



Projecto

Mestrado em Computação Móvel

Modelo para a gestão e controlo da entrega na  
distribuição logística da empresa Transbase

**Sérgio Duarte Mota**

Leiria, Setembro de 2011









Projecto  
Mestrado em Comuptação Móvel

# Modelo para a gestão e controlo da entrega na distribuição logística da empresa Transbase

**Sérgio Duarte Mota**

Projecto de Mestrado realizada sob a orientação do Doutor Rui Rijo, Professor da  
Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria.

Leiria, Setembro de 2011



*“Acho que deve existir um mercado mundial para, talvez, cinco computadores.”*

*Autor Thomas Watson, dirigente da IBM, 1943*



# *Agradecimentos*

---

O sucesso na realização deste trabalho foi alcançado com o apoio e a colaboração de todos os que se enumeram de seguida. A todos gostaria de exprimir os meus mais sinceros agradecimentos e aqui reconhecer o seu contributo.

Aos meus familiares e amigos, em especial à minha mãe que sempre me motivou e incentivou.

À Ana Ribeiro que sempre me acompanhou nas diversas noites e fins de semana que passei a trabalhar, dando-me energia para continuar.

Ao meu orientador Professor Doutor Rui Pedro Charters Lopes Rijo, pela sua disponibilidade, incentivo e motivação.

A todos os colaboradores da Transbase que estiveram envolvidos na elaboração deste trabalho e sempre se encontraram disponíveis para me auxiliarem.

O meu muito obrigado a todos.



# *Resumo*

---

A evolução acentuada das tecnologias de informação e comunicação, que se tem vindo a assistir nas últimas décadas, tem permitido que estas se encontrem implementadas em praticamente todas as áreas de negócio. Assim, é com naturalidade que as tecnologias de informação tenham sido adoptadas na logística empresarial.

O forte mercado concorrencial e as suas mudanças, requerem uma constante adaptação das organizações à realidade destes factores. Deste modo as organizações fazem uso das novas tecnologias de forma a retirarem o máximo partido destas, conseguindo obter vantagens competitivas face aos seus concorrentes.

Com a crescente necessidade de satisfazer clientes cada vez mais exigentes, a distribuição de mercadoria na logística empresarial ganha um relevo cada vez maior. Neste sentido, um dos factores chave para o sucesso na distribuição é a entrega atempada das encomendas ao cliente.

De forma a controlar a pontualidade da distribuição, é apresentado um modelo que pretende recolher e processar os movimentos de chegada e de saída aos clientes da Transbase via SMS.

A Transbase é uma empresa que compõe o grupo multinacional “Os Mosqueteiros”, e assume o papel logístico de todo o grupo a nível nacional. Esta, encontra-se responsável por armazenar, distribuir e transportar a mercadoria a partir dos seus entrepostos, fazendo-a chegar a todos os Pontos De Venda.

O processo de controlo logístico ocorre, ao longo de todo o percurso de distribuição, iniciando-se com a saída das mercadorias dos entrepostos. Este modelo para além de recolher informações sobre os movimentos no imediato, visa emitir notificações referentes a atrasos aos agentes envolvidos na coordenação do transporte e distribuição, assim como aos clientes em espera. Deste modo, os alertas são efectuados nos instantes imediatamente

a seguir ao registo da ocorrência, permitindo uma intervenção mais atempada na resolução de eventuais problemáticas.

O modelo apresenta ainda um *dashboard* com os principais indicadores da taxa de pontualidade.

Palavras-chave: logística empresarial, pontualidade, distribuição, SMS, notificações.

# *Abstract*

---

A marked evolution of information technologies and communication, that has been witnessed in recent decades has allowed them to be implemented in virtually all areas of business. Thus, it is natural that information technologies have been adopted in the logistics business.

A strong competitive market and its changes, requires a constant adaptation of organizations to the reality of these factors. In this way organizations make use of new technologies in ways that take full advantage of these, obtaining a competitive advantage over their competitors.

With the growing need to satisfy increasingly demanding customers, the distribution of goods in a logistics business gains increasing prominence. In this sense, one of the key factors for success in distribution is the quick and efficient delivery of customers' orders.

In order to control the timeliness of distribution, we present a model that aims to collect and process the movements of arrival and departure of Transbase customers by SMS.

The Transbase company is a multinational group that makes up "The Musketeers", and assumes the logistics role of the whole group at a national level. This, is responsible for storing, distributing and transporting the goods from their warehouses and making them reach all the selling points of the group.

The process of logistical control occurs over the entire course of distribution, starting with the goods from warehouses. This model in addition to gathering information on movements in the immediate future, aims to issue notifications relating the delays involved in coordinating the transportation and distribution, as well as to waiting customers. Thus, the warnings are made in the moments immediately following the registration of the occurrence, allowing a more efficient resolution of any problems.

The model also features a dashboard with leading indicators of the rate of punctuality.

Keywords: business logistics, timeliness, distribution, SMS, notifications.



# Índice de Figuras

---

FIGURA 1 - MODELO DE GESTÃO DA CADEIA DE FORNECIMENTO .....	7
FIGURA 2 - A CADEIA DE FORNECIMENTO IMEDIATA NA ORGANIZAÇÃO .....	10
FIGURA 3 - APRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO PROCESSAMENTO DE DADOS ATRAVÉS DE UM TMS .....	19
FIGURA 4 - EXEMPLO DE UM ROTEAMENTO DE TRANSPORTE .....	22
FIGURA 5 - ESQUEMA DO FUNCIONAMENTO DE UM SISTEMA AVL .....	24
FIGURA 6 - ENTREPOSTO DE CANTANHEDE .....	37
FIGURA 7 - DIAGRAMA DO PROCESSO LOGÍSTICO IMPLEMENTADO NA TRANSBASE, S.A. ....	37
FIGURA 8 - IDENTIFICAÇÃO DAS DIFERENTES ZONAS DE PREPARAÇÃO .....	38
FIGURA 9 - DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DO PROCESSO ACTUAL EM CURSO NA DISTRIBUIÇÃO.....	40
FIGURA 10 - SOLUÇÃO DISPONIBILIZADA PELA VODAFONE PORTUGAL.....	48
FIGURA 11 - MODELO PROPOSTO PARA CONTROLO DE ENTREGAS.....	54
FIGURA 12 - DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DO MODELO .....	56
FIGURA 13 - CASO DE USO: REGISTRAR CHEGADA AO PDV .....	57
FIGURA 14 - CASO DE USO: ALERTA NUMA ENTREGA COM ATRASO .....	58
FIGURA 15 - DESENHO DO ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO UTILIZADO NA NOTIFICAÇÃO DOS AGENTES..	61
FIGURA 16 - DESENHO DO ESQUEMA DOS DISPOSITIVOS MÓVEIS .....	63
FIGURA 17 - DESENHO DO ESQUEMA DE FUNCIONAMENTO DO GESTOR APLICACIONAL.....	64
FIGURA 18 - DESENHO DO ESQUEMA PARA PROCESSAR O MOVIMENTO DE CHEGADA A UM PDV.....	66
FIGURA 19 - FLUXO DE DADOS E PROCESSAMENTO CORRESPONDENTE AO REGISTO DE CHEGADA AO PDV	67
FIGURA 20 - JANELA PRINCIPAL DO GESTOR APLICACIONAL .....	71
FIGURA 21 - ESTATÍSTICAS DO PROCESSAMENTO DE SMS DO GESTOR .....	72
FIGURA 22 - FORMULÁRIO DE GESTÃO DE CONTACTOS DOS PDVS .....	72
FIGURA 23 - FORMULÁRIO DE GESTÃO DE CONTACTOS DOS AGENTES NOTIFICADOS.....	73
FIGURA 24 - GESTÃO DE TOLERÂNCIA.....	73
FIGURA 25 - FORMULÁRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA DA PONTUALIDADE DO TRANSPORTADOR .....	74
FIGURA 26 - FORMULÁRIO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA DA PONTUALIDADE DO MOTORISTA .....	75
FIGURA 27 - FORMULÁRIO DE REGISTO DE MOVIMENTOS DE ENTRADA/SAÍDA DO ENTREPOSTO.....	75
FIGURA 28 - EXECUÇÃO DOS TESTES UNITÁRIOS NO <i>NUNIT</i> .....	81
FIGURA 29 - ÁRVORE DE DECOMPOSIÇÃO DOS MÓDULOS QUE CONSTITUEM O GESTOR APLICACIONAL ...	83

FIGURA 30 - JANELA PRINCIPAL DO <i>SMS-CHANNEL</i> .....	106
FIGURA 31 - PARÂMETROS DA CONEXÃO DO <i>MODEM</i> .....	106
FIGURA 32 - ACÇÕES DO SERVIDOR .....	107
FIGURA 33 - MENU SERVIDOR DO <i>SMS-CHANNEL</i> .....	107
FIGURA 34 - ESTRUTURA DO FICHEIRO <i>XML</i> DAS SMS.....	108
FIGURA 35 - MENU ESTATÍSTICAS DO <i>SMS-CHANNEL</i> .....	108
FIGURA 36 - ESTATÍSTICAS REFERENTES AO PROCESSAMENTO DE SMS PELO <i>SMS-CHANNEL</i> .....	109
FIGURA 37 - CASO DE USO: REGISTRAR SAÍDA DO PDV .....	120
FIGURA 38 - CASO DE USO: EMITIR ALERTAR ATRASO .....	120
FIGURA 39 - CASO DE USO: REGISTRAR MOVIMENTOS PORTARIA.....	120
FIGURA 40 - CASO DE USO: VALIDAR DADOS.....	121
FIGURA 41 - PROJECTOS DO MODELO E DE TESTES.....	124
FIGURA 42 - INCLUSÃO DE REFERÊNCIAS NO PROJECTO DE TESTES DE UNIDADE .....	124
FIGURA 43 - MÉTODO SOBRE TESTE .....	125
FIGURA 44 - IMPLEMENTAÇÃO DO TESTE DE UNIDADE COM OS RESPECTIVOS <i>ATTRIBUTES</i> .....	126
FIGURA 45 - RESULTADOS DO MÉTODO TESTADO .....	127
FIGURA 46 - EXEMPLO DE UMA MAPA DE CARGA.....	146

# Índice de Tabelas

---

TABELA 1 - ANÁLISE COMPARATIVA DA UTILIZAÇÃO DO MEIO RODOVIÁRIO.....	16
TABELA 2 - ANÁLISE COMPARATIVA DA UTILIZAÇÃO DO MEIO FERROVIÁRIO.....	16
TABELA 3 - ANÁLISE COMPARATIVA DA UTILIZAÇÃO DO MEIO TUBULAR.....	17
TABELA 4 - ANÁLISE COMPARATIVA DA UTILIZAÇÃO DO MEIO AQUÁTICO.....	17
TABELA 5 - ANÁLISE COMPARATIVA DA UTILIZAÇÃO DO MEIO AÉREO.....	18
TABELA 6 - ESTÓRIA DO GRUPO "OS MOSQUETEIROS".....	36
TABELA 7 - MERCADO MUNDIAL DE <i>SMARTPHONES</i> .....	45
TABELA 8 - DESCRIÇÃO CASO DE USO: REGISTRAR CHEGADA AO PDV.....	57
TABELA 9 - CONTEÚDO DE TEXTO UTILIZADA NO REGISTO DE CHEGADA A UM PDV.....	59
TABELA 10 - CONTEÚDO DE TEXTO UTILIZADA NO REGISTO DE SAÍDA DE UM PDV.....	59
TABELA 11 - NOTIFICAÇÃO EMITIDA QUANDO É REGISTA UMA CHEGADA INVÁLIDA.....	60
TABELA 12 - NOTIFICAÇÃO EMITIDA QUANDO OCORRE UM ATRASO NUMA ENTREGA.....	60
TABELA 13 - NOTIFICAÇÃO EMITIDA QUANDO A DISTÂNCIA ENTRE DOIS PDVS ULTRAPASSA A DEFINIDA..	61
TABELA 14 - TIPOS DE AGENTES E NOTIFICAÇÕES ASSOCIADOS A CADA AGENTE.....	62
TABELA 15 - OPÇÕES DISPONIBILIZADAS AO UTILIZADOR PELO GESTOR APLICACIONAL.....	65
TABELA 16 - NOVAS FUNCIONALIDADES IMPLEMENTADAS NO SIL.....	66
TABELA 17 - ETAPAS NO REGISTO DE CHEGADA A UM PDV.....	68
TABELA 18 - LISTA DE MÉTODOS AOS QUAIS FORAM EFECTUADOS TESTES UNITÁRIOS.....	81
TABELA 19 - RESULTADOS DOS TESTES UNITÁRIOS IMPLEMENTADOS.....	82
TABELA 20 - DESCRIÇÃO DOS MÓDULOS QUE CONSTITUEM O GESTOR.....	84
TABELA 21 - CONDIÇÕES E ACÇÕES DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI1.....	84
TABELA 22 - DESCRIÇÃO DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI1.....	85
TABELA 23 - ACTIVIDADES DOS INQUIRIDOS.....	86
TABELA 24 - FREQUÊNCIA DE ESCRITA DE SMS.....	86
TABELA 25 - GRAU DE ESCOLARIDADE DOS INQUIRIDOS.....	87
TABELA 26 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO MODELO RELATIVO AO SEU IMPACTO NA ACTIVIDADE E ORGANIZAÇÃO DOS UTILIZADORES.....	87
TABELA 27 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO USO DO MODELO RELATIVO À SUA FUNCIONALIDADE.....	87
TABELA 28 - RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DO USO DO MODELO RELATIVO À SUA EFICIÊNCIA.....	87

TABELA 29 - REQUISITOS LEVANTADOS .....	117
TABELA 30 - LISTA DE <i>CUSTOM ATTRIBUTES</i> E RESPECTIVA DESCRIÇÃO .....	126
TABELA 31 - CONDIÇÕES E ACÇÕES DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI2 .....	130
TABELA 32 - DESCRIÇÃO DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI2 .....	130
TABELA 33 - CONDIÇÕES E ACÇÕES DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI3 .....	130
TABELA 34 - DESCRIÇÃO DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI3 .....	131
TABELA 35 - CONDIÇÕES E ACÇÕES DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI4 .....	131
TABELA 36 - DESCRIÇÃO DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI4 .....	132
TABELA 37 - MOVIMENTOS DE CHEGADA DA VOLTA Nº 305886 .....	132
TABELA 38 - CONDIÇÕES E ACÇÕES DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI5 .....	132
TABELA 39 - DESCRIÇÃO DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI5 .....	133
TABELA 40 - MOVIMENTOS DE SAÍDA DA VOLTA Nº 305886 .....	133
TABELA 41 - CONDIÇÕES E ACÇÕES DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI6 .....	133
TABELA 42 - DESCRIÇÃO DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI6 .....	134
TABELA 43 - CONDIÇÕES E ACÇÕES DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI7 .....	134
TABELA 44 - DESCRIÇÃO DO TESTE DE INTEGRAÇÃO TI7 .....	134

# *Índice de Gráficos*

---

GRÁFICO 1 - COMPOSIÇÃO DO CUSTO LOGÍSTICO NO BRASIL .....	14
GRÁFICO 2 - EVOLUÇÃO TRIMESTRAL DO NÚMERO DE SMS POR ESTAÇÃO MÓVEL .....	30
GRÁFICO 3 - EVOLUÇÃO ANUAL DO ENVIO DE SMS.....	31
GRÁFICO 4 - RESULTADOS: TEMPO DE ESCRITA DE SMS.....	88
GRÁFICO 5 - RESULTADOS: REGISTRAR E ENVIAR UM MOVIMENTO DE CHEGADA A UM PDV.....	88
GRÁFICO 6 - RESULTADOS: OBTENÇÃO DO REGISTO DO MOVIMENTO NO IMEDIATO À OCORRÊNCIA .....	89
GRÁFICO 7 - RESULTADOS: MODELO IMPLEMENTADO VANTAJOSO FACE AO PROCESSO ANTERIORMENTE IMPLEMENTADO .....	89



# *Lista de Acrónimos*

---

<b>2.5G</b>	<i>Second and a Half Generation</i>
<b>2G</b>	<i>Second Generation</i>
<b>3G</b>	<i>Third Generation</i>
<b>3GPP</b>	<i>3rd Generation Partnership Project</i>
<b>ANACOM</b>	Autoridade Nacional de Comunicações
<b>AVL</b>	<i>Automatic Vehicle Location</i>
<b>BD</b>	Base de Dados
<b>CEPT</b>	<i>Conférence Européenne des Postes et Télécommunications</i>
<b>CSCMP</b>	<i>Council of Supply Chain Management Professional</i>
<b>ERP</b>	<i>Enterprise Resource Planning</i>
<b>ETSI</b>	<i>European Telecommunications Standards Institute</i>
<b>GIS</b>	<i>Geographic Information System</i>
<b>GPRS</b>	<i>General Packet Radio Service</i>
<b>GPS</b>	<i>Global Positioning System</i>
<b>GSCF</b>	<i>Global Supply Chain Forum</i>
<b>GSM</b>	<i>Global System for Mobile Communication</i>
<b>IP</b>	<i>Internet Protocol</i>
<b>JIT</b>	<i>Just-in-Time</i>
<b>LT</b>	<i>Lead Time</i>
<b>MMS</b>	<i>Multimedia Messaging Service</i>
<b>P2MP</b>	<i>Point-to-multipoint communication</i>
<b>P2P</b>	<i>Peer-to-Peer</i>
<b>PDA</b>	<i>Personal Digital Assistant</i>
<b>PDV</b>	Ponto de Venda
<b>PT</b>	Portugal Telecom

<b>RAD</b>	<i>Rapid Application Development</i>
<b>RFID</b>	<i>Radio Frequency Identification</i>
<b>SaaS</b>	<i>Software as a Service</i>
<b>SCM</b>	<i>Supply Chain Management</i>
<b>SGBD</b>	Sistema de Gestão de Base de Dados
<b>SI</b>	Sistema de Informação
<b>SIL</b>	Sistema de Informação Logístico
<b>SIM</b>	<i>Subscriber Identity Module</i>
<b>SMS</b>	<i>Short Message Service</i>
<b>SO</b>	Sistema Operativo
<b>TGV</b>	<i>Train à Grande Vitesse</i>
<b>TIC</b>	Tecnologias da Informação e da Comunicação
<b>TSM</b>	<i>Transportation Management Systems</i>
<b>USB</b>	<i>Universal Serial Bus</i>
<b>WMS</b>	<i>Warehouse Management System</i>
<b>XML</b>	<i>eXtended Markup Language</i>

# Índice

---

<b>Agradecimentos</b> .....	ix
<b>Resumo</b> .....	xi
<b>Abstract</b> .....	xiii
<b>Índice de Figuras</b> .....	xv
<b>Índice de Tabelas</b> .....	xvii
<b>Índice de Gráficos</b> .....	xix
<b>Lista de Acrónimos</b> .....	xxi
<b>Índice</b> .....	xxiii
<b>1 Introdução</b> .....	1
1.1 Questão de investigação e objectivos .....	2
1.2 Metodologia Adoptada .....	3
1.3 Estrutura do documento .....	3
<b>2 Revisão da literatura</b> .....	5
2.1 O paradigma da distribuição na logística empresarial .....	5
2.2 Perspectiva histórica .....	6
2.2.1 Evolução ao longo dos tempos .....	6
2.2.2 O canal físico do abastecimento e da distribuição .....	10
2.3 O serviço logístico ao cliente .....	11
2.4 Evolução tecnológica .....	12
2.5 O transporte na distribuição logística .....	13

2.5.1	A importância da gestão de transporte .....	13
2.5.2	Meios de transporte .....	15
2.5.3	<i>Transportation Management System</i> .....	18
2.5.4	Controlo na distribuição .....	23
2.5.5	Conferências.....	31
<b>3</b>	<b>Metodologia</b> .....	<b>33</b>
3.1	Problema.....	33
3.2	Contextualização da empresa .....	35
3.2.1	Grupo “Os Mosqueteiros” .....	35
3.2.2	Estória do grupo “Os Mosqueteiros” e da Transbase S.A.....	36
3.2.3	Apresentação da Transbase .....	36
3.2.4	Recepção e preparação na Transbase, S.A.....	37
3.3	Distribuição na actualidade .....	39
3.4	Método de investigação .....	40
3.5	Análise de soluções .....	41
3.5.1	Solução RFID .....	42
3.5.2	Solução Serviços Portugal Telecom (PT) .....	43
3.5.3	Solução <i>GPS</i> para <i>Android</i> .....	45
3.5.4	Solução código de barras 2D com webcam .....	46
3.5.5	Solução <i>AVL</i> .....	47
3.5.6	Solução operadoras móveis.....	48
3.6	Definição do Modelo .....	49
3.6.1	Ferramentas usadas no desenvolvimento .....	50
3.6.2	Equipamento utilizado.....	51
3.7	Desenvolvimento do modelo .....	52
<b>4</b>	<b>Modelo de Controlo da Entrega</b> .....	<b>53</b>
4.1	Apresentação do modelo de controlo da entrega.....	53
4.1.1	Diagrama de actividades .....	54
4.1.2	Casos de Uso .....	56
4.2	Protocolos comunicacionais .....	58

4.2.1	Protocolo Dispositivos Móveis/ <i>SMS-Channel</i> .....	59
4.2.2	Protocolo <i>SMS-Channel</i> /SGBD.....	59
4.3	Modelo .....	61
4.3.1	Agentes Notificados .....	61
4.3.2	Dispositivos móveis.....	62
4.3.3	Gestor aplicacional .....	63
4.3.4	ERP Transbase (SIL).....	65
4.3.5	Estudo do modelo .....	66
4.4	Modelo funcional .....	68
4.5	Análise ao modelo .....	69
4.6	Protótipo.....	70
4.6.1	Protótipo de suporte ao modelo proposto .....	70
<b>5</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>77</b>
5.1	Plano de testes.....	77
5.1.1	Testes de validação .....	79
5.2	Análise dos resultados .....	89
<b>6</b>	<b>Conclusão</b> .....	<b>91</b>
6.1	Problema .....	92
6.2	Metodologia adoptada.....	93
6.3	Modelo proposto .....	93
6.4	Avaliação do protótipo.....	94
6.5	Análise custos/benefícios.....	95
6.6	Principais Contribuições .....	95
6.7	Principais conclusões do trabalho.....	96
6.8	Trabalho futuro .....	97
	<b>Bibliografia</b> .....	<b>99</b>
	<b>Apêndices</b> .....	<b>103</b>
	<b><i>SMS-Channel</i></b> .....	<b>105</b>

<b>Caso prático das TIC no Transporte.....</b>	<b>111</b>
<b>Requisitos Levantados .....</b>	<b>115</b>
<b>Casos de Uso .....</b>	<b>119</b>
<b>Criação do projecto para os testes de unidade .....</b>	<b>123</b>
<b>Testes de integração .....</b>	<b>129</b>
<b>Formação Colaboradores .....</b>	<b>135</b>
<b>Inquérito Elaborado.....</b>	<b>139</b>
<b>Mapa de Carga .....</b>	<b>145</b>

# 1 Introdução

---

A simples ida a um supermercado, num dia escaldante de verão, tendo como fim adquirir uma garrafa de água para nos refrescarmos, leva-nos a ter única e exclusivamente em mente, adquirir o que pretendemos. Neste sentido, o anseio de saciar a sede confrontado com uma estante vazia, desperta um enorme sentimento de frustração, para não referir a má imagem gerada pelo estabelecimento.

As origens deste facto podem ser diversas, mas o resultado final é só um: um potencial cliente insatisfeito, logo perdido. De forma a evitar a ocorrência destas situações, é fundamental que os estabelecimentos possuam uma logística bem definida e estruturada. Deste modo, é vital para a sobrevivência dos estabelecimentos, um aprovisionamento adequado às suas necessidades, assim como é desejável que estes sejam parte integrante de uma rede de distribuição rápida, eficaz e atempada. Isto porque, o processo de distribuição assume um papel preponderante em toda a cadeia de abastecimento.

A distribuição é universalmente entendida como um processo de logística responsável pela administração dos materiais a partir da saída do produto até à sua entrega no destino final (Rushton, et al., 2006). Actualmente, a análise da distribuição e da sua eficácia, é essencial nas mais variadas áreas no meio organizacional. O *marketing* operacional, a título de exemplo, assume a distribuição como um dos processos mais críticos, pois problemas como o atraso na entrega são reflectidos directamente no cliente.

Neste sentido, a distribuição e o transporte de mercadorias são hoje áreas fundamentais para o sucesso de qualquer negócio. Fazer chegar ao lugar certo, na hora exacta, o produto ou serviço correcto, é um factor determinante no meio logístico. Desta forma, o controlo e a análise da distribuição exigem uma ferramenta que permita a gestão de entregas. É neste ponto fulcral que se encontra enquadrado o desenvolvimento do presente trabalho que visa solucionar um problema específico da empresa de transporte e logística Transbase.

A actividade da Transbase estende-se a todo o território nacional. De forma a distribuir a

mercadoria armazenada nos seus diversos entrepostos, pelos trezentos e vinte oito Pontos De Venda (PDVs) que são parte integrante da estrutura do grupo “Os Mosqueteiros”, são contratadas diversas empresas transportadoras externas ao grupo. São estas empresas que efectuem a recolha da mercadoria nos entrepostos e procedem à distribuição da mercadoria pelos PDVs. Este processo conta com a colaboração de aproximadamente duzentos motoristas, sendo importante destacar que cerca de cinquenta destes prestam um serviço ocasional.

### **1.1 Questão de investigação e objectivos**

De que modo é possível realizar o controlo da entrega na Transbase recorrendo à telecomunicação e à informática? É esta a questão de investigação a que se pretende responder, considerando uma série de objectivos concretos. Tendo em conta a importância da satisfação do cliente, que se revela cada vez mais exigente num mercado global. Assume-se como imprescindível que a distribuição seja efectuada com as respectivas quantidades encomendadas, no local correcto e que a sua entrega seja realizada atempadamente. Relativamente à empresa em questão, no que aos objectivos diz respeito, pretende-se substituir, de modo a otimizar o processo de registo de movimentos de chegada e saída de um PDV que, actualmente, é manuscrito no mapa de carga pelo motorista. O facto do mapa ser transportado pelo motorista, desde a saída do entreposto, introduz o tema da segurança no problema. Para além disto, há motoristas ocasionais que fazem a recolha da mercadoria no entreposto, e feita a sua distribuição nos PDVs, já não regressam ao entreposto. Este facto introduz de imediato uma condicionante a qualquer solução que exija a distribuição de equipamentos aos motoristas.

Outro dos objectivos deste trabalho é dotar os agentes responsáveis pelo transporte de mecanismos que permitam efectuar a análise à taxa de pontualidade dos transportadores e dos motoristas.

O modelo proposto não descorou um dos objectivos principais, de apresentar uma solução de baixíssimo custo.

Assim, e no seguimento das necessidades acima indicadas, relativamente ao controlo da distribuição, o presente trabalho pretende implementar na Transbase um modelo automatizado de registo de movimentos de entrega e envio de notificações quando

ocorrem atrasos ou anomalias nos registos. Pretende também disponibilizar ferramentas que auxiliam na gestão e análise da taxa de pontualidade nas entregas aos PDVs do grupo “Os Mosqueteiros”.

## **1.2 Metodologia Adoptada**

O presente trabalho iniciou-se com uma análise ao processo implementado na Transbase. Esta análise contou com os colaboradores envolvidos no processo de distribuição e transporte e permitiu identificar detalhadamente o funcionamento do mesmo, assim como os métodos utilizados e as falhas existentes.

Seguiu-se o levantamento de requisitos tendo em conta o processo em curso e os objectivos pretendidos.

Após este levantamento, realizou-se uma investigação que incidiu na consulta bibliográfica a diversas fontes, e que permitiu contextualizar o passado, o estado actual e as tendências da distribuição logística. Para além disso, encontraram-se diversas soluções, já implementadas e passíveis de serem aplicadas no transporte e distribuição de mercadorias da Transbase. Posteriormente, procedeu-se à análise comparativa das vantagens e desvantagens de cada solução encontrada. Dada a especificidade e condicionantes que a Transbase apresenta, foi proposto um modelo próprio que visa registar, controlar e gerir da taxa de pontualidade nas entregas.

Foi implementado e testado um protótipo que assentou sobre o modelo proposto. Este protótipo permitiu proceder à validação do modelo.

## **1.3 Estrutura do documento**

O capítulo da introdução inicia com a descrição das razões da escolha do tema do trabalho, assim como a relevância do mesmo, é ainda apresentada a questão da investigação assim como os objectivos que o trabalho se propõe a atingir. Por fim é descrita a estrutura do trabalho.

O enquadramento teórico, através da revisão da literatura constitui a primeira etapa da metodologia de investigação e encontra-se integrado no segundo capítulo. Este teve como objectivo uma revisão bibliográfica, que permitiu validar o estado da arte actual. Mais concretamente, efectuou-se um breve estudo desde a evolução da distribuição na

logística empresarial, à importância que o transporte representa nesta área, passando pela utilização das tecnológicas de informação e comunicação (TIC) no processo logístico e distributivo.

No capítulo três é abordada a metodologia utilizada. É descrito o problema que levou à realização do trabalho, bem como a empresa, através da sua história e dos seus principais marcos históricos. Também, são descritas as actividades que envolvem o processo da distribuição na Transbase e é efectuada uma apresentação do método de investigação adoptado. Neste capítulo, são ainda expostas as várias soluções investigadas, apresentando-se as suas vantagens e desvantagens. Por último, são enumeradas as características que definem o modelo, bem como as ferramentas de suporte utilizadas na implementação do mesmo.

O capítulo quatro descreve o modelo de controlo na entrega. É apresentada a arquitectura proposta, as características necessárias à implementação da mesma e os protocolos de comunicação desenvolvidos. Por fim, é demonstrado o modelo através do protótipo elaborado.

No capítulo cinco, é efectuada a avaliação da arquitectura do modelo proposto, com base nos resultados obtidos através dos testes efectuados e do inquérito elaborado. Os testes realizados, foram realizados em cenários reais de utilização do protótipo.

O trabalho realizado encerra com a conclusão apresentada no capítulo seis. É neste capítulo, que são sistematizadas as ideias principais provenientes da análise dos resultados obtidos na realização deste trabalho.

## ***2 Revisão da literatura***

---

No capítulo antecedente apresentou-se uma visão geral do tema do trabalho bem como da sua estrutura.

Neste capítulo pretende-se apresentar os principais marcos da história evolutiva da distribuição logística empresarial e identificar conceitos relevantes, associados ao controlo das entregas na distribuição.

### **2.1 O paradigma da distribuição na logística empresarial**

As necessidades de satisfazer as exigências dos clientes aumentam continuamente. Neste sentido, a logística é reconhecida como uma vasta área de oportunidades. Em sectores, como a distribuição e as vendas a retalho, as organizações não podem ignorar a importância e o peso que a logística apresenta no que respeita à sua facturação. É, por isso, imperativo fornecer serviços ao cliente que superem a concorrência, serviços esses que passam por satisfazer totalmente as necessidades de escolha do produto, a sua entrega atempada, bem como a disponibilidade em stock, tudo a um preço competitivo. Não somente a rentabilidade, mas também a sobrevivência das organizações depende destas questões.

Comumente, entende-se a logística como a recolha dos produtos certos, no lugar e momento certo, ao menor custo (Ballou, 2003). Para que seja possível diminuir custos e aumentar a competitividade, a logística deve ser aplicada na gestão da cadeia de fornecimento sem que esta altere a qualidade do produto final, ou seja, criar valor para a organização aumentando a rentabilidade. Parte da força motriz na busca da rentabilidade no campo da logística, é o uso de TIC, uma vez que estas são capazes de fornecer as informações certas no momento certo. Uma vez que permitem tomar as decisões correctas pelo motivo exacto, e portanto, melhorar os lucros e aumentar a produtividade.

## 2.2 Perspectiva histórica

Em épocas mais antigas da História documentada da humanidade, as mercadorias mais necessárias não eram produzidas junto aos locais de maior consumo, nem se encontravam disponíveis nas épocas de maior procura (Ballou, 2003).

Segundo o mesmo autor, os alimentos e outras *commodities* encontravam-se distribuídos pelas mais diversas regiões, tornando-se abundantes e acessíveis apenas em certas e determinadas ocasiões do ano. Assim sendo, os povos mais antigos frequentemente consumiam os produtos nos locais de origem ou os deslocavam para posteriormente procederem à sua utilização. Contudo, devido à inexistência de sistemas desenvolvidos de transporte e armazenagem, a movimentação de mercadorias encontrava-se limitada àquilo que as pessoas conseguiam fazer pelas suas próprias forças. Para além disso, os bens perecíveis só podiam permanecer guardados por prazos muito curtos. Todas estas limitações acabavam por obrigar as populações a viver perto das fontes de produção, limitando-as a uma escassa gama de mercadorias.

### 2.2.1 Evolução ao longo dos tempos

De acordo com Rushton, Croucher e Backer (2006) no início a logística era entendida como sendo apenas o processo responsável pela distribuição de produtos. Mas, com o avançar dos anos, com alterações provocadas pelas grandes mudanças na economia mundial, a crescente globalização, a mudança do perfil e as exigências do cliente, a diminuição do ciclo de vida dos produtos e a elevada utilização da tecnologia, a logística foi abrangendo novas actividades ao longo da cadeia de produção. Assim, foram surgindo naturalmente novos conceitos, desde a administração logística até a logística integrada. Nestes novos conceitos, não se procura apenas a redução de custos de uma actividade individual (a distribuição, o transporte, por exemplo), mas sim o custo logístico total da organização que se caracteriza por: recepção dos produtos, armazenagem, processamento de pedidos, retirada de *stock*, compras e serviços ao cliente (Rushton, et al., 2006).

A globalização da economia, ou seja, o desenvolvimento do conceito da integração dos mercados a nível mundial no sentido de que qualquer produto, independentemente da sua origem ou proveniência, possa ser comercializado em

todo o mundo, tornou-se condição essencial à integração das actividades na organização. Passou a ser necessário a preocupação com um todo e, em 1998 o *Global Supply Chain Forum (GSCF)* define o *Supply Chain Management (SCM)*, como a “integração dos processos comerciais críticos desde os fornecedores originais até ao utilizador final, que fornecem produtos, serviços e informações e que adicionam valor aos clientes e outros parceiros” (Stock, et al. 2001).

Para desenvolver a teoria e a compreensão do processo logístico, para promover a arte e a ciência de gerir os sistemas logísticos e a cooperação com empresas e instituições foi criado no ano 2000 o *Council of Supply Chain Management Professional (CSCMP)*.

O CSCMP define a administração logística como:

“O processo de planear, implementar e controlar o fluxo e o armazenamento eficiente e eficaz em termos de custo, matérias-primas, *stocks*, produtos acabados e conjugar informações desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de obedecer às exigências dos clientes”.

A Figura 1 representa um modelo de gestão da uma cadeia de fornecimento, visto como uma fonte de informação.

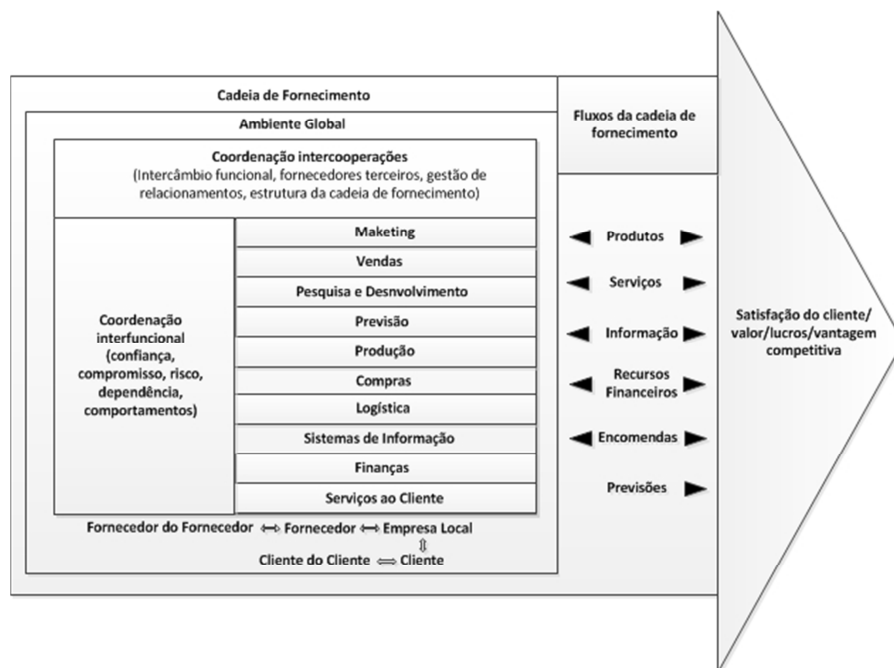


Figura 1 - Modelo de gestão da cadeia de fornecimento

Adaptado de (John T Mentzer “Defining Supply Chain Management” Journal of Business Logistics, Vol.22 N°2)

Os factores anteriormente mencionados vieram contribuir, de um determinado modo para um conjunto de fases distintas na evolução da distribuição na logística empresarial. Os autores Rushton, Croucher e Backer (2006) analisam e descrevem a evolução dos processos de distribuição na logística a partir da década de 50.

### **1950 início de 1960**

Neste período, não se verificava qualquer tipo de planeamento nos sistemas de distribuição. Os produtos eram produzidos pelos seus produtores, os comerciantes procediam à sua respectiva venda e, de uma forma ou de outra, as mercadorias chegavam à loja. A distribuição era essencialmente assegurada pelas frotas dos próprios produtores.

### **1960 início de 1970**

É nesta década que surge o conceito de distribuição física, essencialmente devido ao reconhecimento de um conjunto de actividades físicas interligadas. Actividades tais como o transporte, o armazenamento, a movimentação de materiais e embalagens poderiam ser acopladas e geridas de forma mais eficiente. O facto de existir uma relação entre as diferentes funções, permitiu uma perspectiva de custo total. Os produtores foram os primeiros a denotar estes benefícios, estes desenvolveram operações de distribuição de forma a reflectirem o fluxo dos seus produtos através da cadeia de distribuição.

### **Década de 70**

O reconhecimento por parte das organizações, da necessidade de incluir a distribuição na sua estrutura de gestão funcional revelou-se uma mudança muito importante, tornando assim esta década importante no desenvolvimento do conceito de distribuição. Esta década fica igualmente marcada pela mudança na estrutura e no controlo da cadeia de distribuição. É nesta fase que se começa a verificar o declínio do poder dos produtores e fornecedores, passando os retalhistas assumir um papel mais relevante. As maiores cadeias de distribuição começam a desenvolver as suas próprias estruturas, baseadas inicialmente no conceito distributivo local e regional, de forma a abastecerem as suas lojas.

### **Década de 80**

Esta década acentua-se pelo rápido incremento nos custos e pela clarificação da definição dos custos reais que a distribuição acarretava, começaram assim a surgir as primeiras abordagens que permitiam identificar medidas que reduzissem esses custos. Estas medidas passavam por centralizar a distribuição e reduzir drasticamente o tempo de armazenamento. É nesta fase que se começa a introduzir o uso do computador de forma a fornecer melhor informação e controlo. O crescimento de serviços externos na indústria da distribuição começa a ganhar relevo, o que permite que haja avanços no desenvolvimento de informação e equipamentos tecnológicos.

### **Fim de 1980 e Início de 1990**

No fim de 1980 e inícios de 90 há grandes avanços na informação tecnológica, as organizações começaram a ampliar as suas perspectivas de modo mais integracionista. Resumindo, proporcionou-se a combinação da gestão de materiais (o lado da entrada) com a distribuição física (o lado da saída). Foi utilizado o termo “logística” para descrever este conceito.

Estes factos permitiram novamente melhorar o apoio ao consumidor, bem como reduzir custos inerentes.

### **Década de 90**

Esta década serviu essencialmente para desenvolver o processo de gestão de fornecimento, de forma a abranger funções chaves internas e externas às organizações, possibilitando assim uma oferta melhorada de um produto ao consumidor final. Este facto é conhecido por Gestão da Cadeia de Fornecimento (Ver Figura 1 página 7).

O conceito de gestão de cadeia de fornecimento indica que várias e diferentes empresas se encontram envolvidas na colocação de um produto no mercado.

### **2000 até à data presente (Setembro 2011)**

Esta fase é caracterizada pelos inúmeros desafios enfrentados pelas empresas. Nomeadamente no que toca a consolidarem e a melhorarem a sua posição face à concorrência, ao lançamento de novos produtos e ao aumento dos seus lucros nas suas operações. As organizações líderes reconheceram que existe uma mais-valia no

papel que a logística e a distribuição oferecem. Ao invés da tradicional visão que as funções da logística são apenas um peso considerável nos custos e que devem ser minimizados, independentemente de quaisquer outras implicações

O papel e a importância da logística e da distribuição são reconhecidos como um instrumento essencial na melhoria dos negócios.

### 2.2.2 O canal físico do abastecimento e da distribuição

Uma vez que, as fontes de matérias-primas, fábricas e PDVs muitas vezes não partilham o mesmo espaço geográfico, as diversas actividades logística podem-se repetir até ao produto chegar ao mercado.

Uma organização, regra geral, não tem condições para controlar integralmente o seu canal de fluxo de produtos desde a fonte da matéria-prima até aos diversos pontos de consumo.

Normalmente, espera-se um nível máximo de controlo na gestão dos canais físicos no fornecimento e distribuição como se pode observar na Figura 2. O canal físico de fornecimento diz respeito à lacuna em tempo e espaço, entre as fontes de matérias de uma organização e os seus pontos de processamento (Ballou, 2003).



Figura 2 - A cadeia de fornecimento imediata na organização  
Adaptado de (Ballou, 2003)

## 2.3 O serviço logístico ao cliente

É crescente, a exigência por parte do cliente, sobre o serviço logístico. Para tal, muito tem contribuído a expansão massiva da *Internet*, a rápida reposição de *stocks* e os procedimentos operacionais *Just-in-Time* (JIT). Estes factores elevam as expectativas dos clientes, nomeadamente no que diz respeito a uma maior agilidade do processamento das suas encomendas, num curto prazo de entrega e num elevado índice de disponibilidade dos produtos. Davis e Drumm (2001) realizaram pesquisas ao longo das últimas décadas, em organizações concorrentes que operam a nível internacional. De acordo com estes autores, o tempo médio no ciclo de pedidos (o tempo que decorre entre a recepção do pedido e a sua entrega) tem vindo a decrescer, situando-se actualmente nos sete a oito dias. Eles demonstram também que a taxa de sucesso no processamento dos pedidos é de 90 a 94%.

As ofertas apresentadas pelas organizações são constantemente avaliadas pelos clientes em termos de preço, qualidade e serviço, reagindo assim o cliente com base nas suas necessidades e na oferta da empresa que mais garantias lhe transmite.

Como se pôde constatar anteriormente, a missão da gestão logística passa simplesmente por fornecer os produtos aos clientes a custo reduzido. Por outras palavras, o objectivo final de qualquer sistema logístico é satisfazer os seus clientes. É uma ideia simples, que nem sempre é fácil de colocar em prática. Em última análise, o sucesso ou fracasso de qualquer negócio será determinado em função do valor do cliente (*customer value*<sup>1</sup>) depositado nos mercados por este escolhidos.

De acordo com Christopher (2005) este valor pode ser calculado através da seguinte fórmula matemática:

$$ValorCliente = \frac{Qualidade \times Servico}{Custo \times Tempo}$$

Onde:

Qualidade: Funcionalidade, Performance e as Especificações Técnicas da oferta.

Serviço: Disponibilidade, Suporte e Compromisso previsto com o cliente.

Custo: Custo das Transacções do cliente incluindo preços e ciclos de vida dos custos.

---

<sup>1</sup> *Customer Value* - valor para o cliente, é a diferença entre o que o cliente recebe a partir de um produto, e o que este tem que dar, a fim de obtê-lo.

Tempo: Tempo de Resposta aos pedidos dos clientes.

Cada elemento referido requer um programa contínuo de investimento, inovação e melhoria de forma a garantir uma vantagem competitiva às organizações face aos seus mais directos concorrentes de mercado.

### **2.4 Evolução tecnológica**

Após a década de 1980, com o surgimento da Era da Informação (também designada por Era Digital), desenvolveram-se os primeiros microprocessadores, as redes de computadores e o computador pessoal. Novas realidades foram impostas às organizações empresariais. Novos conceitos surgiram nos anos subsequentes e foram-se tornando mais relevantes, obrigando a logística a evoluir e a integrar os seus processos de modo a abranger novas funções. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) foram as principais responsáveis por uma nova fase económica, tendo conduzido ao aumento do número de clientes e de concorrentes (Abrahão et al., 2007). Este facto veio habilitar a competição global, pressionando as empresas a pensar globalmente, em vez de local ou regionalmente. Esta competição global implicou o desenvolvimento de redes de informação, sistemas inter-organizacionais e sistemas funcionais independentemente da sua localização geográfica.

Não basta apenas reduzir o tempo entre o momento de entrada do material até à sua saída do inventário, se o material fica parado no cais de recepção ou expedição; o denominado *Lead Time* (LT).

Neste sentido, as TIC vêm proporcionar uma vantagem competitiva na logística, obrigando as empresas a dependerem cada vez mais de informações precisas e muitas das vezes via *on-line* para controlo do fluxo de materiais. O grande potencial de redução do *lead time* total é a troca de informações e de materiais entre fornecedores e clientes. É aqui que as TIC entram em cena, colocando à disposição da administração informações confiáveis sobre o local exacto dos materiais. A verdade é que nenhum departamento da organização pode realizar bem o seu trabalho se as informações sobre a movimentação de materiais não se encontrarem disponíveis no momento exacto e com precisão.

As novas tecnologias não somente mudam o ambiente interno e externo das organizações, como também auxiliam na competitividade, e a logística tem que se valer

das TIC como uma arma competitiva, um pré-requisito para o sucesso (Abrahão et al., 2007). Através destas criam-se e modelam-se sistemas de informação destinados a suportar as tomadas de decisão na administração da cadeia logística.

As TIC devem também ser capazes de agilizar os processos logísticos, não apenas acelerando, como também fiabilizando a informação. É visível o esforço das organizações em inovar os processos logísticos para uma melhoria dos resultados, envolvendo o uso destas.

Contudo, e apesar do crescente aumento e conseqüente baixo custo de soluções tecnológicas, não se pode pensar que a utilização da tecnologia facilita ou soluciona todos os problemas. O papel do Homem, com o seu conhecimento, experiência e discernimento é quem decide a correcta aplicação e uso da tecnologia, escolhendo a tecnologia a ser utilizada para satisfazer os seus objectivos empresariais. Nos apêndices é possível consultar um caso real da aplicação das TIC na distribuição, nomeadamente na empresa *Sanford e Hawley* (Caso prático das TIC no Transporte, página 111).

## **2.5 O transporte na distribuição logística**

Todas as actividades logísticas tem o seu peso e importância, como já foi referido anteriormente, no entanto não se pode deixar de lado a relevância do transporte em todo o processo de distribuição. Segundo Chopra e Meindl (2003), transporte significa o movimento do produto de um local para outro, partindo do início da cadeia de gestão de fornecimento até à chegada ao cliente final.

### **2.5.1 A importância da gestão de transporte**

O transporte exerce um papel crucial em toda a gestão da cadeia de fornecimento, pois os produtos raramente são fabricados e consumidos no mesmo local (Chopra et al., 2003). Para além disso, é parte significativa dos custos incorridos pela maioria das cadeias de gestão de fornecimento. De um modo geral, a movimentação de mercadorias, pelos transportes terrestres, absorve entre um a dois terços do total dos custos logísticos (Ballou, 2003).

Veja-se, como exemplo, o caso do Brasil. De acordo com Abrahão e Soares (2007), a parcela referente à actividade de transporte, na composição dos custos logísticos no

Brasil, corresponde a 60% do total, como se pode constatar no Gráfico 1. Segundo os mesmos autores, esta composição está sujeita a efeitos conjunturais de natureza económica. Assim, com a redução da taxa básica de juros nos últimos dois anos (que afecta directamente os custos de *stock*) e o aumento do preço dos combustíveis, os custos associados à actividade de transporte tornaram-se ainda mais relevantes na composição dos custos logísticos.

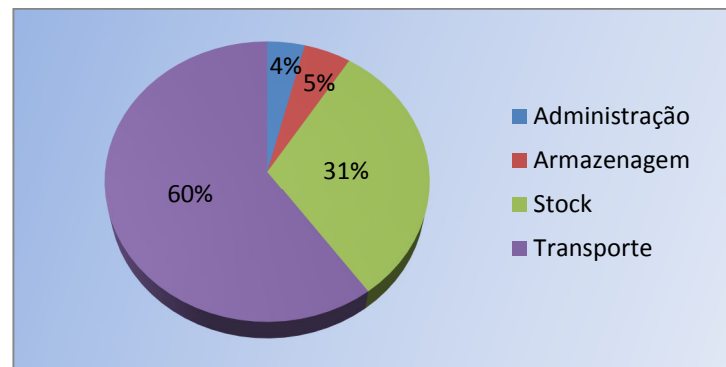


Gráfico 1 - Composição do custo logístico no Brasil  
Adaptado de (Abrahão e Soares 2007)

A mesma ideia é partilhada por outros autores, para Ballou. (2003) as operações de transporte têm recebido uma crescente e considerável atenção devido à sua importância e ao elevado custo que estas representam. Em muitas organizações industriais, independentemente de seu tamanho, estes factos motivam a existência de gerentes funcionais responsáveis especificamente pelo transporte de mercadorias.

O custo logístico relacionado com o transporte de mercadorias e bens, efectuado pela frota própria da organização, ou recorrendo a um serviço externo são sempre influenciados por diversos factores, destacando-se os seguintes:

- Peso e volume da carga a transportar;
- Armazenamentos intermediários;
- Distância a percorrer;
- Seguros;
- Características dos produtos e das embalagens;
- Certificados e licenças;
- Grandes dimensões ou perigosidade da carga;

- Operações de carga, descarga e transbordo;
- Preço dos combustíveis;
- Meios de transporte usados;
- Trajectos e prazos de entrega.

Entre as iniciativas mais expressivas, para otimizar as actividades de transporte nos dias de hoje, destacam-se os investimentos realizados nas TIC com o objectivo de facilitar o planeamento e controle das operações. Há que referir mesmo que, com o avanço de tecnologias que permitem a troca de informações em tempo real, o acto do transporte continua a ser fundamental para que seja atingido o objectivo logístico: disponibilizar o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo e ao menor custo possível.

### **2.5.2 Meios de transporte**

Inicialmente e durante largos séculos, o Homem deslocava-se simplesmente a pé, só posteriormente começou a fazê-lo no dorso de animais, como o cavalo. Esta situação só se veio a alterar no século XVIII com o surgimento da revolução industrial, revolução esta que permitiu que a máquina a vapor fosse adaptada aos barcos e às locomotivas. A descoberta do motor de combustão interna, efectuada na Alemanha por *Gottlieb Daimler* em 1885, permitiu ao Homem substituir a força humana pela força mecânica.

A modernização e o desenvolvimento dos transportes vieram permitir encurtar a Distância/Tempo e a Distância/Custo o que conduziu ao aumento das acessibilidades entres os diversos locais.

Na actualidade, os diferentes modos de transporte existentes podem ser agrupados em três tipos distintos: terrestres, aquáticos e aéreos.

#### **Transporte Terrestre**

É o movimento de pessoas e mercadorias por terra, ou seja por estradas ou vias que sejam asfaltadas. Neste tipo estão incluídos o transporte rodoviário, ou seja, por rodovia e o transporte ferroviário por ferrovia.

### Rodoviário

No transporte rodoviário os principais veículos utilizados nesta categoria são os automóveis ligeiros (quer de passageiros quer de mercadorias), bem como os automóveis pesados de passageiros ou mercadorias, motociclos e bicicletas.

Este método de transporte tem vindo a ser cada vez mais utilizado devido ao aumento da sua velocidade e do conforto que proporciona. A Tabela 1 apresenta as vantagens e desvantagens deste modo de transporte.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Flexibilidade dos itinerários	Poluição atmosférica
Extensa rede viária	Elevado número de acidentes
Transporte porta a porta	Engarrafamentos

Tabela 1 - Análise comparativa da utilização do meio rodoviário

### Ferroviário

O transporte ferroviário é o movimento de mercadorias e passageiros utilizando linhas férreas, é efectuado através de comboios, metros, eléctricos e comboio de alta velocidade mais conhecido por *Train à Grande Vitesse* (TGV).

A grande capacidade dos comboios faz com que estes sejam frequentemente utilizados em ligações internacionais e inter-regionais, no transporte de passageiros e mercadorias. Na Tabela 2 são descritas as vantagens e desvantagens que este modo de transporte apresenta.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Pouco poluente	Itinerário fixo
Seguro e cómodo	Transbordo de passageiros e mercadorias
Económico em médias e longas distâncias	

Tabela 2 - Análise comparativa da utilização do meio ferroviário

### Tubular

Este tipo de transporte é muito utilizado no transporte de energia, para tal são utilizadas condutas tubulares. Temos o caso dos gasodutos que são utilizados no transporte de gás natural, dos oleodutos para o petróleo, dos alcooldutos para o etanol e por fim os minériodutos para os minérios.

Estas condutas muitas vezes são usadas na ligação da origem dos produtos até aos respectivos portos marítimos. A Tabela 3 apresenta as vantagens e desvantagens deste modo de transporte.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Pouco Poluente	Dificuldade em Alterar o Percurso
Seguro	Destruição do Ecossistema

Tabela 3 - Análise comparativa da utilização do meio tubular

### **Transporte Aquático**

O transporte aquático é o movimento de pessoas e mercadorias através de mar ou rios, utilizando para tal barco, navio, lancha, canoa, *jetski*, *hovercraft* e *feeryboat*. Este tipo de transporte, é usado essencialmente para movimentar mercadorias em longas distâncias, no caso dos navios de carga ou em viagens turísticas nos transatlânticos. Estes podem dividir-se em marítimos, no caso da navegação se realizar por mar, e fluviais, quando é efectuado em rios. A Tabela 4 apresenta as vantagens e desvantagens deste modo de transporte.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Elevada capacidade de carga	Viagem lenta
Segurança da carga	Necessário transbordo
Económico em médias e longas distâncias	Poluição das águas

Tabela 4 - Análise comparativa da utilização do meio aquático

### **Transporte Aéreo**

Consiste na movimentação de pessoas e mercadorias pelo ar usando aviões, helicópteros, balões e naves espaciais. Este tipo de transporte é usado preferencialmente para movimentar passageiros ou mercadorias urgentes.

É o meio transporte que mais reduz o binómio tempo/distância.

Na Tabela 5 são descritas as vantagens e desvantagens que este modo de transporte apresenta.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Rápido	Poluição Sonora
Seguro	Elevada Poluição Atmosférica
Cómodo	Elevada densidade de tráfego aéreo
Ideal para mercadorias urgentes e perecíveis	Dispendioso

Tabela 5 - Análise comparativa da utilização do meio aéreo

### ***2.5.3 Transportation Management System***

Com a escalada dos preços dos combustíveis, o estado precário de algumas estradas, bem como o número significativo de roubos, os operadores logísticos e os transportadores viram-se na necessidade de apostar em mediadas que permitam contornar os problemas referidos. Medidas estas que permitissem melhorar o desempenho e otimizar recursos.

As TIC não poderiam deixar de dar o seu contributo, visto que as mesmas podem ajudar significativamente na redução dos custos da distribuição, bem como na melhoria do nível de serviço prestado aos clientes.

A gestão integrada nas organizações permitiu a implementação dos *Transportation Management Systems* (TMS), ou seja, dos sistemas de gestão de transportes.

Estes sistemas podem funcionar incorporados no *Enterprise Resource Planning* (ERP) existente nas organizações e pretendem ser um auxiliar na gestão do transporte, permitindo ao utilizador visualizar e controlar a suas operações logísticas.

Os TMS são uma ferramenta que tem como objectivos, reduzir os custos de distribuição, melhorar o controlo das operações, aumentar o nível dos serviços prestados, incrementar a qualidade e produtividade de todo o processo de distribuição.

As soluções TMS são compostas por diversos módulos interligados, estes sistemas permitem uma optimização na gestão das operações de transporte, em transportadores, agentes de carga, operadores logísticos e restantes empresas que operam no mercado dos transportes ou na distribuição de cargas. Estes sistemas facultam o controlo dos pontos críticos do processo de transporte, tais como: as negociações do transporte da carga, a emissão de documentação, a monitorização das

ocorrências de transporte, a expedição de cargas e o acompanhamento do nível de prestação do serviço, entre outras.

As funcionalidades que as soluções TMS apresentam são diversas e desenvolvidas em função das necessidades específicas de cada negócio. Conduto, podemos defini-las por: preparação do transporte, controlo do carregamento do veículo, execução do transporte, rotas percorridas, controlo de distâncias e por último, pagamentos de cargas realizadas. O sistema processa a recolha e entrega da carga, garantindo que os prazos diferenciados de cada cliente sejam respeitados, não descurando a monitorização de motoristas e veículos.

Qual a importância destes tipo de sistemas? Para se poder responder a esta questão é necessário ter a noção da importância da implementação de um TMS dentro de uma organização, e é necessário saber o custo que o transporte acarreta. Regra geral o custo que o transporte representa só é superado pelo custo de produção.

Como resultados principais obtidos através da utilização de um TMS destacam-se o controlo sobre o transporte da saída da mercadoria do entreposto logístico até ao seu destino final e a redução dos custos através de um melhor aproveitamento dos recursos existentes, tendo em conta todos os factores na operação de transporte.

A implementação de um TMS requer um planeamento prévio, de forma a que seja implementado de acordo com as necessidades da organização, para retirar o máximo proveito do sistema.

A figura abaixo (Figura 3) pretende esquematizar o processamento de informação que é efectuado por um software TMS aplicado ao transporte.

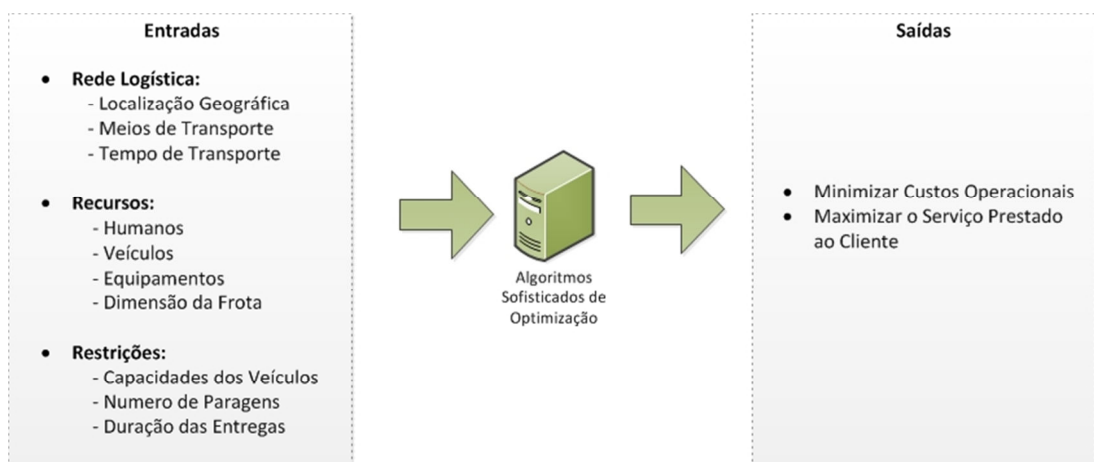


Figura 3 - Apresentação esquemática do processamento de dados através de um TMS

### 2.5.3.1 Módulos de um sistema TMS

Seguidamente são apresentados e descritos, diversos módulos que podem constituir um sistema TMS.

#### **Gestão de Frotas**

É a gestão que possibilita controlar todos os meios de transporte de uma organização, auxiliando-a na eliminação ou minimização dos riscos associados aos investimentos nos seus veículos. Para além disso, melhora a eficácia nas operações, aumentando assim a sua produtividade, reduz os custos de transporte globais e permite o cumprimento da legislação governamental imposta pelas entidades reguladoras do mercado. Este módulo permite gerir:

- Combustíveis e lubrificantes: são reguladas todas as informações com abastecimentos de combustíveis e uso de lubrificantes, por exemplo permitem guardar informações como data, veículo, custo e local;
- Manutenção dos veículos: são verificadas os dados da garantia e da manutenção, manutenção esta que pode ser preventiva ou correctiva;
- *Stock* de peças: envolve o registo de peças e dos diversos componentes, assim como a sua respectiva localização na organização;
- Registo dos veículos: isto é, informações respeitantes a seguros e *leasings* dos veículos que compõem a frota;
- Comportamento do motorista: os tacógrafos permitem a monitorização do comportamento que o motorista adopta durante o percurso;
- Pneus e eventuais câmaras que estejam instaladas nos veículos: através do número que é gravado a fogo no pneu e etiquetas que são colocadas nas câmaras. Possibilidade de gerir a manutenção dos pneus, ou seja, obtém a quilometragem efectuada por cada pneu;
- Documentação: como licenças de transporte, impostos, taxas a pagamento e eventuais boletins de ocorrências.

### **Controlo de Carga**

O controlo da carga é um dos processos mais importantes na gestão de transporte, uma carga bem acondicionada permite em muitos transportes aumentar o volume da carga a transportar, tal como aumentar a sua segurança, permitindo assim reduzir custos. Este módulo permite controlar:

- O Planeamento na acomodação das cargas no veículo em função do seu volume, peso, fragilidade, entre outros;
- Equipas para efectuarem carregamentos;
- Os colaboradores das respectivas equipas;
- Equipas específicas de transportes nacionais e transportes internacionais.

### **Roteamento de Veículos**

Todas as actividades comerciais ligadas à distribuição de produtos deparam-se com problemas como a extensão territorial dos clientes. Frequentemente são encontrados clientes com as mais diversas localizações e necessidades.

O processo de roteamento, caracteriza-se pela criação de roteiros ou sequências a seguir, com pontos de paragem geograficamente dispersos que devem ser cumpridos de forma a minimizar o custo de distribuição.

Estes enfrentam o desafio de simular, da forma mais aproximada possível, a realidade encontrada no dia-a-dia, sejam dificuldades relacionadas com horários de engarrafamentos, eventuais obras nas rodovias ou acidentes que ocorram nestas.

Visto que, este tipo de sistemas proporcionam simulações bastante reais, tem se vindo a tornar cada vez mais robustos e analíticos, no que respeita às informações externas. O roteamento permite acções como:

- Determinar as melhores rotas a serem utilizadas;
- Reprogramar a entrega no caso de ocorrerem imprevistos (quebras na mercadoria, acidentes, engarrafamentos, entre outros);
- Analisar a distribuição a partir de mais do que um centro de distribuição, realçando o melhor cenário possível;
- Calcular o tempo de entrega por cliente, de forma a identificar eventuais dificuldades de descarga;

- Integrar a sequência da entrega proposta através do *Warehouse Management System* (WMS), sistema que tem em conta a ordem em que as cargas foram efectuadas.

A Figura 4 ilustra um exemplo de um roteamento de um transporte, é possível verificar os diversos pontos a percorrer bem como a ordem a seguir.

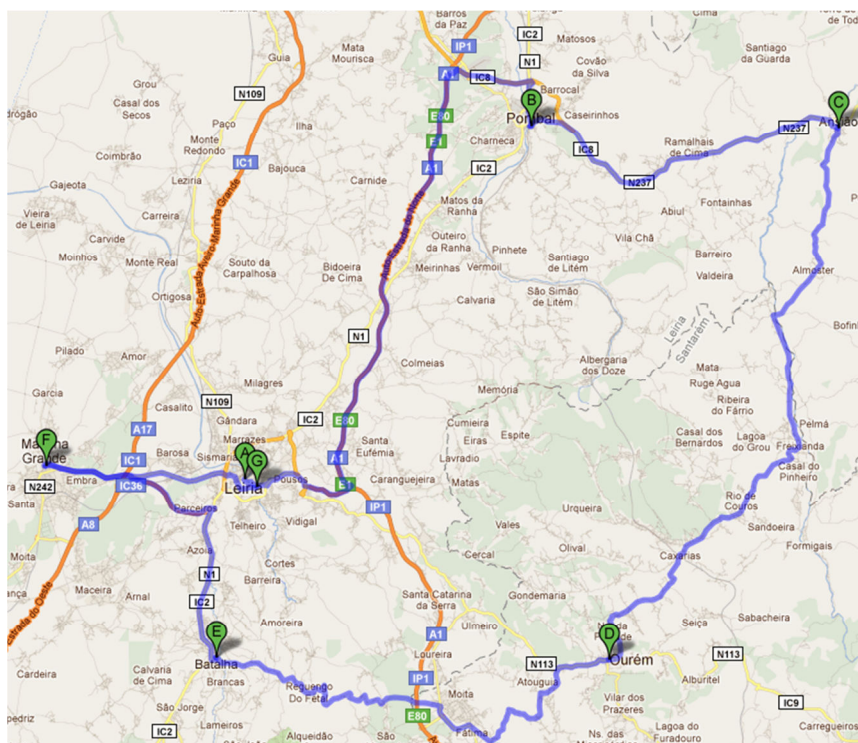


Figura 4 - Exemplo de um roteamento de transporte

### Gestão de Fretes

Podemos definir um frete como sendo o valor a pagar pelo transporte de um bem ou de uma pessoa, bem como a carga ou carregamento de um navio, camião, carro ou qualquer outro meio de transporte. A gestão de fretes permite:

- Efectuar cálculos e simulações de fretes, desta forma o transportador avalia as diferentes alternativas de custos e prazos de entrega, prestando assim um serviço melhorado ao cliente;
- Analisar e calcular o custo do frete de forma a escolher o transportador que se apresente como o mais competitivo;

- Gerir toda a parte de facturas a pagamento, bem como os valores a receber;
- Extrair através de registos gerais, informações sobre transportadores, rotas e taxas cobradas;
- Indicar as rotas mais adequadas;
- Conferir documentação de fretes a realizar e, dos já efectuados;
- Calcular o custo tendo em conta a utilização de diferentes meios de transporte e os diferentes trajectos percorridos.

### 2.5.4 Controlo na distribuição

Até há alguns anos atrás, quando o motorista cruzava os portões da organização e saía com o camião, tornava-se a pessoa mais importante desta, já que o veículo e a carga ficavam em suas mãos. Todavia, a necessidade de uma gestão logística mais eficiente aliada ao número crescente de roubos de cargas, obrigou o mercado dos transportadores a desenvolver as suas ferramentas de gestão. Neste contexto, transportadores e operadores logísticos devem investir numa forma segura da carga chegar completa ao seu destino em tempo útil. Explica-se assim a crescente procura dos sistemas de localização.

Inicialmente estes sistemas foram desenvolvidos e utilizados pelo exército Norte Americano no controlo e monitorização de todo o seu material militar. Mas rapidamente foi-se estendendo ao uso comercial devido às potencialidades que estes evidenciavam (Lawrence, 2003).

Actualmente, a localização automático de veículos, *Automatic Vehicle Location*, (*AVL*), é a tecnologia utilizada para controlar a movimentação dos veículos no transporte de cargas, visando aumentar a segurança e a eficiência na utilização da frota. Em geral, cada veículo é equipado com um módulo electrónico que inclui um receptor de sistema de posicionamento global, vulgarmente conhecido por *GPS* (*Global Positioning System*), e um dispositivo de comunicação, que permite a troca de mensagens entre os veículos e o centro de controle.

Estes sistemas melhoram substancialmente os níveis de fiabilidade, de responsabilidade e de segurança das operações logísticas, uma vez que permitem a correcção do rumo assim que seja detectado qualquer desvio da rota planeada. A reacção a uma mudança de última hora nos planos pode ser implementada a um custo

mínimo, aumentando a flexibilidade do serviço. Além disso, o reconhecimento rápido de padrões anormais de movimentação de materiais pode evitar que um erro logístico simples se transforme num problema de grandes proporções.

### ***Automatic Vehicle Location (AVL)***

O *AVL* é um sistema que determina, em tempo real, a localização de qualquer veículo equipado com um receptor de GPS e um emissor. Este tipo de sistema permite o controlo, o rastreamento e a monitorização dos veículos que compõem a frota de uma organização. Este assenta num sistema computadorizado, em que é medida a posição onde se encontra o veículo, recorrendo a satélites *GPS* e através de um receptor que se encontra instalado no veículo. A informação recolhida é retransmitida para um centro de controlo, normalmente sediado na organização. Os dados transmitidos entre o veículo e o centro de controlo usam comunicações via rádio recorrendo ao uso da tecnologia móvel do Sistema Global para Comunicações Móveis “*Global System for Mobile Communication (GSM)*”. O sistema de comunicações utilizado é em geral o mesmo das redes telefónicas móveis.

A seguinte figura (Figura 5), ilustra o modo de funcionamento de um sistema *AVL*.

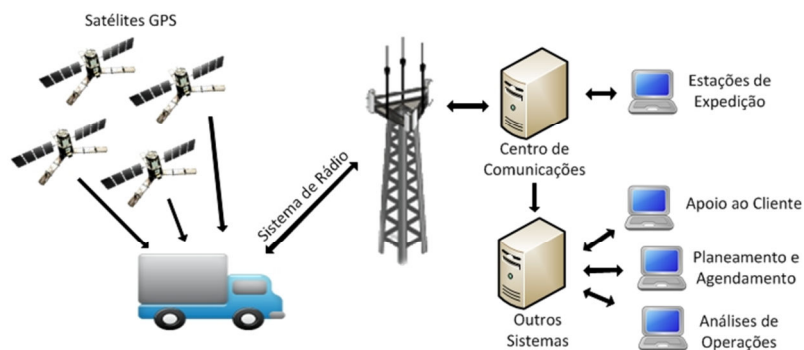


Figura 5 - Esquema do funcionamento de um sistema *AVL*

Este sistema pode ser dividido em dois: bloqueador ou seguidor/localizador.

Os bloqueadores são dispositivos de segurança que permitem o bloqueio do veículo à distância utilizando um *pager* embutido no veículo. A estrutura de antenas que geram os sinais é, na maioria das vezes, da responsabilidade das operadoras de *pager*. Tratam-se de equipamentos simples, que têm, normalmente, funções antifurto. Estes têm como vantagens o preço bastante acessível e o facto de funcionarem em

ambientes fechados. Entre as desvantagens apontam-se a dependência do utilizador, para efectuar o bloqueio, e o facto de possuírem uma área de abrangência limitada.

Na área dos seguidores e localizadores tem-se a incorporação de inúmeras possibilidades de uso, e há opções de diferentes sistemas com os quais o utilizador pode contar. Há desde exemplos voltados essencialmente para o controlo de itinerários de camiões até sistemas recomendados para quem quer apenas monitorizar os passeios no novo carro. Os sistemas disponíveis para esta função são: localização por direcção, triangulação de antenas e a utilização da constelação *GPS*. O uso do *GPS* é actualmente o mais comercializado no mercado de transportadores e operadores logísticos.

Quando combinado com outras tecnologias o *AVL* pode fornecer grandes benefícios. Dependendo das necessidades da organização, estes dados poderão ser imediatamente processados ou arquivados para posteriores análises.

De acordo com Aloquili, Elbanna e Azizi. (2008) muito do *software AVL* foi desenvolvido para a gestão de frotas e para fins de localização de veículos. O *software* começou a ser utilizado em 1969 nos Estados Unidos, tendo sido desenvolvidos equipamentos para fins logísticos (Gillen et al., 2005).

Recentemente tornou-se amplamente utilizado, mais acessível e a sua popularidade tem sido crescente. É utilizado para diversos fins de monitorização, especialmente naqueles que se relacionam com a monitorização de um veículo ou de uma frota. Os sistemas tecnológicos de rastreamento são fruto de conjugação de três recentes tecnologias: as tecnologias de navegação como o *GPS*, as tecnologias de base de dados (BD), tais como o Sistema de Informação Geográfica “*Geographic Information System, GIS*” e por fim as tecnologias de comunicação, através do Serviço de Rádio de Pacote Geral “*General Packet Radio Service, GPRS*”. Tornando assim a gestão de frotas mais seguras e eficientes (Aloquili, et al., 2008).

A adaptação deste sistema veio trazer um aumento na produtividade em quase todos os sectores. O aumento da produtividade e a obtenção da localização exacta de cada veículo torna-se numa óptima ferramenta de gestão, que por sua vez gera um impacto financeiro positivo na organização.

Melhor organização e planeamento aumentam a média de viagens dos veículos por dia, permitindo economizar capital e custos laborais.

### ***Global Position System (GPS)***

De acordo com Lawrence (2003), o sistema *GPS* é baseado em 24 satélites colocados em órbita do planeta Terra pelo governo dos Estados Unidos, os quais ficam permanentemente transmitindo sinais de controlo para a Terra, de modo gratuito. Um aparelho receptor de *GPS* em qualquer lugar do planeta que consiga sincronizar com pelo menos quatro desses satélites, poderá determinar a sua localização em termos de latitude, longitude e altitude. Assim como, obter a sua velocidade e sentido de deslocação. Na triangulação de antenas, trata-se de um sistema que segue o mesmo conceito aplicado aos satélites, porém utiliza antenas em terra. Oferece uma localização muito precisa, um custo de transmissão muito baixo, mas com uma área de abrangência limitada.

O uso do *GPS* na localização pode ser implementada de três formas: 1) *GPS* e Telemóvel, 2) *GPS* e Rádio, 3) *GPS* e Satélite:

- 1) *GPS* e Telemóvel: localiza via *GPS* conforme descrito e transmite as informações de coordenadas por um telemóvel embutido no veículo. No caso de ser necessário proceder a um bloqueio, recebe os comandos de bloqueio por esse telemóvel. O funcionamento da localização depende do *GPS* e, para efeito de monitorização (envio de sinais), está dependente do telemóvel.
- 2) *GPS* e Rádio: localiza via *GPS* e transmite as informações das coordenadas referentes à localização, bem como os comandos de bloqueio, através de um rádio transmissor embarcado no veículo. O funcionamento para localização depende do *GPS*, para efeitos de monitorização (envio de sinais) e encontra-se dependente da potência do rádio.
- 3) No *GPS* e Satélite: nesta opção, a transmissão de sinais pode ocorrer, por exemplo, a cada minuto, devido ao baixo custo da comunicação via satélite. Por isto, trata-se de um sistema muito indicado para o uso em camiões. Alguns possuem computadores de bordo, que permitem que o motorista envie textos livres ou formatados para a central, relatando ocorrências e avisando sobre qualquer necessidade de mudança na rota ou nos tempos de espera.

### ***Global System for Mobile Communication (GSM)***

O Sistema Global para Comunicações Móveis “*Global System for Mobile Communication, (GSM)*” é um sistema de tecnologia móvel e o padrão mais popular para telefones móveis do mundo (Saily et al., 2011).

Na década de 80, foram desenvolvidos sistemas móveis analógicos na Europa, essencialmente em países da Escandinávia, Alemanha, França e Reino Unido.

Antes da introdução do *GSM*, as diversas redes móveis implementadas eram incompatíveis. Estas incompatibilidades inviabilizavam o *roaming*<sup>2</sup> aos utilizadores móveis, impedidos de usufruírem do serviço móvel além das suas fronteiras. Essas divergências prendiam-se na forma de envio dos dados, nos protocolos utilizados bem como nas frequências de comunicação utilizadas.

De forma a resolver estas incompatibilidades de sistemas, a *Conférence Européenne des Postes et Télécommunications (CEPT)*, criou em 1982 o comité *Groupe Spécial Mobile (GSM)*, que mais tarde deu origem à definição *Global System for Mobile Communication*. A principal tarefa incutida ao comité foi a de padronizar uma rede móvel pan-Europeia pública que utilizasse 900 MHz de largura de banda rádio (Bodic, 2005).

Em 1989, o *European Telecommunications Standards Institute (ETSI)* assumiu a responsabilidade da manutenção e evolução das especificações *GSM*. Em 2000, essa responsabilidade foi transferida para a *3rd Generation Partnership Project (3GPP)* (Saily et al., 2011).

Esta iniciativa foi de tal modo bem sucedida que redes compatíveis com o padrão *GSM* tem sido desenvolvidas em todo o mundo (Bodic, 2005).

### ***General Packet Radio Service (GPRS)***

O Serviço de Rádio de Pacotes Geral “*General Packet Radio Service, (GPRS)*” é um serviço que fornece dados através de pacotes, no acesso via rádio por dispositivos móveis que usam a tecnologia *GSM* (Cisco Systems, 2000).

Segundo o *ETSI* (2011), o *GPRS* foi introduzido nas especificações de *GSM* na *release*<sup>3</sup> 97 contudo a sua usabilidade só foi amplamente aprovada nas *releases* 98 e

---

<sup>2</sup> Designa a capacidade de obter conectividade móvel em áreas fora da localidade geográfica onde está registado, ou seja, obter conectividade através de uma outra rede onde é visitante. A rede visitada pode ou não pertencer ao mesmo operador móvel.

<sup>3</sup> Lançamento oficial de uma versão nova de um produto de software.

99. Foi adoptado como standard pelo *ETSI* para transferências de pacotes de dados em sistemas *GSM*.

O padrão *GPRS* é uma evolução da norma *GSM*, por vezes é designado por *GSM++* ou *GSM 2+*. Trata-se de uma norma telefónica sem fios de segunda geração “*Second Generation (2G)*” que permite fazer a transição para a terceira geração “(*Third Generation 3G*)”, sendo assim apelidada de geração dois e meio “*Second and a Half Generation (2.5G)*”.

O surgimento desta tecnologia veio permitir o aumento das taxas de transferência de dados nas redes *GSM*. Pois esta veio implementar uma comutação de pacotes em vez da fortemente presente comutação por circuito.

Isto permite um aumento nas taxas de transferências de dados, que em termos teóricos são entre 56 e 114 kbit/segundo contra os anteriores 12 kbit/segundo.

Devido ao modo de transferência por pacotes, as transmissões apenas utilizam a rede quando necessário, o que faz com que aquilo que é cobrado ao utilizador diga respeito, somente, ao volume de dados trocado e não ao tempo em que este esteve conectado. O que significa que o utilizador pode estar ligado à rede sem um custo adicional.

O *GPRS* veio permitir novas funcionalidades que até à data da sua introdução, não se encontravam implementadas na norma *GSM*:

- Utilização de voz e dados usado o mesmo canal e em simultâneo;
- Serviço ponto a ponto (*P2P*), que permite ligar-se em modo Cliente/Servidor a uma máquina de uma rede *IP*;
- Serviço ponto a multiponto (*P2MP*), que faculta o envio de um pacote a vários destinatários em simultâneo;
- Serviço de mensagens curtas (*SMS*).

### ***Short Message Service (SMS)***

Quando se começou a tornar comum ver as pessoas a falarem sistematicamente ao telemóvel, parece que elas decidiram deixar de o fazer. Nos dias que decorrem é uma constante ver as pessoas a digitar no teclado, usando os telemóveis para enviar *SMS* (*Short Message Service* ou serviço de mensagens curtas), vulgarmente também apelidadas de mensagens de texto.

As SMS, são um incrível sucesso mundial. Até meados de 2009, 4 biliões de clientes do serviço *GSM* podiam usufruir destas. Por mês, cada usuário de *GSM* gera mais de 50 mensagens curtas. Este serviço veio criar uma indústria que factura US\$ 100 biliões (Trosby et al., 2010).

As mensagens curtas começaram a ser desenvolvidas em Fevereiro de 1985 altura em que começaram a ser padronizadas, no âmbito da normalização do *GSM* (Trosby et al., 2010).

Aquando da projecção, foi definido que estas iriam servir para entregar apenas pequenos pedaços de dados. Desta forma seriam evitadas sobrecargas do sistema, com dados a mais para além das operações padrão de envio/resposta. Assim sendo os criadores das SMS definiram o tamanho máximo de 160 caracteres, espaços incluídos, por cada SMS. Contudo este limite de 160 caracteres não é absoluto, pois depende da rede, do dispositivo móvel e da operadora. Nos telemóveis mais antigos é frequente verificar-se a impossibilidade de digitar para além deste limite de caracteres, obrigando o utilizador a enviar a mensagem que está a digitar antes de poder continuar. No entanto encontramos outros serviços que efectuem de forma automática a divisão da mensagem em blocos de 160 caracteres, de forma a permitir que o limite seja ultrapassado sendo esta entregue ao destinatário em várias mensagens menores, ou seja, cada bloco será uma mensagem a entregar.

O envio da primeira mensagem de texto acredita-se que tenha ocorrido em 1992, recorrendo a canais de sinalização de uma rede *GSM* Europeia, com recurso de um computador (Bodic, 2005). Esta foi enviada pelo engenheiro Neil Papworth, através da rede *Vodafone* para um director desta operadora no Reino Unido, Richard Jarvis.

Quando foram desenvolvidas, foram apenas projectadas como forma de enviar alertas para os utilizadores de telemóveis, alertando da existência de novos serviços por parte das operadoras, bem como avisos de problemas que ocorriam na rede. Nesta fase, as operadoras não apostavam neste serviço, pois a grande fatia das receitas recaia no serviço de voz e não acreditavam que um utilizador quisesse optar pela escrita de uma mensagem num teclado reduzido quando de uma forma fácil e cómoda podia falar pelo telemóvel.

O facto de em 1999 as operadoras telefónicas em Portugal permitirem a troca de SMS entre as diferentes redes (ANACOM, 2010), veio trazer um novo impacto comercial. Aliado a isto, encontra-se a generalização do uso de telemóvel junto dos

mais jovens e o facto destes não quererem despende, de forma elevada, da sua mesada em chamadas de voz, estes começaram a recorrer ao envio de mensagens de texto.

As SMS fazem parte do passado? Definitivamente não, se nos dias de hoje se tiver em conta o elevado volume de tráfego de SMS nas redes móveis. As SMS representam um dos marcos mais importantes na história das comunicações móveis (Bodic, 2005).

### **Evolução do envio de SMS**

O relatório anual de 2010 disponibilizado pela ANACOM referente à situação das comunicações electrónicas e postais em Portugal indica que, até ao 2.º trimestre de 2005 registava-se uma média mensal de cerca de 20 SMS por assinante. Este valor alterou-se de forma significativa a partir dessa data, tendo crescido de forma significativa nos períodos seguintes. Em 2007, a média mensal de SMS por assinante ultrapassou a centena de SMS e no 2.º trimestre de 2009, este valor atingiu 141 SMS por mês por assinante (ANACOM, 2010).

O seguinte permite uma análise evolutiva do envio de SMS por estação móvel.

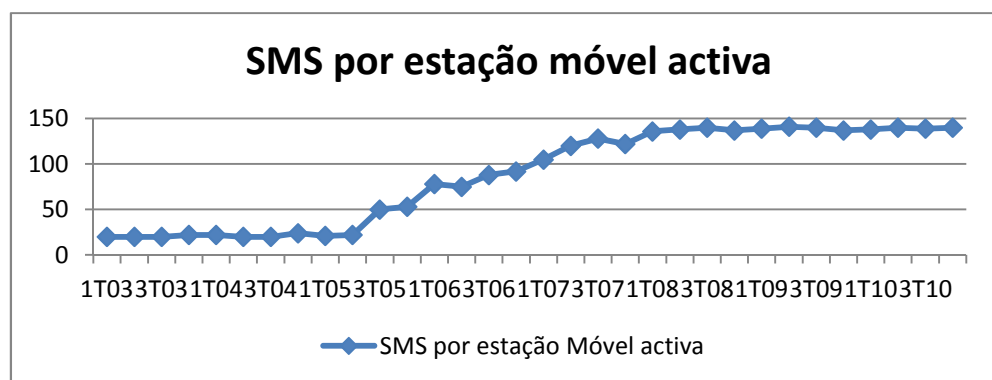


Gráfico 2 - Evolução trimestral do número de SMS por estação móvel

Adaptado de ANACOM Situação das Comunicações 2010

Esta evolução estará associada às novas ofertas tarifárias e promoções lançadas pelos operadores (ANACOM 2010).

O seguinte gráfico (ver Gráfico 3) permite-nos concluir que nos últimos 5 anos o uso de SMS tem-se massificado e torna-se comum entre os assinantes de serviços móveis. De ano para ano, o envio de SMS aumenta sucessivamente.

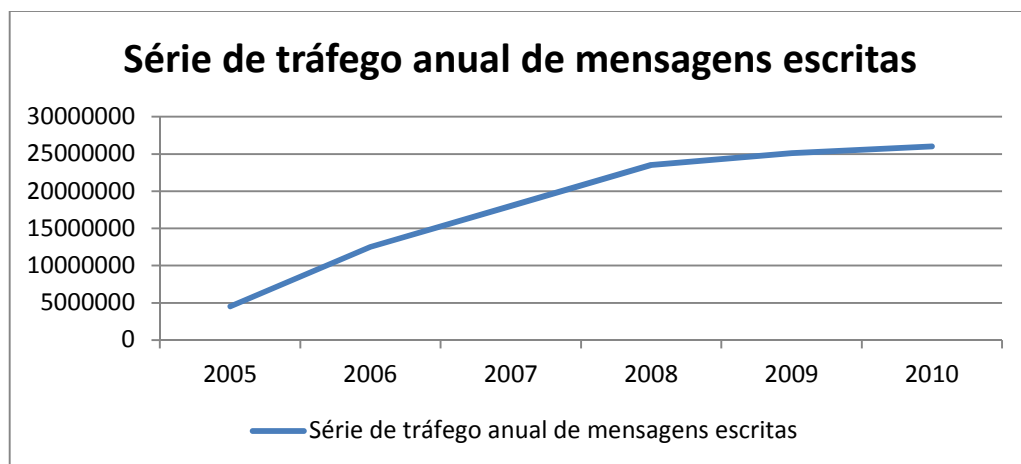


Gráfico 3 - Evolução anual do envio de SMS

Adaptado de (ANACOM Situação das Comunicações 2010)

### 2.5.5 Conferências

Com o objectivo de analisar o estado actual, pesquisar tendências futuras ou simplesmente debater problemas e/ou soluções que surgem ou possam surgir na distribuição logística empresarial e no transporte, existem várias conferências a nível local e mundial.

Destacam-se, pela sua relevância, as duas seguintes:

[Supply Chain Management Educators' Conference \(SCMEC\)](#) and Annual Global Conference - October 2-5, 2011 in Philadelphia, Pennsylvania, USA.

Esta conferência é aberta a académicos e estudantes, consistindo num fórum onde estão presentes as últimas pesquisas em gestão de cadeias de fornecimento. Oferecendo sessões informativas e interactivas.

[12th World Conference on Transport Research \(WCTRS\)](#) July 10, 2010 and October 15th, 2010

O objectivo do WCTRS é fornecer um fórum para o intercâmbio de ideias entre investigadores de transporte, gestores, formuladores de políticas e educadores de

todo o mundo.

Através do capítulo revisão da literatura foram identificados e apresentados os principais marcos históricos da distribuição logística empresarial. Foram também introduzidos conceitos referentes a aspectos técnicos adaptados à distribuição logística e que contribuíram para o seu melhoramento.

No capítulo subsequente, é identificado e apresentado o problema em estudo. O problema foca-se na temática do controlo da entrega na Transbase. Serão ainda descritas e discutidas soluções e abordagens que encaminham o presente trabalho à proposta do modelo apresentado.

## ***3 Metodologia***

---

A necessidade de entregas atempadas aos clientes na distribuição tem vindo a aumentar com o decorrer dos tempos. Longe vão os tempos em que o cliente tinha que aguardar longas horas sem saber onde se encontrava a sua encomenda e se esta chegaria atempadamente.

Das dificuldades subjacentes à distribuição na logística empresarial, sobressaem a quebra de mercadorias, a pontualidade, a fiabilidade e qualidade do serviço, bem como o desempenho prestado.

Neste sentido, este capítulo irá descrever o problema específico, identificado na empresa de transportes e logística Transbase. Será apresentada a empresa e descrita a estória desta. Seguidamente, são expostas as actividades que envolvem o processo da distribuição e o método utilizado ao longo da investigação. No presente capítulo, são analisadas e discutidas soluções e abordagens que conduziram à proposta do modelo apresentada no capítulo seguinte. São igualmente enumeradas as ferramentas, tecnologias e equipamentos que foram utilizados durante a fase de desenvolvimento.

### **3.1 Problema**

Na actualidade, actividades como a distribuição e o transporte de mercadorias e bens revelam-se áreas fulcrais para o sucesso de qualquer negócio. Fazer chegar ao lugar certo na hora exacta o produto ou serviço correcto, é um factor determinante no meio logístico. Desta forma, o controlo e a análise da entrega na distribuição geram a necessidade de uma ferramenta de auxílio na gestão destas actividades.

A empresa Transbase - Transportes e Logística, SA é parte integrante do grupo “Os Mosqueteiros”, e assenta a sua área de negócio em duas principais actividades: a logística e a distribuição de mercadorias. A actividade da Transbase estende-se por todo

o território nacional. De forma a distribuir a mercadoria pelos trezentos e vinte e oito PDVs que integram a estrutura, o grupo conta com cinco entrepostos em localizações geográficas distintas que permitem uma abrangência de norte a sul do país. Os entrepostos encontram-se localizados em: Paços de Ferreira, Cantanhede, Alcanena, Torres Novas e Albufeira.

O transporte e a distribuição de mercadorias são assegurados com a contratação dos serviços de várias empresas transportadoras, externas ao grupo. Assim, e no seguimento da necessidade acima referida, relativamente ao controlo da entrega na distribuição, pretende-se implementar um sistema de baixo custo que permita efectuar o registo automático, o controlo e a gestão da pontualidade da entrega aos PDVs. Deste modo, pretende-se melhorar e otimizar o processo actualmente em curso exemplificado na Figura 9.

A Transbase conta com aproximadamente duzentos motoristas que efectuem a distribuição da mercadoria dos seus entrepostos para os PDVs. Estes são os responsáveis por registar os quilómetros percorridos e as horas de chegada e saída de um PDV. Os registos são anotados, de forma manual, no mapa de carga e no final da distribuição é entregue ao chefe de cais do entreposto. O facto do mapa ser transportado pelo motorista, introduz o tema da segurança no problema.

Importa referir que cerca de cinquenta motoristas são ocasionais. Tal facto significa que apenas prestam um serviço esporadicamente, para além disso, fazem a recolha da mercadoria no entreposto e, concluída a sua distribuição no último PDV já não regressam ao entreposto. Nestes casos, o mapa de carga é entregue nos dias seguintes em mão ou enviado por fax. Este aspecto introduz o problema da distribuição de equipamentos aos motoristas.

Importa mencionar que o serviço prestado pelas empresas transportadoras à Transbase é pago em função dos quilómetros efectuados no percurso da distribuição de mercadorias. Deste modo, os quilómetros registados são utilizados no processo que realiza o cálculo da facturação mensal.

Sendo o chefe de cais a pessoa responsável por recepcionar e introduzir os dados constantes nos mapas de carga no TMS da Transbase, estes estão sujeitos à introdução de erros derivados a más leituras. Por vezes, estes erros são apenas detectados quando é calculada a facturação do transporte. A disponibilização dos mesmos, para os restantes

utilizadores, estão sempre dependentes da introdução por parte do chefe de cais. A eventual perda de um mapa é outro problema que poderá surgir.

O lançamento do cálculo da facturação mensal do transporte está sempre dependente da introdução de todos os mapas de carga. Devido à posterior recepção dos mapas do transporte ocasional e dos atrasos na introdução dos seus dados não é possível lançar o cálculo da facturação no primeiro dia de cada mês, tendo-se sempre que aguardar até ao dia seis.

O facto de se verificar a ausência de ferramentas capazes de disponibilizar informações referentes à taxa de pontualidade das empresas transportadoras, assim como da pontualidade dos motoristas, demonstra uma lacuna existente no processo actual.

## **3.2 Contextualização da empresa**

As secções seguintes apresentam o percurso e a actividade do grupo “Os Mosqueteiros”, permitindo contextualizar o presente trabalho.

### **3.2.1 Grupo “Os Mosqueteiros”**

O grupo “Os Mosqueteiros” actua no mercado da distribuição, numa postura bastante diferente da que é usual neste sector, assentando num sistema organizativo exclusivo. Trata-se do único grupo dirigido directamente pelos próprios membros (Mosqueteiros, 2011).

O grupo agrega um conjunto de empresários independentes, designados Aderentes, que são donos e responsáveis, na íntegra, pela gestão de cada PDV. Os diferentes Aderentes beneficiam de um conjunto de estruturas comuns de vendas, logística, direcção comercial, desenvolvimento, qualidade, entre outros, sendo também co-dirigentes desta estrutura a montante do seu PDV, dedicando à sua gestão um terço do seu tempo (*Tiers-temps*) (Mosqueteiros, 2011).

### 3.2.2 Estória do grupo “Os Mosqueteiros” e da Transbase S.A.

A Tabela 6 apresenta os principais marcos históricos do grupo e da Transbase.

<b>Data</b>	<b>Marco Histórico</b>
Em 1969	Ocorre a separação dos criadores da cadeia <i>Leclerc</i> , <i>Jean Pierre Le-Roch</i> e <i>Edouard Leclerc</i> . <i>Jean Pierre Le-Roch</i> conjuntamente com cerca de setenta e cinco empresários e fornecedores independentes cria a insígnia <i>Ex</i> que rapidamente assume novo nome e passa a ser designado por <i>Intermarché</i> , Os Mosqueteiros da Distribuição.
Em 1979	É lançada a insígnia <i>Bricomarché</i>
Em 1982	Abertura do primeiro <i>Stationmarché</i>
Em 1986	O grupo continua a diversificar e a alargar a sua área de negócios e procede ao lançamento de duas novas insígnias, <i>Vetimarché</i> e <i>Ecomarché</i> .
Em 1988	Abertura do primeiro <i>Intermarché</i> a nível internacional, em Espanha.
Em 1991	Surge o primeiro <i>Intermarché</i> belga e português. Devido a necessidade de organizar a logística portuguesa surge a necessidade de criar a Transbase S.A..
Em 1995	A insígnia <i>Ecomarché</i> implementa-se internacionalmente em Portugal.
Em 1998	Procede-se à abertura dos primeiros <i>Stationmarché</i> e <i>Bricomarché</i> em Portugal.
Em 2003	Surge o primeiro <i>Vetimarché</i> em Portugal.
Em 2004	O <i>Stationmarché</i> passa a denominar-se <i>Roady</i> . Abertura de duas lojas na Sérvia-Montenegro sob a insígnia <i>Interex</i> .

Tabela 6 - Estória do grupo "Os Mosqueteiros"

### 3.2.3 Apresentação da Transbase

A Transbase S.A. é composta por entrepostos logísticos de distribuição, sendo responsável pelo abastecimento dos PDVs de todo o grupo. Encontram-se actualmente cinco entrepostos implementados no país. Estes estão localizados em Paços de Ferreira, Cantanhede, Alcanena, que se assume como entreposto central, Torres Novas e por fim Albufeira. Todos os entrepostos assentam em actividade e funções comuns: receber mercadoria (o tipo de mercadoria varia consoante o entreposto) dos diversos fornecedores, proceder ao seu armazenamento e posterior

*destockagem*<sup>4</sup> e preparação de forma a distribuir a mercadoria pelos PDVs de acordo com as encomendas recebidas. A Figura 6 mostra as instalações do entreposto de Cantanhede.



Figura 6 - Entreposto de Cantanhede

### 3.2.4 Recepção e preparação na Transbase, S.A.

Como já foi referido a Transbase é uma empresa responsável por receber produtos de dos seus fornecedores e efectuar a sua distribuição pelos PDVs do grupo. Na Figura 7 é apresentado um digrama que pretende, de uma forma geral, ilustrar o funcionamento da empresa na recepção e distribuição de mercadoria.

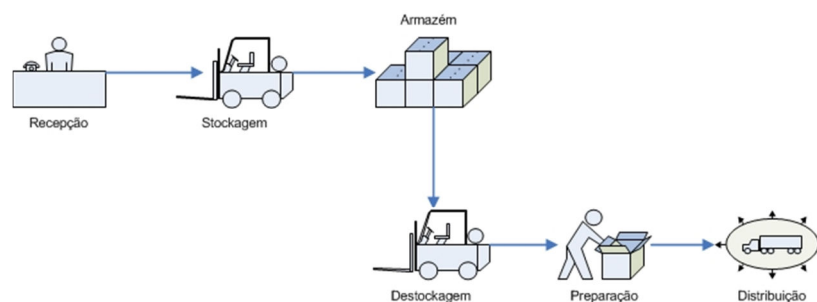


Figura 7 - Diagrama do processo logístico implementado na Transbase, S.A.

Os diversos fornecedores efectuem a entrega dos seus produtos nos entrepostos. A recepção desses produtos é efectuada pelo rececionista do entreposto. Em seguida os produtos são colocados em *stock* pelo *carrista*<sup>5</sup> no armazém, para isso conta com

<sup>4</sup> *Destockagem*, é a retirada de mercadoria de stock

<sup>5</sup> *Carrista*, colaborador que retira a mercadoria do cais de recepção e efectua a sua *stockagem*, ou seja, coloca a mercadoria em *stock* no armazém. Também é responsável por retirar a mercadoria a *GEP* e colocá-la no *Piking*.

o auxílio de um empilhador. Quando é necessário preencher uma encomenda com um produto, este é retirado de *stock* e é efectuada a sua preparação para ser distribuído ao PDV que realizou a encomenda. A preparação é executada da seguinte forma: um preparador recebe uma folha de encomenda de um PDV, que contem uma lista de itens, vai buscar um conjunto de contentores vazios necessários, tais como combi, palete, entre outros, de acordo com o tipo de produtos encomendados. Em seguida dirige-se à zona de *Picking*<sup>6</sup>, onde vai buscar os produtos pretendidos. O *Picking* está separado em várias zonas para facilitar a preparação, assim as folhas de preparação encontram-se também separadas por zona. Se um produto encomendado não se encontrar no *Picking*, o preparador tem que pedir a um *carrista* para *destockar* o produto em falta, ou seja, baixar o produto do *GEP*<sup>7</sup> e colocá-lo no *Picking*. Para minimizar o tempo de preparação, o preparador dá continuidade à preparação dos restantes itens da encomenda, enquanto o *carrista* irá baixar o item em falta. No fim, o preparador volta para buscar os produtos necessários de forma a terminar a encomenda. Depois da encomenda estar toda preparada, o contentor é colocado no cais de expedição, na porta destinada ao PDV. Por fim a encomenda é carregada nos camiões, para ser distribuída.

A Figura 8 ilustra as diferentes zonas de preparação, nomeadamente o *Picking* e o *Gep*. É de igual modo identificado o *carrista*.

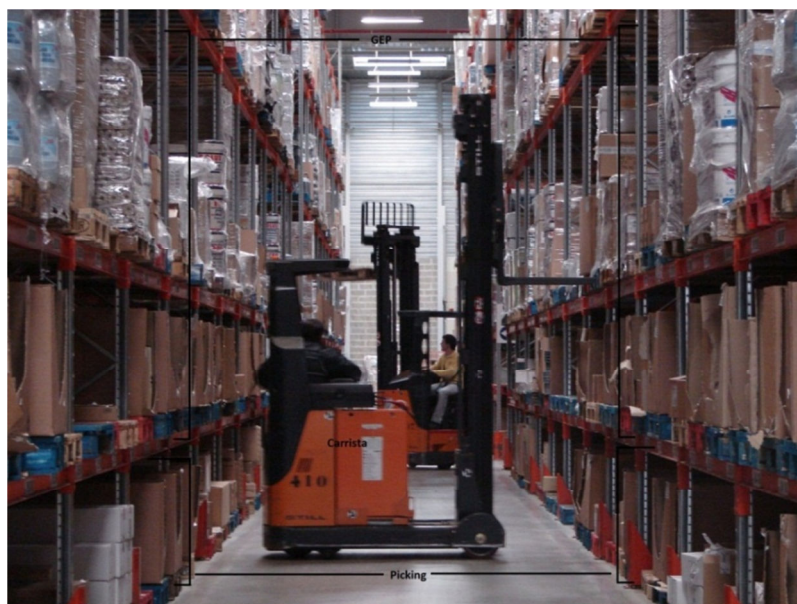


Figura 8 - Identificação das diferentes zonas de preparação

---

<sup>6</sup> *Piking*, Mercadoria *stockada* a chão

<sup>7</sup> *Gep*, Mercadoria *stockada* em *rack*

### 3.3 Distribuição na actualidade

Após a mercadoria se encontrar carregada, o responsável de transporte dá início ao processo da distribuição através da expedição da volta. Uma volta caracteriza-se por um conjunto de PDVs ordenados que um motorista tem que percorrer, de forma a distribuir a mercadoria.

A título de exemplo observamos a volta número 305886 com os seguintes pontos: 018 (Entrepasto Cantanhede), 05566 (*Brico-Ovar*), 05524(*Station-Ovar*), 05509 (*Brico-Carvalhos*), 018.

No acto de expedição, é impresso o mapa de carga, mapa este que contém os pontos de entrega, bem como a respectiva mercadoria a entregar ao PDV. É igualmente impressa a guia de transporte, ambos os documentos são entregues ao motorista. O motorista, ao chegar ao primeiro PDV, regista manualmente no mapa de carga os quilómetros que constam no conta quilómetros do seu camião, a data e a hora de chegada. Em seguida procede à descarga da mercadoria. No caso de existirem vazios<sup>8</sup> de entregas prévias ou retornos para recolher, o motorista procede ao seu carregamento e no final regista a hora de saída do PDV no mapa. No caso de existirem mais PDV para abastecer, as etapas referentes à entrega da mercadoria anteriormente mencionadas voltam a repetir-se até ao último PDV. Efectuada a distribuição ao último PDV, e tratando-se de um motorista não ocasional, este regressa ao entreposto (podendo este não ser o de partida) e entrega o mapa de carga ao chefe de caís. O chefe de caís é a pessoa responsável pela introdução dos quilómetros percorridos, das horas de chegada e de saída dos pontos de passagem que constam no mapa. Estes dados são registados no módulo *TMS* do *ERP* que se encontra implementado na Transbase.

No caso da distribuição ser efectuada por um motorista ocasional, a entrega dos mapa de carga ao chefe de cais só se verifica alguns dias depois (dois-três dias) após a realização da volta.

A Figura 9 esquematiza o processo de actividades actual em curso na distribuição e em cima descrito.

---

<sup>8</sup> Vazios - são suportes utilizados na movimentação de cargas, poderão ser paletes, meias paletes, *combis*, *trans-combis*, *maxis*, entre outros.

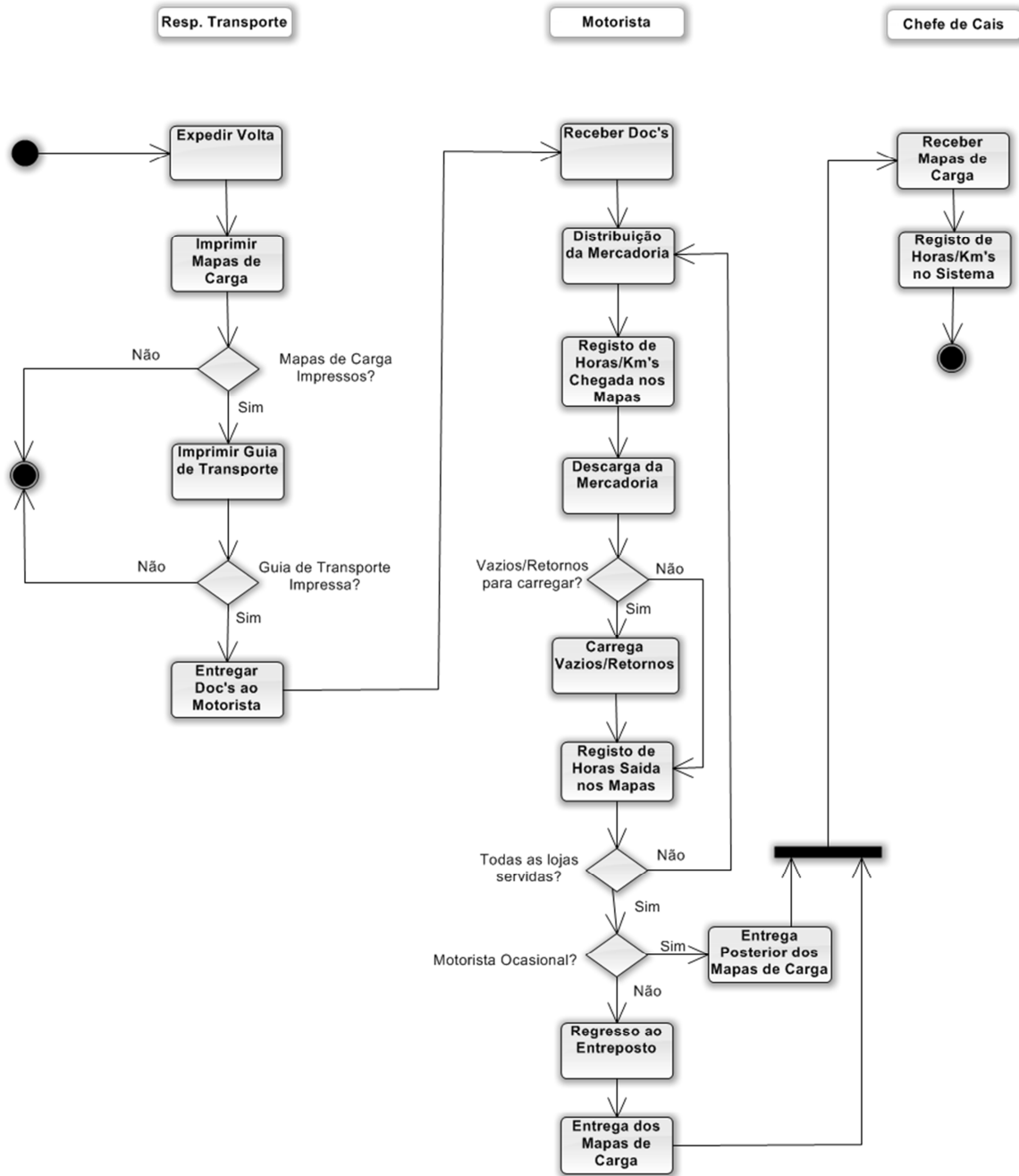


Figura 9 - Diagrama de actividades do processo actual em curso na distribuição

### 3.4 Método de investigação

O projecto iniciou-se com o levantamento e análise do processo que se encontra actualmente implementado na Transbase, isto permitiu conhecer todos os agentes envolvidos, os dados inerentes e aferir também todas as informações disponibilizadas para consulta da taxa de pontualidade da entrega.

De seguida passou-se à investigação através da consulta de bibliografia diversa, efectuada a artigos científicos, livros, revistas e sítios na *Internet*. Esta consulta permitiu aprofundar conhecimentos sobre a evolução da distribuição e das tecnologias usadas, conhecer as mais recentes tecnologias em prática e as tendências futuras no controlo da entrega na distribuição. Deste modo procedeu-se ao levantamento do estado da arte, começando-se por abordar a evolução da logística empresarial, assim como a importância do transporte e da distribuição ao longo dos últimos séculos. Esta investigação permitiu identificar a relevância deste tema nas organizações, tal como ampliar os conhecimentos na área.

De acordo com a realidade da Transbase e dos requisitos levantados foram encontradas algumas possíveis soluções passíveis de serem implementadas.

O próximo passo foi analisar as soluções anteriormente encontradas e descobrir o modelo mais adaptado tendo em consideração as restrições e as necessidades impostas.

### 3.5 Análise de soluções

De forma, a encontrar uma solução que mais se adapta e se enquadra à realidade da Transbase, foram analisadas e estudadas diversas soluções passíveis de implementação. Para tal contribuiu o cenário da empresa, as suas restrições bem com os requisitos levantados.

No que diz respeito ao cenário, foram tomados em conta os cinco entrepostos, assim como um conjunto de restrições a respeitar, em concreto:

- Encontramos trezentos e vinte e oito PDVs distribuídos ao longo de todo o país;
- Cerca de duzentos motoristas asseguram a distribuição da mercadoria dos entrepostos pelos PDVs. É necessário ter em conta que cerca de cinquenta destes duzentos motoristas são ocasionais;
- Na solução a implementar é desejável minimizar a instalação de aplicações ou qualquer tipo de *software*. Este facto evitaria algumas restrições relativas ao *deployment*<sup>9</sup> do *software*;
- A solução a implementar deve assegurar a integridade e segurança da informação, como também garantir o controlo total de todo o processo;

---

<sup>9</sup> *Deployment*, é um conjunto de actividade que permitem que um *software* seja disponibilizado para uso.

- A solução deverá apresentar o mais baixo custo possível. Este é o principal factor de decisão face a uma solução.

### 3.5.1 Solução RFID

O uso da tecnologia *Radio-Frequency Identification (RFID)*<sup>10</sup> tem vindo a ser desenvolvida desde a sua criação na Segunda Guerra Mundial. O facto das etiquetas actuais serem do tamanho de um grão de arroz e permitir a rastreabilidade de artigos de forma rápida, torna esta tecnologia apelativa (Rieback et al., 2006).

As principais vantagens dos *RFIDs* são:

- Leitura automática, as etiquetas *RFID* podem ser lidas automaticamente não exigindo a intervenção humana. Evitando assim fugas ao registo dos dados;
- Não requer contacto visual. As etiquetas de radiofrequência diferem da tecnologia de código de barras, pois não necessitam de uma linha de visão directa entre o produto e o leitor;
- Elimina falhas humanas, já que se trata de um processo automático;
- Capacidade de gravação. As etiquetas *RFID* podem ser gravadas com novas informações e actualizadas durante a cadeia logística;
- Base de dados (BD) portátil. As informações armazenadas no *chip* das etiquetas de radiofrequência dão origem a uma base de dados portátil;
- Etiquetas robustas resistentes a poeira, sujidade, água, vibrações e outras condições mais severas;
- As etiquetas são reutilizáveis;
- Precisão na transferência de dados e velocidade no envio dos mesmos;
- As etiquetas permitem escrita;
- As etiquetas permitem leituras em simultâneo.

As principais desvantagens dos *RFIDs* são:

- Requer uma impressora de etiquetas em cada entreposto;

---

<sup>10</sup> *Radio-Frequency Identification*, é uma tecnologia de identificação e rastreamento automática que recorre a ondas rádio. Transfere dados entre um leitor e etiquetas electrónicas *RFID*.

- Requer um computador disponível em cada PDV;
- Um leitor de etiquetas em cada PDV;
- Possível necessidade de implementação de antenas de forma a aumentar o alcance da leitura e transmissão;
- Por detrás da estrutura estão antenas, leitoras, ferramentas de filtragem das informações e sistemas de comunicação. O uso em materiais metálicos e condutivos pode afectar o alcance de transmissão das antenas. Como a operação é baseada em campos magnéticos, o metal pode interferir negativamente no desempenho;
- *Reader Collision* (Colisão de Leitores) e o *Tag Collision* (Colisão de Tags). A colisão de leitores ocorre quando os sinais de dois ou mais leitores se sobrepõem. A *tag* é incapaz de responder a dois leitores simultaneamente.

Esta tecnologia apresenta um custo assinalável. Em resumo, podemos identificar as principais fontes de custo:

- Impressoras: 1900 € (aproximadamente);
- Leitores Fixos: Entre 25€ e 100€. Dependendo do tipo de leitor e da frequência necessária;
- Leitores Portáteis: 750€ (aproximadamente);
- Etiquetas: 0,10€;
- Custo de cada computador.

### **3.5.2 Solução *Serviços Portugal Telecom (PT)***

Sendo a Portugal Telecom (PT) já um fornecedor de serviços e tecnologias à Transbase, foi-lhe solicitada uma proposta sobre eventuais soluções que esta teria disponível para apresentar.

Neste sentido, a PT apresentou uma proposta de serviços na plataforma *Sort Message Service* (SMS) *Software as a Service (SaaS)* e uma solução de *Mobile Dynamic Forms*.

O SMS *SaaS* é uma plataforma de *mobile messaging* que permite uma eficiente comunicação por SMS e *Multimedia Message Service (MMS)* independentemente

dos operadores de telecomunicações escolhidos.

A solução *Mobile Dynamic Forms* assenta na recolha do local do serviço, da informação do número de encomenda, data e hora, tipo de serviço e posterior integração automática nos sistemas internos da Transbase. Para isso seria instalada uma aplicação num *Personal Digital Assistant (PDA)* a disponibilizar a cada transportador ao serviço da Transbase.

As principais vantagens desta solução são:

- Envio de elevado número de SMS para qualquer rede de operadores telecomunicações móveis (Nacional ou Estrangeiro);
- Conversão automática de mensagens *unicode* para *7 bits GSM*;
- Confirmação da entrega das SMS enviadas;
- O SMS *SaaS* disponibiliza uma camada de integração via *Web Services*<sup>11</sup>;
- Disponibilização da informação enviada para *backend*, em ficheiro *Excel (CSV)* com a informação recolhida, ou a invocação de um *Web Service* para integração da informação numa BD *PostgreSQL*.

As principais desvantagens encontradas nesta solução são:

- Requer um PDA por motorista;
- Não tem em conta os motoristas ocasionais;
- Custos assinaláveis:

### **Serviço SMS *SaaS***

- Licenciamento mensal de 26,00€ do serviço;
- Valor mínimo mensal de utilização de 385 SMS enviadas por mês, correspondendo a um valor mínimo mensal de 30,80€. O valor unitário para cada SMS enviada ou recebida é de 0,08€;
- O serviço SMS *SaaS* tem um custo inicial de activação de 49,00€;
- Serviço de desenvolvimento aplicacional de 4.716€;

---

<sup>11</sup> *Web Service* – Serviço *Web*, permite a integração de sistemas entre aplicações distintas. Possibilita a interacção entre aplicações já existentes e sistemas novos, independentemente da plataforma aplicacional.

### ***Mobile Dynamic Forms***

- Serviço de *Dynamic Forms*, instalação, configuração, e criação de um formulário e formação;
- Serviço de desenvolvimentos adicionais ao *Mobile Dynamic Forms*;
- Serviço opcional de configuração e Instalação em 140 *PDA*s;

Só estes três factores rondam os 30.000,00€. Importa realçar que a todos os valores ainda acresce IVA, à taxa em vigor. O valor da aquisição dos *PDA*s também não está contabilizada na simulação indicada.

### **3.5.3 Solução *GPS* para *Android***

O *Android* ainda é um sistema operativo (SO) relativamente recente no mercado, este apresenta uma plataforma flexível e de código aberto. De acordo com a *Canalys* (2011) a quota de mercado tem crescido fortemente, tendo as suas vendas já ultrapassado a gigante Nokia, como se pode constatar na Tabela 7.

Vendedor OS	4T 2010		4T 2009		Crescimento 4T'10/4T'09
	Milhões	%Quota	Milhões	%Quota	
<b>Total</b>	<b>101.2</b>	<b>100%</b>	<b>53.7</b>	<b>100.0%</b>	<b>88.6%</b>
<b>Google</b> <sup>12</sup>	33.3	32.9%	4.7	8.7%	615.1%
<b>Nokia</b>	31.0	30.6%	23.9	44.4%	30.0%
<b>Apple</b>	16.2	16.0%	8.7	16.3%	85.9%
<b>RIM</b>	14.6	14.4%	10.7	20.0%	36.0%
<b>Microsoft</b>	3.1	3.1%	3.9	7.2%	-20.3%
<b>Outros</b>	3.0	2.9%	1.8	3.4%	64.8%

Tabela 7 - Mercado mundial de *Smartphones*

Adaptado de (Canalys, 2011)

Uma das principais vantagens que esta solução apresenta é o facto de existirem diversas aplicações gratuitas de georeferênciação . Como exemplos temos:

- *Glympse*, partilha a localização e seguimento de forma automática em tempo real;
- *Droid Tracker*, partilha a localização via SMS, *Twitter* e email;

<sup>12</sup> Nota: Os números apresentados da *Google* são referentes ao *Android*

- *My Tracks*, regista os movimentos via *GPS* e permite o seguimento em mapa. Disponibiliza estatísticas, como tempo, distância e velocidade.

Outras vantagens que poderão advir da adopção desta solução, é o facto de se encontrarem disponíveis algumas ferramentas gratuitas que permitem desenvolver novas aplicações para este SO.

As principais desvantagens que esta solução apresenta:

- Requer um telemóvel para cada motorista com sistema *Android*;
- Não tem em conta os motoristas ocasionais;
- Algumas aplicações requerem acesso à *Internet*, situação que acarreta custo em termos de comunicação e transmissão de dados;
- Algumas aplicações requerem o uso de satélites, tornando assim as aplicações dependentes dos mesmos;
- Algumas aplicações requerem o *download* da informação recolhida;
- As aplicações podem requerer muita interacção com o utilizador;
- Requer instalação e configuração da aplicação.

### 3.5.4 Solução código de barras 2D com webcam

Os códigos de barras 2D também denominados por *QR Code*, o acrónimo *QR* advém do termo *Quick Response*, foi desenvolvido pela empresa *Denso Wave* em 1994. Este código é composto por uma matriz bidimensional de simbologia padrão de posicionamento e detecção em três cantos. Como o nome sugere, foi inicialmente desenhado para leituras ultra rápidas e omnidireccionais (Keng, 2010).

Os *QR Codes* são utilizados em várias organizações que recorrem a estes códigos na gestão dos seus inventários. Desde de 2003, que se têm vindo a desenvolver aplicações que permitem, aos utilizadores de telemóveis, adicionar dados aos seus dispositivos móveis usando a sua câmara fotográfica. Estes códigos são comumente usados em revistas e publicidades, onde são guardados endereços e *URL*<sup>13</sup>. Também são usados em cartões-de-visita que armazenam informações

---

<sup>13</sup> URL – *Uniform Resource Locator*, Localizador-Padrão de Recursos é o endereço de um recurso (um arquivo, uma impressora) de rede. Por rede entende-se a *Internet*, a rede de uma organização, uma intranet.

pessoais detalhadas e que facilitam a inserção desta informação nas agendas de telemóveis.

Esta solução implicaria a impressão de um *QR Code* no mapa de carga a entregar ao motorista, este ao chegar ao PDV digitalizava o código com recurso a uma *webcam*. De seguida, introduzia os dados referentes ao número de quilómetros percorridos (numa aplicação a desenvolver) e procedia ao seu envio para um servidor que centralizasse toda a informação recolhida.

As principais vantagens desta solução são:

- Preço de uma *webcam* 9,90€ - 14,99;
- Custo calculado, entre 3118,5€ e 4721,85€ dependendo do tipo de *webcam*;
- A geração dos códigos 2D é grátis;
- Custo das etiquetas é reduzido;
- Existe *software open source*. Ex. *QRCode Library*;

As principais desvantagens desta solução são:

- Requer um computador disponível em cada PDV;
- Requer uma *webcam* em cada PDV;
- As etiquetas são pouco resistentes;
- A maioria das bibliotecas são para aplicações móveis.

### **3.5.5 Solução AVL**

Empresas como a *Inosat* e *Tecmic*, disponibilizam soluções na área do *AVL*. Estas, apresentam ao mercado, produtos como o *xTran* e o *InoFrota Trace* que permitem a localização e gestão de frotas com recurso à tecnologia *GPS* e *GSM*. Contudo, a necessidade de instalar um periférico receptor/emissor em cada camião, aliado ao facto de existirem motoristas ocasionais, foram considerados entraves para a adopção desta solução.

### 3.5.6 Solução operadoras móveis

As três principais operadoras móveis nacionais, nomeadamente Vodafone, TMN e Optimus apresentam soluções na área da localização que mereceram igualmente um estudo mais atento.

A Vodafone dispõe da solução *iZi TraN*. O *iZi TraN* é o sistema profissional de gestão de frotas que permite um controlo e acompanhamento, em tempo real, de todas as viaturas de uma empresa (Vodafone, 2011).

Cada veículo requer a instalação de uma unidade móvel, esta é composta por um receptor *GPS* e um módulo de comunicações *GPRS*, este facto permite a gestão da frota através de uma ligação a um *Web browser*<sup>14</sup> (ver Figura 10).

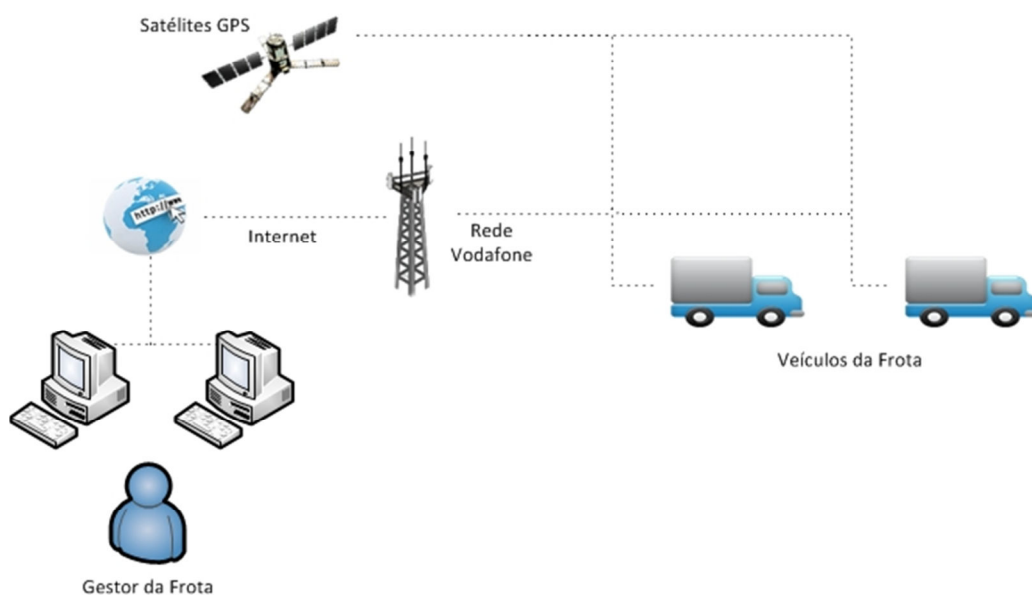


Figura 10 - Solução Disponibilizada pela Vodafone Portugal

Adaptado de (Vodafone 2011)

A TMN apresenta uma solução idêntica à Vodafone, denominada por *Frotalink*, também recorre ao uso de satélites *GPS* para determinar a localização bem como um módulo *GPRS* que efectua as comunicações entre os dispositivos móveis e a base (Tmn, 2011).

<sup>14</sup> *Web browser* - navegador da Internet, é uma aplicação de *software* que é responsável por recuperar e apresentar conteúdos de informação da Internet.

O *Geo SMS* é a denominação que a Optimus apresenta. Esta solução introduz uma variante face à sua concorrência que importa destacar. Possibilita a localização de terminais/cartões Optimus. É um produto baseado em informações disponibilizadas pela rede do próprio operador, não necessitando por isso, de equipamento adicional para além do terminal móvel das entidades que se pretendem localizar (Optimus, 2011).

O levantamento de prováveis soluções a implementar, permitiu aprofundar o conhecimento de algumas soluções disponíveis no mercado, bem como de novas soluções de possível implementação, de acordo com os requisitos e necessidades da organização Transbase.

### **3.6 Definição do Modelo**

Com a transposição de regras de negócio para um SI pretende-se, na maioria das vezes, automatizar essas regras, optimizá-las, melhorá-las e torná-las mais eficientes. Assim, o modelo proposto deve colmatar as seguintes necessidades:

- Registo automático da chegada e da partida num PDV;
- Elevar o grau de fiabilidade dos dados actualmente geridos no processo actual;
- Alertar as pessoas envolvidas na gestão do transporte de determinadas ocorrências;
- Alertar os PDVs para eventuais atrasos na entrega das encomendas;
- Implementar um modelo que efectue a gestão automática de um sistema de registos e alertas;
- A aplicação deverá interagir com o *ERP*, concretamente com o módulo *TMS* e com o sistema de gestão de base de dados (SGBD) implementados na Transbase;
- A aplicação deverá calcular e disponibilizar a taxa de pontualidade de cada transportador, assim como outras estatísticas necessárias à avaliação do desempenho de uma distribuição eficiente;
- O modelo deverá ser usado pelos motoristas ocasionais.

### 3.6.1 Ferramentas usadas no desenvolvimento

Entre as diversas plataformas disponíveis para o desenvolvimento da solução, o facto do modelo vir a ser utilizado em ambiente *Windows* e do *ERP* implementado na Transbase utilizar tecnologia da *Microsoft*, nomeadamente o *Visual Studio 2005*, direccionou a escolha para a utilização da ferramenta *Visual C# 2010 Express*.

Isto permite uma ágil integração entre o modelo a desenvolver e a aplicação existente.

#### *Microsoft Visual Studio 2005 Professional Edition*

O *Visual Studio 2005 Professional Edition* é um ambiente de desenvolvimento abrangente, elaborado para programadores que desejam construir aplicações com multicamadas de elevada performance. Esta ferramenta permite, tirar proveito de um ambiente muito produtivo e criar uma grande variedade de soluções baseadas em *Windows*, na *Web*, em Dispositivos Móveis e no *Office*.

#### *Microsoft Visual C# 2010 Express*

O conjunto gratuito de ferramentas disponibilizados pelo *Visual C# 2010 Express* (parte integrante da família *Visual Studio Express 2010*), permite aos programadores em ambiente *Windows*, criar aplicações personalizadas utilizando definições básicas ou profissionais de qualquer nível. O *Visual C#* foi concebido para criar uma variedade de aplicações que são executadas na *.NET framework 4.0*. Esta ferramenta tem uma linguagem simples, poderosa, *type-safe* e orientada a objectos. Com as suas muitas inovações, permite o desenvolvimento rápido de aplicações e mantém a expressividade e elegância da linguagem *C* (Microsoft Corporation, 2010).

Deste modo, o *Visual C# 2010 Express*, enquanto ferramenta *Rapid Application Development (RAD)*, reduz o custo que a produção e a manutenção acarretam, e ainda diminui a duração do desenvolvimento de um sistema.

A extensa comunidade de programadores, a vasta documentação e exemplos disponibilizada pela *Microsoft* são uma mais valia desta ferramenta.

### ***PostgreSQL***

De forma a guardar os dados consumidos e gerados pelo modelo, foi necessário recorrer ao SGBD *PostgreSQL*. Visto ser este o motor de base de dados eleito nas aplicações implementadas na Transbase, decidiu-se dar continuidade à utilização deste SGBD.

O *PostgreSQL* é um poderoso sistema de BD objecto-relacional de código aberto. Conta com mais de 15 anos activos de desenvolvimento e uma arquitectura comprovada que lhe permitiu ganhar uma forte reputação de fiabilidade, integridade dos dados e correcção. É executado nos principais sistemas operativos, incluindo *Linux*, *UNIX (AIX, BSD, HP-UX, SGI IRIX, Mac OS X, Solaris, Tru64)*, e *Windows* (PostgreSQL Global Development Group, 2011).

### **Framework *NUnit***

*NUnit* é uma *framework*<sup>15</sup> de testes de unidade para todas as linguagens de *.NET*. Inicialmente derivou da *framework JUnit*, a versão actual é a 2.5.10 e é o sexto maior lançamento baseado em ferramentas de testes de unidade. É uma ferramenta escrita em *C#* e foi completamente redesenhada de forma a tirar partido das mais valias que as linguagens em *.NET* oferecem (NUnit, 2011).

É composta por:

- Diversas bibliotecas que capacitam um programador de implementar testes de unidade e de integração;
- Aplicações para a execução dos testes, quer em modo de consola, quer em modo gráfico. Estas aplicações são tipicamente designadas por *Test Runners*.

## **3.6.2 Equipamento utilizado**

No desenvolvimento do protótipo foram utilizados dois telemóveis da marca *Nokia* cujos modelos são denominados por 5130 *Xpressmusic* e 2600 *Classic*. No mercado existem inúmeros modelos e fabricantes de telemóveis, no entanto estes dois modelos da *Nokia* foram os que se encontravam disponíveis para a implementação do protótipo. Ambos utilizam o Sistema Operativo (SO) proprietário da *Nokia*, o

---

<sup>15</sup> *Framework*, é um conjunto de bibliotecas reutilizáveis ou classes num sistema de *software*

*Symbian* e ambos utilizam a operadora móvel TMN. Foram igualmente utilizados dois *modems USB 3G*. Um da marca *Huawei* cujo modelo é definido por *E1750 (Mobile Connect - 3G Modem)* de 7,2 *Mbps* e outro da marca *ZTE*, modelo *MF632 (Proprietary USB Modem)* de 3,7 *Mbps*.

### **3.7 Desenvolvimento do modelo**

Esta etapa caracteriza-se pela implementação da aplicação que permite efectuar a validação e avaliação do modelo proposto. Nesta etapa, foram também desenvolvidas novas funcionalidades no módulo *TMS* implementado no *ERP* da Transbase. Assim como, foram realizadas algumas adaptações a funcionalidades já existentes, para que o modelo desenvolvido fosse integrado e compatível com o sistema já existente.

Com este capítulo ficou-se a conhecer o problema do controlo da entrega e a respectiva taxa de pontualidade. Foi, apresentada a organização Transbase e o grupo “Os Mosqueteiros”, assim como os principais marcos que caracterizam a estória do grupo. Para além disso, foram descritas as actividades envolvidas na distribuição de mercadorias, e estudadas e comparadas diversas abordagens para uma possível solução. Por último, analisaram-se diversas tecnologias, apresentaram-se as ferramentas utilizadas no processo de desenvolvimento e os telemóveis e *modems* usados nos testes.

No capítulo subsequente, dá-se a conhecer o modelo do controlo da entrega proposto que visa otimizar o processo actualmente implementado.

## ***4 Modelo de Controlo da Entrega***

---

Após a apresentação do problema, da organização, da metodologia de trabalho adoptada, das ferramentas escolhidas para o desenvolvimento da solução e dos equipamentos utilizados para a implementação do protótipo no capítulo anterior, apresenta-se e descreve-se o modelo sugerido que permite controlar a entrega na distribuição na Transbase.

O modelo encontra-se dividido em quatro secções principais: dispositivos móveis, gestor aplicacional, *ERP* da Transbase e agentes notificados.

Neste capítulo, serão igualmente apresentados os protocolos de comunicação implementados e utilizados entre os dispositivos móveis e o gestor aplicacional assim como o utilizado entre o gestor aplicacional e o SGBD

### **4.1 Apresentação do modelo de controlo da entrega**

Através da análise das soluções investigadas, optou-se por não adoptar nenhuma. Isto deve-se, essencialmente aos factos destas não responderem na plenitude aos requisitos impostos pela Transbase. Algumas dessas soluções representarem encargos considerados demasiadamente elevados e/ou não tem em conta os motoristas ocasionais. Deste modo, é apresentado o modelo seguidamente descrito que contorna os problemas referidos.

Com o objectivo de registar automaticamente os movimentos de chegada e de saída de um PDV, assim como os quilómetros percorridos de forma automática, são enviadas SMS através dos dispositivos móveis para o gestor aplicacional. Esta tarefa é efectuada pelo motorista quando o movimento ocorre.

O gestor aplicacional deve validar e registar os dados recolhidos, assim como disponibilizá-los para posterior consulta através do *ERP* implementado na Transbase, apelidado de Sistema de Informação Logístico (SIL). No caso de ser detectada uma

anomalia na informação recepcionada, o gestor emite uma notificação para o(s) agente(s). O gestor é, portanto, a ponte entre os dispositivos móveis e os agentes notificados, aos quais é disponibilizada a informação gerada através desta interacção.

De forma a assegurar uma comunicação eficiente entre os diversos dispositivos, foram implementados dois protocolos baseados em texto.

Na Figura 11, é apresentado o diagrama do modelo proposto. Este encontra-se subdividido em quatro secções principais: dispositivos móveis, gestor aplicacional, ERP Transbase e agentes notificados.

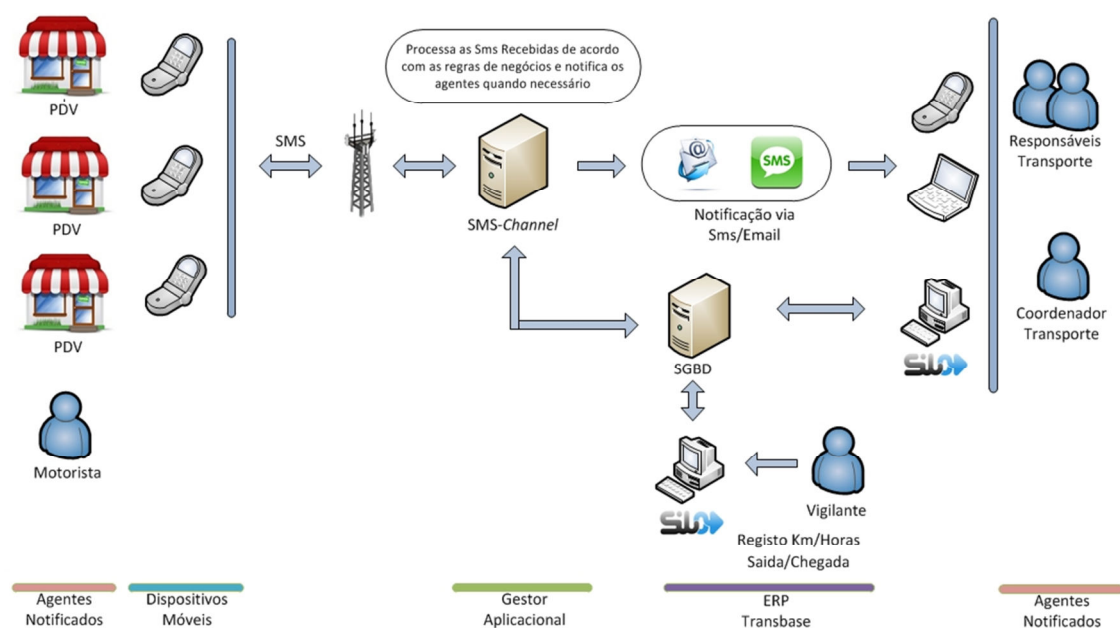


Figura 11 - Modelo proposto para controlo de entregas

### 4.1.1 Diagrama de actividades

Com a introdução deste modelo surge a necessidade de efectuar alterações em alguns pontos do processo da distribuição actualmente em curso. Deste modo, surgiu um novo diagrama de actividades proposto por este modelo e que se encontra esquematizado na Figura 12.

Neste diagrama, são notórias algumas diferenças em relação ao diagrama apresentado na página 40 (Diagrama de actividade do processo actual em curso na distribuição). A introdução dos quilómetros, hora de saída e chegada ao entreposto, passa a ser efectuada pelo vigilante na portaria. O registo dos movimentos deixa de

ser efectuado pelos motoristas nos mapas de carga. Os movimentos de chegada aos PDVs passam agora a ser registados numa SMS, através de um dispositivo móvel. Esta SMS é enviada para o gestor aplicacional (*SMS-Channel*). É da responsabilidade do *SMS-Channel* validar as SMS recepcionadas, primeiramente de acordo com o protocolo defendido, e posteriormente, validar o conteúdo da SMS. No caso de ser detectada uma incoerência, compete ao gestor proceder ao envio de uma notificação de volta para o dispositivo móvel que enviou a SMS, de modo a informar o motorista. No caso de se verificar um atraso na chegada, compete ao *SMS-Channel* notificar via email o responsável e coordenador de transporte. Os atrasos na chegada são apenas considerados sessenta minutos após a hora prevista de chegada.

Os movimentos de saída passam de igual modo a ser registados e enviados por SMS. No caso de se detectar um atraso na hora de saída e ainda existirem PDV's para distribuir mercadoria, é calculada uma nova hora de entrega para o próximo PDV e enviada uma SMS de notificação.

A Figura 12 esquematiza ,o novo diagrama de actividades proposto por este modelo, assim como ilustra as alterações introduzidas.

# Modelo de Controlo da Entrega

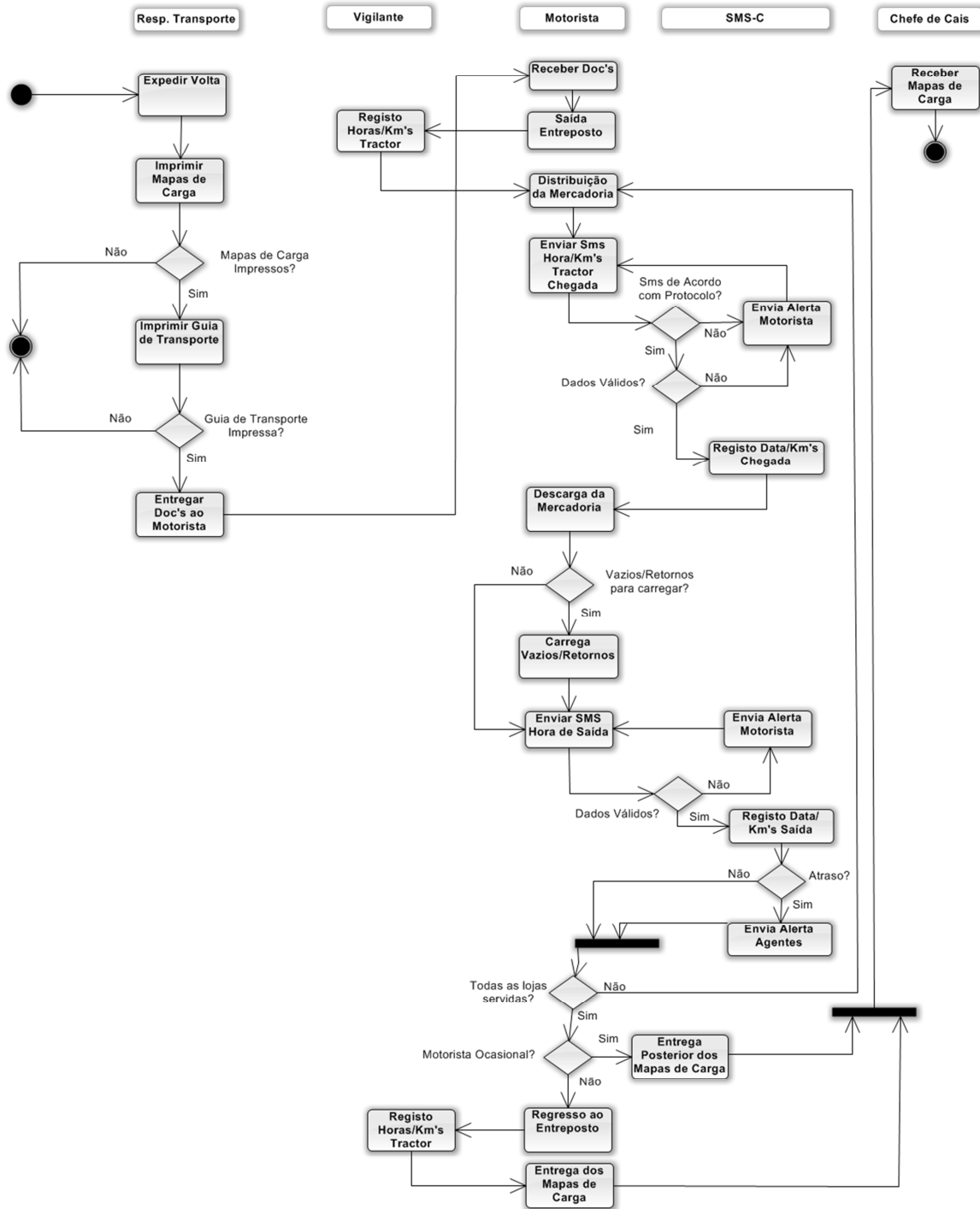


Figura 12 - Diagrama de actividades do modelo

## 4.1.2 Casos de Uso

Com o levantamento de requisitos foi possível identificar alguns casos de uso, em seguida são apresentados e descritos dois exemplos.

O seguinte caso de uso ilustra a funcionalidade do sistema no registo de um movimento de chegada a um PDV (ver Figura 13).

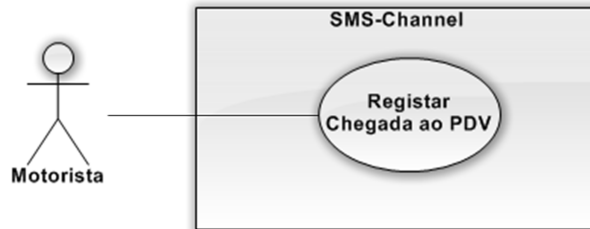


Figura 13 - Caso de uso: registar chegada ao PDV

Na Tabela 8 encontra-se descrito o caso de uso “Registrar Chegada ao PDV”.

<b>Nº Caso de Uso</b>	UC001
<b>Nome</b>	Registrar Chegada ao PDV
<b>Actor</b>	Motorista
<b>Descrição</b>	Este caso de uso tem como objectivo registar um movimento de chegada a um PDV
<b>Pré-condição</b>	O telemóvel encontrar-se no respectivo lugar, possuir carga na bateria, assim como ter conexão rede do operador móvel.
<b>Pós-condição</b>	Não há
<b>Cenário Principal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O Motorista ao chegar ao PDV escreve uma SMS com os Km's do conta-quilómetros e o nº da volta.</li> <li>2. O motorista envia a SMS para o <i>SMS-Channel</i>.</li> <li>3. O <i>SMS-Channel</i> valida o conteúdo da SMS.</li> <li>4. No caso dos dados não serem validados o sistema emite um alerta a informar o motorista. <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 [Include Caso de uso Enviar Alerta]</li> </ol> </li> </ol>
<b>Cenário Alternativo</b>	Registo manual no mapa de carga.
<b>Excepções</b>	Não há
<b>Inclusão</b>	Não há
<b>Extensão</b>	Não há

Tabela 8 - Descrição caso de uso: Registrar chegada ao PDV

A Figura 14 ilustra o caso de uso do sistema no envio de uma notificação de alerta para os respectivos agentes, quando se verifica um atraso numa entrega.

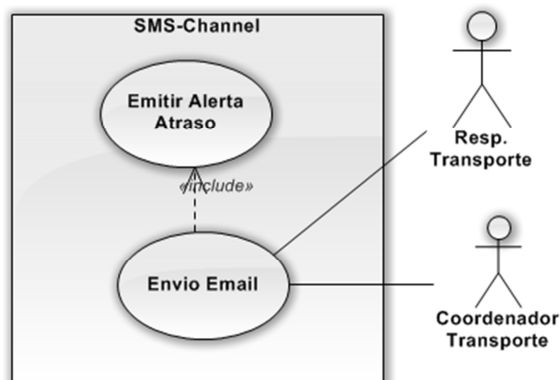


Figura 14 - Caso de uso: alerta numa entrega com atraso

## 4.2 Protocolos comunicacionais

Uma comunicação eficaz é indispensável para que haja um bom desempenho do modelo, desta forma um protocolo estruturado e bem definido torna-se fulcral. Encontram-se assim implementados dois protocolos utilizados nas comunicações entre os dispositivos móveis e o gestor aplicacional (*SMS-Channel*) e entre o gestor e o SGBD. Ambos os protocolos são textuais.

O protocolo comunicacional implementado entre os dispositivos móveis e o *SMS-Channel* recorre ao carácter “ ” (Espaço) que permite definir e separar o conteúdo do texto da mensagem.

O protocolo implementado entre o *SMS-Channel* e o SGBD utiliza os caracteres “@” e “#” no texto da notificação, de forma a efectuar a distinção do tipo de agentes a notificar. O carácter “+” é utilizado na separação do conteúdo do texto da mensagem.

Na Tabela 9 e na Tabela 10 são apresentadas e descritas as estruturas que definem os rotocolos.

### 4.2.1 Protocolo Dispositivos Móveis/*SMS-Channel*

Este protocolo é utilizado no conteúdo das SMS que são enviadas pelos motoristas através dos dispositivos móveis para o *SMS-Channel*. Este é utilizado no registo de movimentos de chegada e de saída de um PDV.

Na Tabela 9, encontra-se descrito e exemplificado o protocolo utilizado no registo de um movimento de chegada a um PDV.

Texto da SMS	Conteúdo	Descrição
Nº Volta Quilómetros		Movimento de chegada ao PDV.
	Nº Volta	Número da volta que a entrega está associada
	Quilómetros	Número de quilómetros registados no conta-quilómetros do tractor.
Exemplo: 305886 585071		

Tabela 9 - Conteúdo de texto utilizada no registo de chegada a um PDV

Na Tabela 10 encontra-se descrito e exemplificado o protocolo utilizado no registo de um movimento de saída de um PDV.

Texto da SMS	Conteúdo	Descrição
Nº Volta		Movimento de saída do PDV.
	Nº Volta	Número da volta que a entrega está associada
Exemplo: 305886		

Tabela 10 - Conteúdo de texto utilizada no registo de saída de um PDV

### 4.2.2 Protocolo *SMS-Channel*/SGBD

O protocolo *SMS-Channel*/SGBD, é o protocolo aplicado no caso existirem notificações a enviar aos agentes. Após a validação de uma SMS recepcionada no *SMS-Channel*, este procede à validação dos dados com recurso ao SGBD. No caso de se verificar uma incoerência nos dados, o SGBD envia uma resposta para o *SMS-Channel* com o conteúdo da notificação a enviar aos respectivos agentes, alertando-os da respectiva incoerência. Este protocolo também é utilizado no envio de alertas a informar que ocorreram atrasos numa entrega, bem como na notificação com a nova hora de entrega.

A Tabela 11 demonstra uma notificação emitida ao motorista, quando este tenta registar uma chegada a um PDV que não faz parte de uma volta.

Notificação	Agente Notificado	Descrição
PDV Inválido	Motorista	O motorista é alertado que a chegada ao PDV que está a tentar registar não faz parte da volta.
Exemplo: O PDV 05566 não faz parte da volta 304678.		

Tabela 11 - Notificação emitida quando é registada uma chegada inválida

Quando ocorre um atraso na chegada a um PDV o *SMS-Channel* emite uma notificação ao responsável e ao coordenador de transporte. A Tabela 12 exemplifica o envio dessa notificação.

Notificação	Agentes Notificados	Descrição
Atraso na entrega	Responsável de Transporte Coordenador de Transporte	O responsável e o coordenador de transporte recebem um email com o registo de um atraso na entrega.
Exemplo: @+email@mousquetaires.com,email1@mousquetaires.com+Volta 305886. Atraso de 2:33:47 na chegada ao ponto 05566. Prevista: 16:00:00 Chegada: 18:33:47.		

Tabela 12 - Notificação emitida quando ocorre um atraso numa entrega

A Tabela 13 exemplifica o envio de uma notificação, no caso dos quilómetros percorridos, que o motorista registou, ultrapassarem os previamente definidos. A BD contém uma tabela onde se encontram definidas as distâncias entre pontos, são estas que o modelo utiliza para proceder à validação dos quilómetros introduzidos por parte dos motoristas. A gestão destas distâncias ponto a ponto é efectuada no módulo *TMS* do *SIL*. No entanto, estas são indicativas pois podem sofrer alterações em consequência de algum desvio na rota planeada, para tal podem contribuir obras nas vias, acidentes ao longo do percurso, encerramento temporário de ruas, entre outros. Deste modo, foi considerada uma diferença admissível, ou seja, foi definida uma tolerância configurável de cinco por cento do total de quilómetros percorridos. Muito esporadicamente, surge a necessidade de efectuar uma troca na ordem dos pontos alterando-se assim a rota. Neste caso, o motorista ou informa, ou é informado pelo agente de tráfego (responsável por definir as rotas) desta alteração, sendo o

agente de tráfego o responsável por definir o novo trajecto no *TMS*. Tal alteração não tem impacto no modelo.

Notificação	Agentes Notificados	Descrição
Quilómetros ultrapassam os definidos	Motorista Responsável de Transporte Coordenador de Transporte	O motorista recebe uma SMS de notificação a fim de verificar se ocorreu um erro de introdução. O responsável e o coordenador de transporte recebem um email com a ocorrência de uma entrega que ultrapassa a distância definida.
#@+email@mousquetaires.com, email1@mousquetaires.com+O número de Km's percorridos do ponto 05566 ao ponto 05524 ultrapassam 7 Km's os definidos. Volta 305886.		

Tabela 13 - Notificação emitida quando a distância entre dois PDVs ultrapassa a definida

De forma a minimizar o custo no envio de SMS, as notificações são o mais sucintas possíveis de modo a não ultrapassarem os 160 caracteres, assim o texto de cada notificação não ultrapassa o envio de um SMS.

## 4.3 Modelo

Para que seja garantido um bom desempenho do modelo proposto, é determinante que as quatro secções esquematizadas na Figura 11, se encontrem correctamente implementadas. Nos pontos seguintes são descritas cada uma dessas secções.

### 4.3.1 Agentes Notificados

Esta secção define o funcionamento da notificação aos agentes. O gestor aplicacional é o responsável por processar e enviar as notificações de forma autónoma para o(s) respectivo(s) agente(s). As notificações ocorrem de duas formas distintas: via SMS e/ou via Email. A Figura 15 demonstra o esquema de funcionamento implementado no processo de notificação.

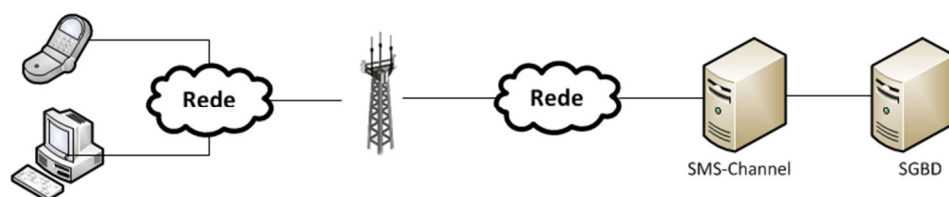


Figura 15 - Desenho do esquema de funcionamento utilizado na notificação dos agentes

Na Tabela 14 encontram-se representados os tipos de agentes que interagem com o modelo e o tipo de notificação associado a cada agente.

<b>Tipo de Agente</b>	<b>Tipo de Notificação</b>
PDV	SMS
Motorista	SMS
Responsável de Transporte	SMS e Email
Coordenador de Transporte	SMS e Email

Tabela 14 - Tipos de agentes e notificações associados a cada agente

### 4.3.2 Dispositivos móveis

Cada PDV possui um dispositivo móvel. Este dispositivo permite que o motorista envie uma SMS para o gestor aplicacional (*SMS-Channel*) de forma a registar o seu movimento de chegada ou de saída do PDV. É através deste dispositivo que os PDVs recebem as notificações com a informação que irá ocorrer um atraso na entrega da sua encomenda.

São também os dispositivos móveis dos responsáveis de transporte de cada entreposto e do coordenador de transporte que recebem as notificações enviadas pelos *SMS-Channel* via SMS.

O dispositivo e a sua embalagem, contendo o respectivo carregador (para o caso de o motorista ter que proceder ao carregamento da bateria) encontram-se no escritório, junto ao cais de recepção de cada PDV. Na embalagem, está ainda uma nota informativa que demonstra os passos a seguir no registo dos movimentos a enviar na chegada e na saída. Está igualmente demonstrado a definição do protocolo a seguir em ambos os casos. Apesar de, ter sido ministrada uma formação aos motoristas, onde foram abordados todos os processos, pode surgir o caso em que o motorista em causa seja um motorista ocasional e esteja a efectuar um serviço para a Transbase pela primeira vez. Nesta situação, compete ao chefe de cais que efectua a expedição transmitir estas informações ao motorista. Caso o motorista detecte uma anomalia no sistema, deve entrar em contacto com o chefe de cais ou responsável de transporte.

A Figura 16 ilustra o esquema de funcionamento adoptado para os dispositivos móveis.

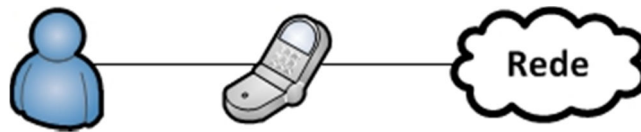


Figura 16 - Desenho do esquema dos dispositivos móveis

Cada dispositivo possui um cartão *Subscriber Identity Module (SIM)*<sup>16</sup> e o seu *Personal Identification Number (PIN)*<sup>17</sup> está configurado de acordo com os quatro primeiros dígitos que constituem o código identificativo do PDV onde este se encontra. Todos os PDVs possuem um código identificativo de cinco dígitos, assim a título de exemplo para o PDV 02057 (*Inter-marché* de Leiria) o *PIN* encontra-se configurado como 0205.

O número de destinatário das SMS, neste caso o número do cartão *SIM* que se encontra no *modem* do *SMS-Channel*, encontra-se igualmente parametrizado de forma a agilizar os registos e evitar erros de introdução por parte do motorista.

Com os dispositivos móveis nos PDVs foi possível solucionar dois grandes problemas levantados. Nomeadamente, garantir que os dados passam efectivamente a ser registados na chegada aos PDVs, resolvendo assim o problema da eventual validade dos dados registados. Este facto evita também a distribuição de qualquer equipamento aos motoristas, sendo o modelo assim funcional para ambos os tipos de motoristas.

### 4.3.3 Gestor aplicacional

O gestor aplicacional é o elemento responsável por efectuar a leitura das SMS do *modem*, provenientes dos dispositivos móveis dos PDVs, e proceder à respectiva validação do conteúdo das SMS, em conformidade com o protocolo estabelecido. Caso seja detectada uma inconformidade, ou haja a necessidade de emitir uma notificação, compete ao gestor aplicacional notificar os respectivos agentes. O gestor

<sup>16</sup> *Subscriber Identity Module* ou módulo de identificação do assinante, é um cartão de circuito impresso que as operadoras móveis usam na identificação, controlo e armazenamento de dados nos telemóveis de tecnologia *GSM*. Fica instalado no interior do telefone móvel e viabiliza o estabelecimento de ligações à rede do operador a que o *SIM* se encontra registado.

<sup>17</sup> *PIN Personal Identification Number*, é um código que tem o intuito de validar o acesso ao cartão *SIM*.

implementa uma arquitectura cliente/servidor, utilizando uma porta *USB* para comunicar com o *modem*.

Para que a comunicação entre os dispositivos móveis, o gestor aplicacional e o SGBD ocorra sem anomalias, são utilizados os protocolos em cima descritos.

O tipo de arquitectura implementada permite ao gestor consultar o *modem* periodicamente, de forma assíncrona, a fim de verificar se existem novas SMS para processar. É simultaneamente verificado se existem notificações para enviar aos agentes. A Figura 17 ilustra o desenho do esquema de funcionamento do gestor aplicacional.

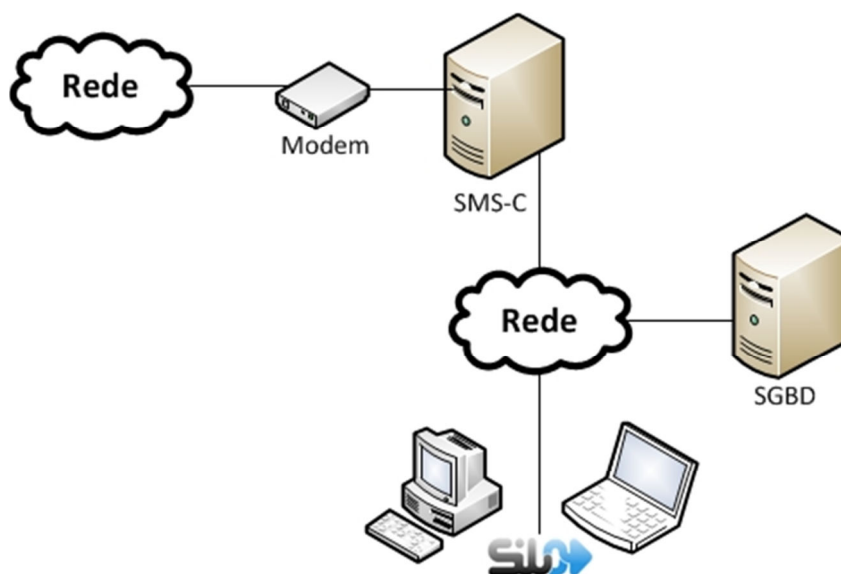


Figura 17 - Desenho do esquema de funcionamento do gestor aplicacional

Para que este modelo seja funcional, é necessário que todos os números dos cartões *SIM* que se encontram nos dispositivos móveis dos PDVs, estejam devidamente registados no SGBD. Os contactos dos agentes notificados (contacto móvel e endereço de email) têm que se encontrar igualmente registados.

Para permitir essas operações foi necessário acrescentar novas funcionalidades ao SIL. Para tal, foram desenvolvidos novos formulários que são descritos no subcapítulo seguinte (*ERP Transbase (SIL)*).

Quando o utilizador inicia a *SMS-Channel*, tem disponíveis as principais opções representadas na Tabela 15.

Opções	Descrição da Opção
<i>Modem</i>	O utilizador selecciona o <i>modem</i> que irá ser utilizado pelo <i>SMS-Channel</i> .
Taxa de Transmissão	Através desta configuração, o utilizador define os <i>bits</i> transmitidos entre o <i>modem</i> e o <i>SMS-Channel</i> .
<i>Backups</i> Automáticos	Esta configuração activa/desactiva o processo automático de <i>backup</i> <sup>18</sup> dos ficheiros XML utilizados pelo <i>SMS-Channel</i> .
Iniciar	Inicia o processamento do <i>SMS-Channel</i> .
Terminar	Termina o processamento do <i>SMS-Channel</i> .
Limpar feedback	Limpa o conteúdo da grelha que descreve o processamento efectuado pelo <i>SMS-Channel</i> . As estatísticas são inicializadas a zero.
Carregar <i>feedback</i>	É carregada para a grelha o processamento efectuado pelo <i>SMS-Channel</i> até à data, bem como as estatísticas são recalculadas.
Visualizar Estatísticas	São apresentadas graficamente as SMS processadas pelo <i>SMS-Channel</i> , a informação é disponibilizada mensalmente.

Tabela 15 - Opções disponibilizadas ao utilizador pelo gestor aplicacional

#### 4.3.4 ERP Transbase (SIL)

Como anteriormente mencionado, foram adicionadas novas funcionalidades ao *ERP* implementado na Transbase. Visto o SIL já conter um módulo *TMS*, este foi dotado de novas funcionalidades que vieram permitir configurar os parâmetros necessários ao *SMS-Channel*. Para além disso, optou-se por implementar estas funcionalidades no SIL, visto os utilizadores já fazerem uso deste sistema no seu dia a dia e por se pretender que o gestor aplicacional efectue o seu processamento de forma transparente para estes. A gestão dos dados é efectuada pelo SGBD.

<sup>18</sup> *Backup*, cópia de segurança - é uma cópia de dados de um dispositivo de armazenamento para outro, de modo a que estes sejam salvaguardados e que permitam efectuar o restauro em caso de perda dos dados originais.

Na Tabela 16 encontram-se descritas as novas funcionalidades implementadas no SIL.

Funcionalidade	Descrição
Gestão de Contactos PDV	Formulário onde o coordenador de transporte efectua a gestão dos números do cartão <i>SIM</i> dos dispositivos móveis associados ao PDVs.
Gestão de Contactos Agentes	Formulário onde o coordenador de transporte efectua a gestão das notificações associadas a cada agente.
Registo de movimentos de entrada/saída do entreposto	Formulário onde o vigilante regista os movimentos de entrada/saída das viaturas no entreposto.
Análise estatística	Formulário que disponibiliza aos utilizadores as estatísticas de toda a informação recolhida e processada pelo gestor aplicacional.
Gestão de Tolerância	Formulário onde o coordenador de transporte efectua a gestão da tolerância referente à percentagem do desvio dos quilómetros definidos face aos registados.

Tabela 16 - Novas funcionalidades implementadas no SIL

### 4.3.5 Estudo do modelo

De forma a completar o estudo do modelo apresentado anteriormente, é esquematizado na figura seguinte um cenário de um exemplo da sua utilização. A Figura 18 ilustra o esquema do modelo num caso prático do registo de uma chegada.

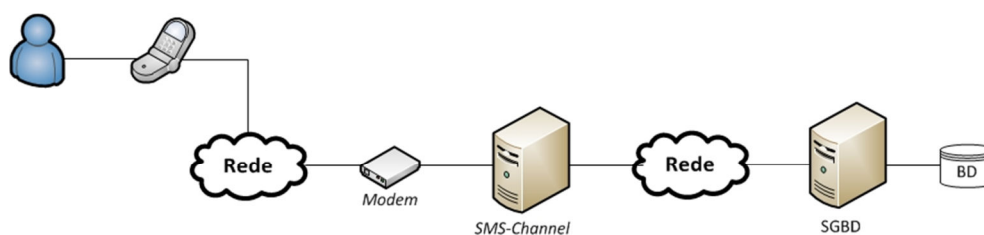


Figura 18 - Desenho do esquema para processar o movimento de chegada a um PDV

O cenário em cima esquematizado (Figura 18) centra-se no registo do movimento de chegada a um PDV, por parte de um motorista. Na Figura 19 é acrescido o fluxo de dados e o processamento que ocorre nas diferentes etapas do modelo.

A arquitectura representada é funcional independentemente da escolha do operador móvel, para tal basta que as SMS enviadas para o *SMS-Channel* se encontrem de acordo com os protocolos definidos.

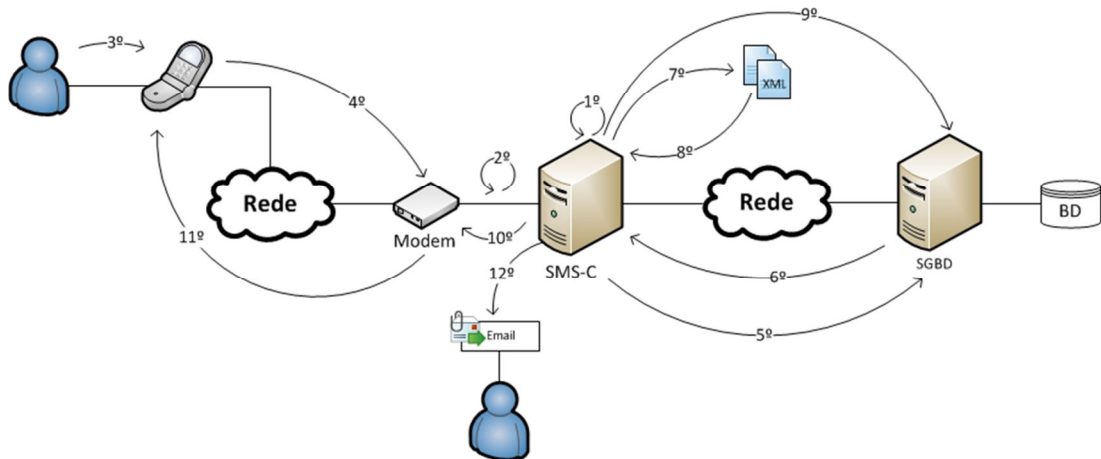


Figura 19 - Fluxo de dados e processamento correspondente ao registo de chegada ao PDV

Na Tabela 17 encontram-se descritas as funcionalidades das etapas identificadas no cenário da Figura 19.

Etapas	Descrição da Etapa
1º	É estabelecida a conexão ao <i>modem</i> . São carregadas as configurações pré-definidas do servidor. Inicia-se o <i>SMS-Channel</i> com o arranque das <i>Threads</i> que efectuam o processamento ( <i>Thread</i> que interage com o <i>modem</i> e <i>Thread</i> que interage com o SGBD, ambas interagem com os ficheiros <i>XML</i> ).
2º	A <i>Thread</i> que controla os recursos do <i>modem</i> inicia o seu processo de consultas periódicas de x em x segundos de modo a verificar se chegaram novas SMS. Simultaneamente é verificado se existem notificações nos ficheiros <i>XML</i> (7º) para enviar e processa o seu envio (10º e 11º).
3º	O motorista ao chegar ao PDV escreve uma SMS com o número da volta e dos quilómetros que contam no conta quilómetros do camião.
4º	O motorista envia a SMS para o <i>SMS-Channel</i> .
5º	Aquando da leitura de SMS no <i>modem</i> (2º) o gestor aplicacional valida a SMS de acordo com o protocolo e invoca a validação da SMS recepcionada junto do SGBD, afim de validar o seu conteúdo.
6º	O Servidor de BD valida o conteúdo da SMS e emite a resposta com o resultado da validação para o gestor aplicacional.
7º	Com a SMS validada, esta é gravada no ficheiro de <i>XML</i> .
8º	A <i>Thread</i> responsável por processar as SMS validadas efectua a leitura dos ficheiros <i>XML</i> , afim de verificar se existem notificações.

9º	A <i>Thread</i> , que interage com o SGBD, grava as SMS validadas na BD e marca esses registos como processados no ficheiro <i>XML</i> .
10º	A SMS é colocada na lista de envio do <i>modem</i> para proceder à notificação do(s) agente(s).
11º	O <i>modem</i> envia a SMS a notificar o(s) agente(s).
12º	O gestor aplicacional envia um email de notificação ao(s) agente(s).

Tabela 17 - Etapas no registo de chegada a um PDV

### 4.4 Modelo funcional

Este modelo permite automatizar o processo manual de registo dos movimentos que ocorrem aquando a distribuição e que actualmente se encontra implementado na Transbase. A data/hora, assim como os quilómetros percorridos pelos motoristas, passam a ser registados através do envio de uma SMS em vez de serem anotados em papel no mapa de carga e posteriormente introduzidos no SIL.

Com o modelo proposto, os movimentos efectuados passam a ser registados imediatamente após a ocorrência do movimento, ou seja na chegada e na saída de cada PDV. Contrariamente ao que ocorre no processo actual, em que o registo só é efectuado após o término da volta, ou seja, aquando da chegada do motorista ao entreposto e este efectua a entrega dos mapas de carga ao chefe de cais. Este último, por sua vez ainda tem que introduzir os dados constantes nos mapas no SIL. Este factor veio permitir novas funcionalidades no processo de controlo da distribuição, que anteriormente seriam impossíveis de implementar com o processo actual em curso.

O facto dos dados dos movimentos serem obtidos e registados no imediato, aliado ao facto do processamento destes passar a ser efectuado pela aplicação *SMS-Channel*, possibilita notificar e alertar o próximo PDV quando se verifica um atraso na entrega. Esta notificação é baseada na hora de saída do PDV no qual se está a registar o movimento e na distância a percorrer até ao próximo, é assim recalculada uma nova hora de entrega para o PDV seguinte.

Com este modelo, também é possível saber quais os PDVs que já receberam a sua encomenda, bem como os que ainda se encontram à aguardar.

O envio de notificações aos responsáveis de transportes, assim como ao coordenador de transporte, permite terem conhecimentos de eventuais contratempos respeitantes à pontualidade e aos quilómetros efectuados no momento em que estes ocorrem. Deste modo, o acesso à informação é mais célere, permitindo tomar decisões com base nessas

informações que, anteriormente, só se encontravam disponíveis horas e por vezes dias depois de ocorrerem.

Em suma, a implementação deste modelo veio automatizar o registo dos movimentos existente e os dados passam a ser registados no momento em que ocorrem. A disponibilidade dos dados no imediato à realização do movimento no PDV, em caso de anomalia, permite emitir alertas, podendo ser adoptada uma reacção preventiva em vez da actual reacção reactiva.

Com a introdução automática dos registos referentes aos movimentos, o chefe de cais ficou liberto desta tarefa, podendo-se focar em outras actividades.

São ainda disponibilizadas estatísticas referentes a atrasos e taxas de pontualidade dos motoristas e dos transportadores.

Por último, o uso da rede de comunicação *GSM* no modelo proposto permite, com relativa facilidade, ao grupo estender este modelo a outros países onde se encontra implementado.

### **4.5 Análise ao modelo**

O modelo apresentado acarreta alguns custos, nomeadamente o custo fixo, que representa o maior custo a ser suportado, e que é respeitante ao início da implementação do modelo, sendo necessário adquirir um telemóvel por PDV. O custo por equipamento ronda os 9,90€. Visto que, a abertura de novos PDVs é em média de seis por ano nos últimos cinco anos, a aquisição de novos equipamentos, salvo eventuais avarias que ocorram após os dois anos de garantia, não se revela muito significativa.

Em termos de custo variável, há o custo das SMS, estas são a um preço de 0,02€ para números do mesmo grupo da Transbase. Este valor é fruto dos acordos pré-existentes entre a TMN e o grupo “Os Mosqueteiros”. Diariamente, partem para a distribuição cerca de duzentos camiões, cada um com uma média de seis PDVs para abastecer, o que representa um custo diário aproximado de 24€.

Também, tem que ser tomado em linha de conta, as SMS de notificação enviadas pelo gestor, estima-se que no período inicial sejam em maior número devido a SMS que não estejam de acordo com o protocolo. Visto tratar-se de uma alteração do processo tradicional, é natural que surjam alguns equívocos por parte dos motoristas, contudo

após a absorção deste modelo por parte dos motoristas, este custo tenderá a baixar e será diminuto.

### 4.6 Protótipo

De forma a validar o modelo apresentado, foi implementada uma nova aplicação, assim como foram implementadas novas funcionalidades ao módulo TMS do SIL que servem de suporte ao modelo proposto. O protótipo desenvolvido visa avaliar o modelo de uma forma mais facilitada.

O protótipo em seguida apresentado, assim como as novas funcionalidades implementadas no SIL foram desenvolvidas com recurso às ferramentas enunciadas anteriormente.

#### 4.6.1 Protótipo de suporte ao modelo proposto

O protótipo descrito, bem como as alterações efectuadas ao SIL são fundamentais ao correcto funcionamento do modelo de controlo na entrega.

##### **Gestor aplicacional**

O gestor aplicacional representado na Figura 20, é uma *Windows Application* assíncrona que implementa um modelo computacional cliente/servidor. O gestor é responsável por efectuar a leitura de SMS do *modem*, SMS estas provenientes dos dispositivos móveis. Este procede à sua validação, e caso seja detectada uma anomalia, procede ao envio de notificações para os agentes, assegurando assim a gestão do controlo das entregas nos PDVs.

A primeira validação que é efectuada pelo *SMS-Channel* é se a SMS recebida se encontra de acordo com os protocolos definidos, seguidamente procede à validação do conteúdo.

##### **Validações do conteúdo das SMS de registo dos movimentos de chegada a um PDV:**

- O PDV faz parte da volta que se está a registar;

- O ponto anterior já tem registada a chegada (no caso de não ser o ponto de partida);
- O ponto anterior tem a hora de saída registada;
- Ocorreu um atraso na chegada, tendo em conta sessenta minutos de tolerância;
- A distância do ponto anterior ao ponto que se está a registar se encontra definida;
- Os quilómetros enviados ultrapassam os definidos com a tolerância.

### Validações do conteúdo das SMS de registo dos movimentos de saída de um PDV:

- A chegada ao ponto que se está a registar foi registada;
- A data e hora de saída é superior à de chegada.

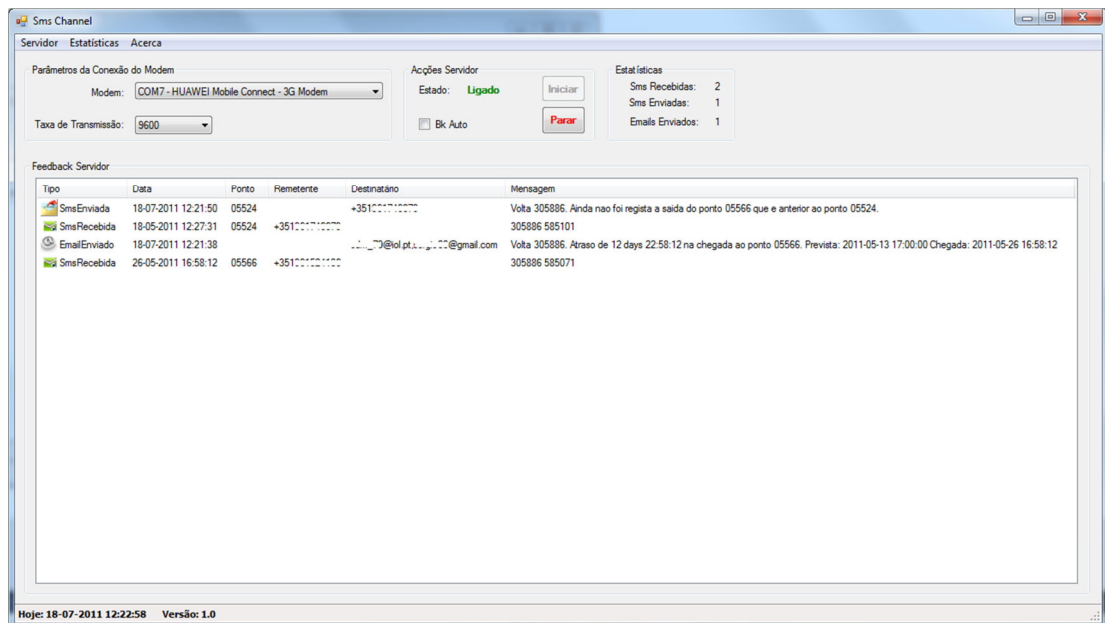


Figura 20 - Janela principal do gestor aplicacional

De forma, a que seja possível analisar, o processamento das SMS efectuado pelo gestor, assim como acompanhar os custos, é disponibilizado o formulário seguinte (ver Figura 21), onde se encontra representado graficamente o processamento mensal de SMS.

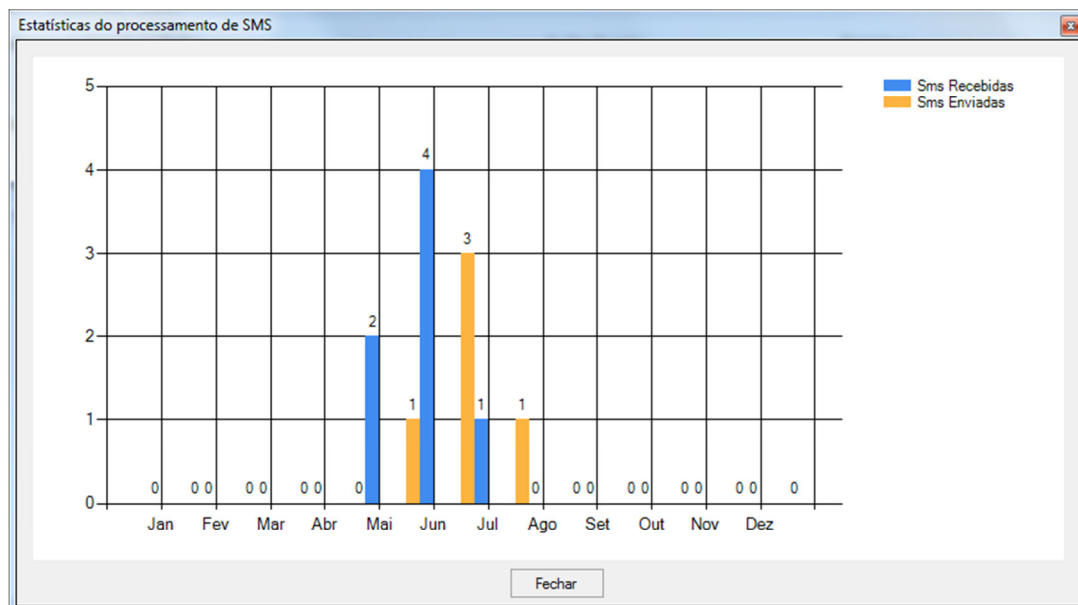


Figura 21 - Estatísticas do processamento de SMS do gestor

### SIL

Para que, o modelo seja funcional de acordo com a estrutura que se encontra implementada na Transbase, foi necessário proceder ao desenvolvimento de novas funcionalidades. Como referido anteriormente, optou-se por incluir as novas funcionalidades e efectuar ajustamentos de algumas já existentes no SIL. Deste modo, serão seguidamente apresentadas essas funcionalidades implementadas.

### Gestão de Contactos PDV

Este formulário (Figura 22) foi desenvolvido para que seja possível gerir os números dos cartões *SIM* dos dispositivos móveis que se encontram nos PDVs. O utilizador pode seleccionar o PDV e gerir o número de contacto do PDV.

Formulário de gestão de contactos dos PDVs. O formulário contém os seguintes elementos:

- Título da janela: **Contacto Pdv**
- Contexto: **IM - Leiria**
- Campo "Nº Pdv:": 02057
- Campo "Tel.": 961... ..
- Botão "Gravar" (ícone de disquete)
- Botão "Fechar" (ícone de X vermelho)

Figura 22 - Formulário de gestão de contactos dos PDVs

### Gestão de Contactos Agentes

Este novo formulário (Figura 23) permite atribuir os contactos para os quais serão enviadas as notificações aos agentes, são definidos o número de telemóvel e o endereço de correio electrónico, assim como o tipo de notificação que o agente irá receber.



The screenshot shows a window titled "Contacto Agentes Notificados". It contains the following fields and controls:

- Agente:** A dropdown menu with "Nuno Matos" selected.
- Tel.:** A text input field containing "96" followed by a masked number "\*\*\*\*\*3".
- Email:** A text input field containing "nn" followed by "@mousquetaires.com".
- Notificação:** Two checked checkboxes: "Por SMS" and "Por Email".
- Buttons:** "Gravar" (Save) and "Fechar" (Close).

Figura 23 - Formulário de gestão de contactos dos agentes notificados

### Gestão de Tolerância

Com o desenvolvimento deste formulário (Figura 24) é possível ajustar a tolerância percentual dos quilómetros registados nos movimentos de chegada. Esta tolerância é referente ao desvio dos quilómetros efectuados em relação aos previamente definidos. Ou seja, no caso dos quilómetros definidos forem 100, mas os registados na chegada ao PDV forem 106, a tolerância de 5% é ultrapassada e são enviadas as devidas notificações aos agentes.



The screenshot shows a window titled "Gestão de Tolerância". It contains the following controls:

- Tolerância:** A spinner control set to "5" with a percentage symbol (%) to its right.
- Buttons:** "Gravar" (Save) and "Fechar" (Close).

Figura 24 - Gestão de tolerância

### Análise estatística

Este formulário foi elaborado para que os responsáveis e o coordenador de transporte tenham a possibilidade de consultar a informação recolhida e processada pelo gestor aplicacional. É através deste *dashboard* que os utilizadores, em cima referidos, têm a possibilidade de efectuar uma análise estatística diária e mensal, referente à taxa de pontualidade do transportador e do motorista.

Esta solução garante uma análise rápida dos dados, pois encontram-se representados graficamente, permitindo uma fácil leitura e interpretação. É assim, possível, obter a informação de modo centralizado, conseguindo uma rápida leitura visual da informação, actualizada em tempo real, assim como navegar até ao detalhe da informação (*drill down*).

Na Figura 25 encontra-se representado a visualização da taxa de pontualidade de um transportador.

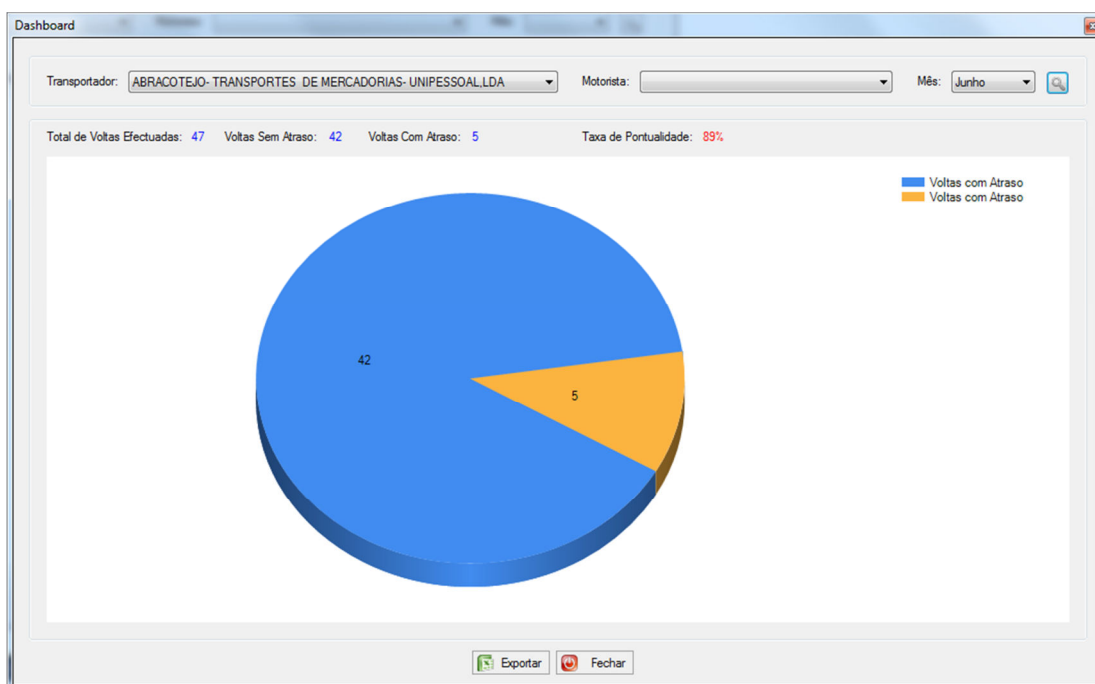


Figura 25 - Formulário de análise estatística da pontualidade do transportador

A Figura 26 ilustra o formulário onde é possível visualizar a pontualidade de um motorista.

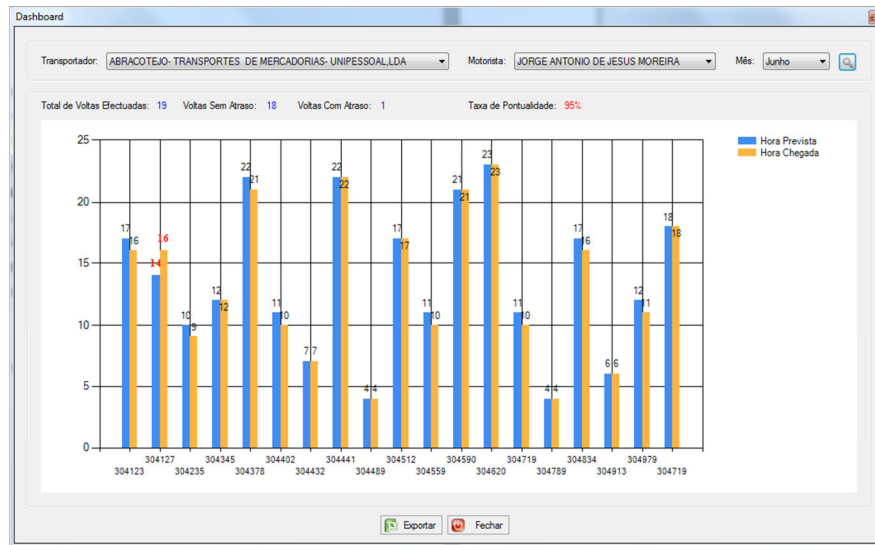


Figura 26 - Formulário de análise estatística da pontualidade do motorista

## Registo de movimentos de entrada/saída do entreposto

Com a alteração do método actual de registo, foi necessário introduzir ajustamentos na portaria de cada entreposto, passou a ser registada a hora de chegada e de saída de uma volta, bem como os quilómetros registados no conta-quilómetros do tractor. Deste modo foi acrescentada uma nova funcionalidade ao formulário que é utilizado pelos vigilantes na portaria. A Figura 27 demonstra o formulário Controlo Portaria Volta, onde essa nova funcionalidade foi implementada.

**Formulário de Registo de movimentos de Entrada/Saída do entreposto**

**Tipo Movimento:**  Entrada  Saída

**Transporte:** Volta N.º: 318538, Contrato N.º: 1177, TRANSPORTES PROGRESSO MEALHADA, LDA

**Tractor:** Motorista: 1451 - ANTONIO LOPES, Matrícula: 98-18-PG, Km: 354782

**Reboque:** Matrícula: L-130363, Km: [ ]

**Observações:** [ ]

**LEVANTAMENTOS PREVISTOS:**

Destino	Nº Levantamento	DK

Buttons: Registo, Consulta, Guardar

Footer: Carga Ambiente, Carga em Frio, Carga Mistra, A Aguardar, Atrasado. F2 - Guardar Informação, Fechar

Figura 27 - Formulário de registo de movimentos de Entrada/Saída do entreposto

## Modelo de Controlo da Entrega

---

No presente capítulo, foi apresentado detalhadamente o modelo que permite o controlo da entrega na Transbase e as diversas partes que o compõe. Foram expostos os protocolos de comunicação desenvolvidos, descritas as alterações realizadas ao processo actualmente implementado na Transbase e apresentado um protótipo que permite validar e avaliar o modelo proposto.

No capítulo cinco é descrita a avaliação efectuada ao modelo apresentado. Esta avaliação baseia-se nos vários cenários testados, assim como na opinião dos utilizadores que interagem com o modelo.

# 5 Resultados

---

No capítulo antecedente foi apresentado o modelo desenvolvido com os protocolos comunicacionais utilizados entre os dispositivos móveis e o gestor aplicacional bem como o utilizado entre o gestor aplicacional e o servidor de base de dados. Foram também descritas as alterações propostas ao processo de distribuição. Por último foi descrito o protótipo que permitiu testar e avaliar o modelo proposto.

Este capítulo, irá apresentar os testes de validação efectuados ao modelo proposto e a descrição da sua avaliação. Serão ainda apresentados os resultados do inquérito realizado aos colaboradores da Transbase e aos motoristas.

Os testes aplicados ao *software* revelam-se cada vez mais como uma necessidade nos projectos de desenvolvimento de software. Independentemente do tipo de testes aplicado, um bom plano de testes torna-se numa ferramenta essencial na detecção e resolução antecipada de futuros problemas, tudo isto de modo eficaz e menos dispendioso.

## 5.1 Plano de testes

Neste subcapítulo serão descritos o conjunto de testes realizados ao modelo proposto no capítulo anterior (Modelo de Controlo da Entrega). De forma a obter resultados mais fidedignos e realistas, os testes foram elaborados sobre o protótipo implementado, o facto destes decorrerem em cenários reais permite obter uma avaliação mais fiável da utilização do modelo.

Os testes foram efectuados em duas fases distintas: iniciaram-se durante o processo de desenvolvimento do protótipo e após o término da sua implementação. Importa referir que novas funcionalidades a implementar, requerem o estabelecimento prévio de

## Resultados

---

cenários de uso para cada método a desenvolver. Para cada um desses cenários, deve ser inicialmente definido o resultado esperado.

### **Propósito**

São apresentados e descritos os planos realizados para testar os componentes implementados que constituem o protótipo bem como a integração dos mesmos. O propósito foi testar as interfaces entre os componentes e o sistema como um todo. É de igual modo descrito o planeamento geral das actividades de testes elaborados.

### **Âmbito**

O protótipo implementa um gestor de recolha de informação e de emissão de eventos de notificação. Este é responsável por receber SMS que registam a chegada e a partida de um motorista a um PDV e efectuar o seu processamento. No caso de ser detectada uma anomalia nos dados recolhidos, o gestor procede a notificações via SMS e/ou email. O modelo encontra-se integrado com o *ERP* implementado na Transbase. O âmbito deste subcapítulo é testar o modelo proposto, através do protótipo desenvolvido.

### **Público-alvo**

Os testes efectuados envolveram os seguintes membros:

- Desenvolvedor;
- Responsável SIL;
- Responsáveis de transporte de todos os entrepostos;
- Coordenador dos transportes;
- Chefes de caís;
- Motoristas;
- Vigilantes.

### **Recursos necessários para os testes**

Os recursos necessários para colocar os testes em prática incluíram:

- Hardware:
  - Um *modem USB 3G*, com cartão *SIM*;

- Um computador com a seguinte configuração: processador 2 Duo 2.0, memória RAM de 2GB, disco rígido com 160GB livres e uma placa de rede Ethernet 10/100;
- 17 Telemóveis.
- *Software:*
  - Sistema operativo *Windows Xp* e *Windows 7*;
  - *Microsoft .Visual Studio 2005*;
  - *Microsoft Visual Studio C# 2010 Express*;
  - *Framework*<sup>19</sup> *NUnit*.
- Recursos Humanos:
  - Um analista e programador;
  - Um responsável SIL;
  - Cinco responsáveis de transporte;
  - Cinco chefes de cais;
  - Um coordenador de transporte;
  - Cinco Motoristas;
  - Dois Vigilantes.

### 5.1.1 Testes de validação

Os testes de validação decorreram ao longo do período de implementação. Finalizada a fase de implementação, os testes voltaram novamente a ser realizados. A implementação destes testes foi efectuada sobre a forma de testes de unidade e de integração. Este tipo de provas permite simular a entrada de valores de referência nos parâmetros e comparar o seu resultado de saída com o resultado esperado.

#### 5.1.1.1 Testes de unidade

Os testes de unidade, também conhecidos por testes unitários, não são um conceito novo no desenvolvimento de *software*. Este tipo de testes surgiram desde os primeiros dias de programação em *Smalltalk* na década de 70. Com o passar do

---

<sup>19</sup> *Framework*, é um conjunto de bibliotecas reutilizáveis ou classes num sistema de software.

tempo, assumiram-se como uma das melhores formas, ao dispor do programador, para melhorar a qualidade do código, enquanto este ganha uma profunda compreensão dos requisitos funcionais de uma classe ou método (Osherove 2009).

Um teste de unidade é um pedaço de um código (geralmente um método) que invoca um outro pedaço de código e verifica alguns pressupostos. Caso os pressupostos falhem o teste unitário falhou. A "unidade" é um método ou função (Osherove 2009).

Estes testes foram colocados em prática recorrendo-se à ferramenta *NUnit*, apresentada anteriormente no capítulo (3.6.1 Ferramentas usadas no desenvolvimento). No anexo (Criação do projecto para os testes de unidade, página 129) é demonstrado o procedimento adoptado na implementação dos testes de unidade.

Seguidamente, serão demonstrados os testes de unidade implementados que exercitam as funcionalidades do modelo do controlo na entrega. Pretende-se averiguar se o processo de execução das diversas funcionalidades realizadas, é cumprido da forma que o programador deseja.

A implementação dos testes foi elaborada no *Visual Studio 2010 Express* e a execução dos mesmos foi efectuada recorrendo à *framework NUnit*. Ambas as ferramentas requerem uma instalação prévia.

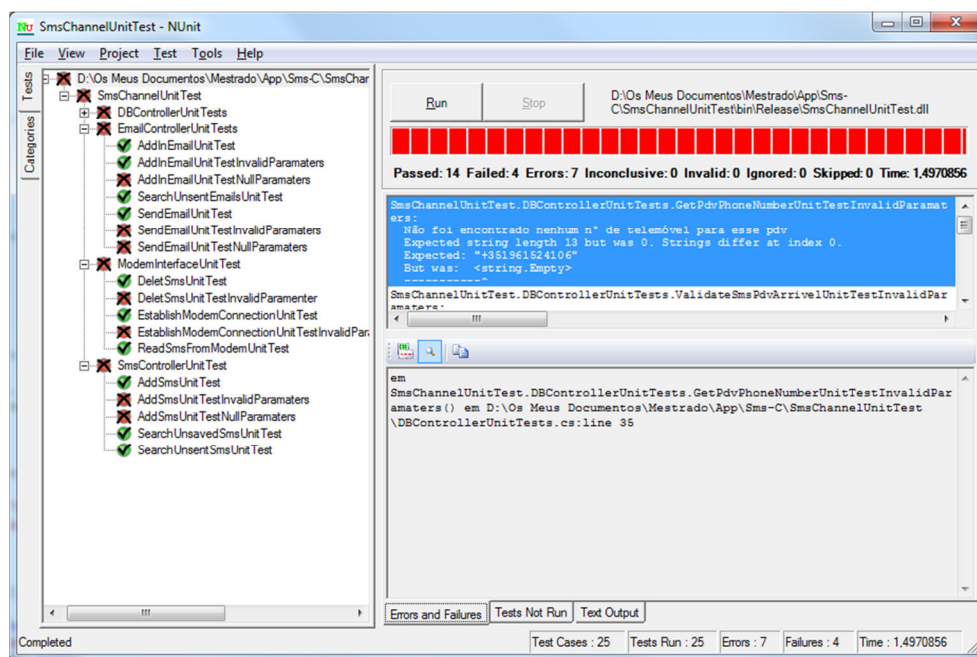
Os testes unitários incidiram sobre um conjunto de métodos específicos e considerados fulcrais para um bom funcionamento do modelo. Deste modo foram implementados os métodos de teste a seguir representados na Tabela 18.

<b>Incidência</b>	<b>Métodos Testados</b>
Base de Dados	<i>GetPdvNumberUnitTest()</i> <i>GetPdvPhoneNumberUnitTest()</i> <i>GetPdvPhoneNumberUnitTestInvalidParamaters()</i> <i>ValidateSmsPdvArrivelUnitTest()</i> <i>ValidateSmsPdvArrivelUnitTestInvalidParamaters()</i> <i>ValidateSmsPdvExitUnitTest()</i> <i>ValidateSmsPdvExitUnitTestInvalidParamaters()</i> <i>ValidateSmsPdvExitUnitTestNullParamaters()</i>
Modem	<i>EstablishModemConnectionUnitTest()</i> <i>EstablishModemConnectionUnitTestInvalidParamenter()</i> <i>ReadSmsFromModemUnitTest()</i>

	<i>DeletSmsUnitTest()</i>
	<i>DeletSmsUnitTestInvalidParamenter()</i>
Controlador de Email	<i>SearchUnsentEmailsUnitTest()</i>
	<i>AddInEmailUnitTest()</i>
	<i>AddInEmailUnitTestInvalidParamaters()</i>
	<i>AddInEmailUnitTestNullParamaters()</i>
	<i>SendEmailUnitTest()</i>
	<i>SendEmailUnitTestInvalidParamaters()</i>
	<i>SendEmailUnitTestNullParamaters()</i>
Controlador de SMS	<i>SearchUnsentSmsUnitTest()</i>
	<i>SearchUnsavedSmsUnitTest()</i>
	<i>AddSmsUnitTest()</i>
	<i>AddSmsUnitTestInvalidParamaters()</i>
	<i>AddSmsUnitTestNullParamaters()</i>

Tabela 18 - Lista de métodos aos quais foram efectuados testes unitários

A Figura 28 indica o resultado obtido através da execução dos métodos de teste na *framework NUnit*.

Figura 28 - Execução dos testes unitários no *NUnit*

Todos os resultados obtidos através dos testes efectuados corresponderam aos valores esperados. Como se pode constatar pela imagem em cima (ver Figura 28) existem testes que falharam durante a sua execução. Importa destacar que estes

## Resultados

---

métodos foram propositadamente implementados de forma a testar o seu comportamento aquando da introdução de valores nos parâmetros inválidos. Estes métodos obedecem a uma nomenclatura específica, nomeadamente terminam do seguinte modo:

... *InvalidParamaters()*

... *NullParamaters()*

A Tabela 19 representa o tipo de testes efectuados e os seus resultados. Encontram-se representados os dois tipos de métodos implementados e testados: sem falhas esperadas e com falhas propositadamente provocadas.

<b>Incidência</b>	<b>Tipo</b>	<b>Total</b>	<b>Passaram</b>	<b>Falharam</b>	<b>Sucesso</b>
BD	Sem Falhas	4	4	0	Sucesso
	Com Falhas	4	0	4	Sucesso
<i>Modem</i>	Sem Falhas	3	3	0	Sucesso
	Com Falhas	2	0	2	Sucesso
Controlador Email	Sem Falhas	4	4	0	Sucesso
	Com Falhas	3	0	3	Sucesso
Controlador SMS	Sem Falhas	3	3	0	Sucesso
	Com Falhas	2	0	2	Sucesso
<b>Total:</b>		<b>25</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>

Tabela 19 - Resultados dos testes unitários implementados

### 5.1.1.2 Módulos do modelo

No plano de testes definido, os testes de integração são a fase seguinte aos unitários. Os testes de integração são testes aos diversos componentes que integram o *software*. Os vários módulos que compõem o *software* são combinados e passam a ser testados em grupo.

Estes incidiram sobre a integração dos diferentes módulos que constituem o modelo. Os módulos foram previamente testados individualmente, através dos testes de unidade anteriormente referidos.

O gestor aplicacional encontra-se constituído pelos módulos a seguir apresentados na Figura 29, através de uma árvore de decomposição.

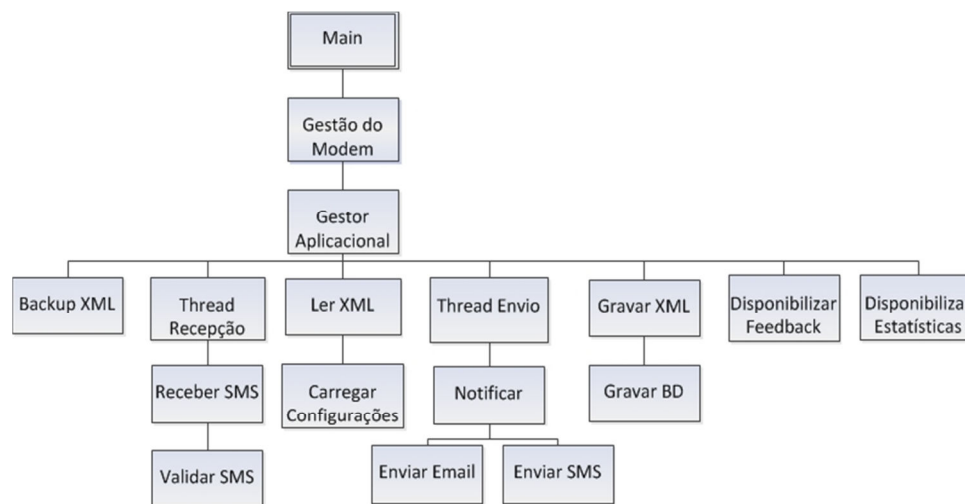


Figura 29 - Árvore de decomposição dos módulos que constituem o gestor aplicacional

A Tabela 20 descreve os diversos módulos que constituem o gestor.

Módulo	Descrição
<i>Main</i>	Este é o primeiro módulo a ser executado, disponibiliza a interface ao utilizador.
<i>Gestão do Modem</i>	Todas as acções envolvidas ao <i>modem</i> desenrolam-se neste módulo. A conexão com o gestor, o seu término, entre outros.
<i>Gestor Aplicacional</i>	São geridas as acções que envolvem todo o gestor, nomeadamente, início e término, bem como os <i>backups</i> .
<i>Backup XML</i>	Este módulo efectua um <i>backup</i> dos ficheiros <i>XML</i> .
<i>Thread Recepção</i>	Dá-se início/término do <i>Listener</i> , que efectua as consultas ao <i>modem</i> , para verificar a chegada de uma nova SMS.
<i>Receber SMS</i>	Aquando da chegada de uma nova SMS ao <i>modem</i> , o <i>Listener</i> procede à notificação do gestor da chegada de uma nova SMS.
<i>Validar SMS</i>	O módulo anterior invoca este por forma a validar o conteúdo da SMS em conformidade com o protocolo definido.
<i>Ler XML</i>	São lidos os dados que constam nos ficheiros <i>XML</i> .

Carregar configurações	São carregadas todas as configurações necessárias ao iniciar do gestor aplicacional.
<i>Thread</i> envio	Dá-se o início/término da <i>Thread</i> que efectua as consultas aos ficheiros <i>XML</i> e verifica se existe uma notificação para emitir.
Enviar Email	O gestor aplicacional envia um email de notificação ao(s) agente(s).
Enviar SMS	O gestor aplicacional envia um SMS de notificação ao(s) agente(s).
Gravar <i>XML</i>	Este módulo efectua a gravação dos dados no respectivo ficheiro <i>XML</i> .
Gravar BD	Os dados validados e gravados no ficheiro <i>XML</i> são gravados na BD.
Disponibilizar <i>Feedback</i>	O gestor informa o utilizador de todo o processamento que efectua durante a sua execução.
Disponibilizar estatísticas	São disponibilizadas estatísticas onde o utilizador pode consultar algumas informações sobre o processamento do gestor.

Tabela 20 - Descrição dos módulos que constituem o gestor

### 5.1.1.3 Testes de integração

Foram realizados vários testes de integração ao modelo proposto, seguidamente será apresentado o teste que permite verificar e avaliar o início do gestor aplicacional. A Tabela 21 demonstra a pré e pós condição do teste assim como a acção do mesmo.

#### 1. Caso de teste de integração T11

##### Iniciar o Gestor Aplicacional

Pré-Condição	O <i>modem</i> encontra-se conectado fisicamente ao servidor. O utilizador seleccionou o <i>modem</i> e a taxa de transmissão.
Acções	O utilizador clica no botão iniciar, para iniciar o gestor.
Pós-Condição	O gestor aplicacional estabelece uma conexão ao <i>modem</i> definido. São carregadas as configurações do gestor e são iniciadas as <i>threads</i> responsáveis pelo processamento.

Tabela 21 - Condições e acções do teste de integração T11

A Tabela 22 descreve pormenorizadamente a realização do teste.

Identificador	T11
Descrição do Teste	Iniciar o gestor aplicacional
Dados de Entrada	Número da Porta <i>COM</i> Taxa de Transmissão
Resultado Esperado	Conexão estabelecida ao <i>modem</i> . As configurações do gestor são carregadas. A <i>thread</i> que interage com o modem inicia a execução. A <i>thread</i> que interage com o SGBD inicia a execução.
Resultado Actual	Gestor iniciado Configurações carregadas <i>Thread</i> a interagir com o <i>modem</i> <i>Thread</i> a interagir com o SGBD
Sucesso/Insucesso	Sucesso

Tabela 22 - Descrição do teste de integração T11

Os resultados dos restantes testes de integração encontram-se descritos nos apêndices, na secção Testes de integração, página 129.

Todos os testes de integração realizados foram bem sucedidos, ou seja, os resultados obtidos foram de encontro ao esperado.

#### 5.1.1.4 Testes de sistema

O protótipo desenvolvido foi aplicado na actividade da Transbase, de forma a ser testado e validado. Deste modo, efectuaram-se testes ao protótipo envolvendo os diversos utilizadores do modelo. A realização de testes, com os utilizadores finais do sistema, é uma etapa prevista pela engenharia de *software* na concepção do mesmo, tendo como finalidade identificar situações críticas da sua utilização.

Antes de se colocar o protótipo em prática, foi ministrada uma formação (Formação Colaboradores, página 135) que permitiu descrever, demonstrar e esclarecer dúvidas de todas as novas funcionalidades e etapas do novo modelo. Nesta formação, estiveram presentes todos os colaboradores que interagem com o modelo, nomeadamente vigilantes, motoristas, chefes de cais, responsáveis de transporte e o coordenador de transporte.

Durante a realização dos testes ao protótipo os motoristas continuaram a registar os movimentos nos mapas de carga, este facto permitiu comparar e validar os dados processados pelo *SMS-Channel* com os registados pelos motoristas.

### 5.1.1.5 Inquérito realizado

A elaboração e distribuição de um inquérito pelos colaboradores, que frequentaram a formação, permitiu compreender melhor a sua opinião sobre o modelo.

O inquérito foi efectuado entre os dias 7 e 9 de Setembro de 2011 e cada um teve a duração máxima de 5 minutos. A amostra é constituída pelos colaboradores da Transbase e pelos motoristas das empresas transportadoras que prestam serviço à Transbase no processo da distribuição. As idades variam entre os 25 e os 52 anos. A amostra contém 16 indivíduos, inqueridos directamente, nas instalações da Transbase.

### 5.1.1.6 Resultados do inquérito

Através da elaboração e distribuição do inquérito foi possível recolher as opiniões dos utilizadores sobre o modelo. Em seguida serão apresentados os resultados obtidos, bem como algumas das conclusões retiradas.

Na Tabela 23 encontram-se representadas as actividades na Transbase de acordo com o número de colaboradores inquiridos:

<b>Opções</b>	<b>Frequência</b>
Motorista	5
Chefe de Cais	5
Responsável de Transporte	5
Coordenador de Transporte	1
<b>Total:</b>	<b>16</b>

Tabela 23 - Actividades dos inquiridos

A Tabela 24 demonstra a frequência de escrita de SMS dos inquiridos.

<b>Opções</b>	<b>Frequência</b>
Diariamente	4
2 a 3 vezes por semana	4
Mensalmente	1
Nunca	7
<b>Total:</b>	<b>16</b>

Tabela 24 - Frequência de escrita de SMS

Na Tabela 25 encontra-se indicado o grau de escolaridade dos inquiridos.

Opções	Frequência
4º Ano	4
9º Ano	5
12º Ano	4
Bacharelato	0
Licenciatura	0
Outro (6º Ano)	3
<b>Total:</b>	<b>16</b>

Tabela 25 - Grau de escolaridade dos inquiridos

Na Tabela 26 Tabela 27 e Tabela 28 encontram-se os resultados recolhidos através do inquérito.

Avaliação do modelo relativo ao impacto na sua actividade e na organização	Completamente Desvantajoso	Bastante Desvantajoso	Desvantajoso	Vantajoso	Bastante Vantajoso	Completamente Vantajoso	Total
1. Considera a obtenção do registo do movimento no imediato à ocorrência vantajoso para o planeamento da sua actividade.	0	0	1	2	2	6	11
2. Considera que o registo do movimento no imediato à ocorrência contribui para o aumento do desempenho das suas tarefas.	0	1	0	3	1	6	11
3. Considera vantajoso ter ao seu dispor uma ferramenta que permite a análise gráfica da taxa de pontualidade por transportador.	0	1	1	4	1	4	11
4. Considera vantajoso ter ao seu dispor uma ferramenta que permite a análise gráfica da taxa de pontualidade por motorista.	0	1	1	4	1	4	11
5. O modelo implementado revela-se vantajoso face ao processo anteriormente implementado.	0	0	1	3	2	5	11
6. Considera vantajoso notificar o PDV seguinte que irá ocorrer um atraso na entrega da sua encomenda.	1	1	1	5	1	2	11
<b>Total/Média (%):</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>66</b>

Tabela 26 - Resultados da avaliação do modelo relativo ao seu impacto na actividade e organização dos utilizadores

Avaliação do uso do modelo relativo à sua funcionalidade	Impossível de Utilizar	Bastante Difícil	Difícil	Fácil	Bastante Fácil	Completamente Fácil	Total
1. Grau de facilidade em utilizar o telemóvel	0	0	0	2	2	1	5
2. Grau de facilidade em escrever uma SM	0	0	0	3	1	1	5
3. Registrar e enviar um movimento de chegada a um PDV	0	0	1	2	1	1	5
4. Registrar e enviar um movimento de saída a um PDV	0	0	1	2	1	1	5
<b>Total:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>20</b>

Tabela 27 - Resultados da avaliação do uso do modelo relativo à sua funcionalidade

Avaliação do uso do modelo relativo à sua eficiência	Discordo Completamente	Discordo Bastante	Discordo	Concordo	Concordo Bastante	Concordo Completamente	Total
5. Tempo de escrita da SMS é reduzido	0	1	0	2	1	1	5
6. Número de passos a seguir no registo de um movimento de chegada ou saída é reduzido	0	0	0	3	1	1	5
7. O modelo proposto permitirá otimizar o processo de registo dos movimentos nos PDVs	0	0	0	3	1	1	5
8. O modelo proposto torna-se mais eficaz em relação ao actualmente em uso	0	0	1	2	1	1	5
<b>Total:</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>20</b>

Tabela 28 - Resultados da avaliação do uso do modelo relativo à sua eficiência

## Resultados

Em seguida são apresentados alguns gráficos com base nos dados recolhidos que nos permitem reter algumas conclusões. O Gráfico 4 revela que os motoristas consideram aceitável o tempo de escrita de uma SMS para registarem um movimento.

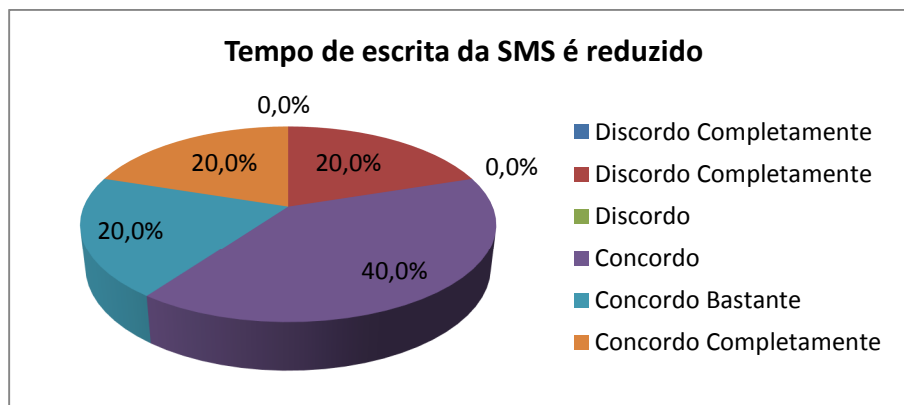


Gráfico 4 - Resultados: Tempo de escrita de SMS

No Gráfico 5 pode concluir-se que o registo e envio de um movimento de chegada a um PDV não constitui dificuldade para a maioria dos motoristas.

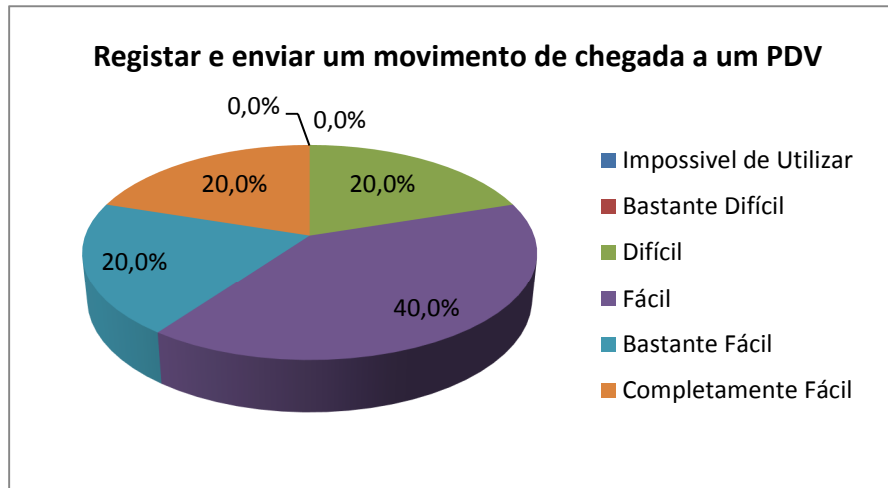


Gráfico 5 - Resultados: Registrar e enviar um movimento de chegada a um PDV

Através do Gráfico 6 pode-se constatar que apenas uma pequena parte (9,09%) dos utilizadores considera o registo dos movimentos no imediato à ocorrência desvantajoso para o planeamento da sua actividade. Pode-se assim afirmar que o modelo proposto auxilia na actividade dos colaboradores.

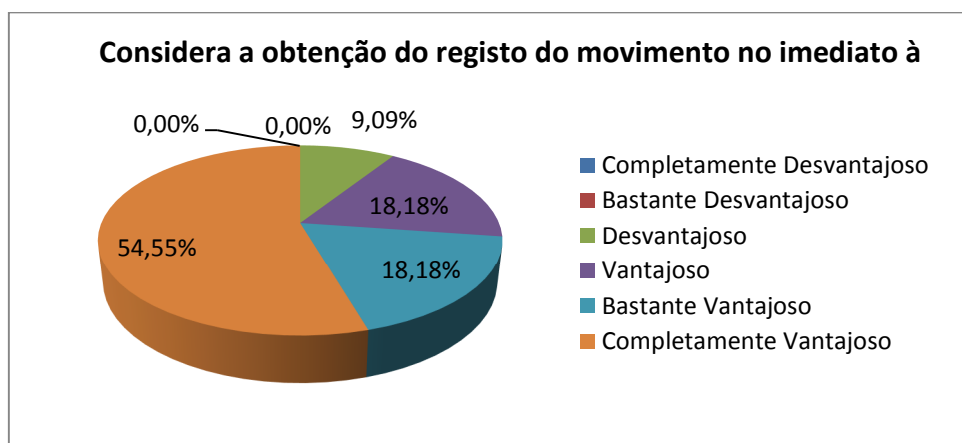


Gráfico 6 - Resultados: Obtenção do registo do movimento no imediato à ocorrência

Com o Gráfico 7, é possível verificar que os colaboradores consideram o modelo proposto vantajoso comparativamente ao processo actual em curso.

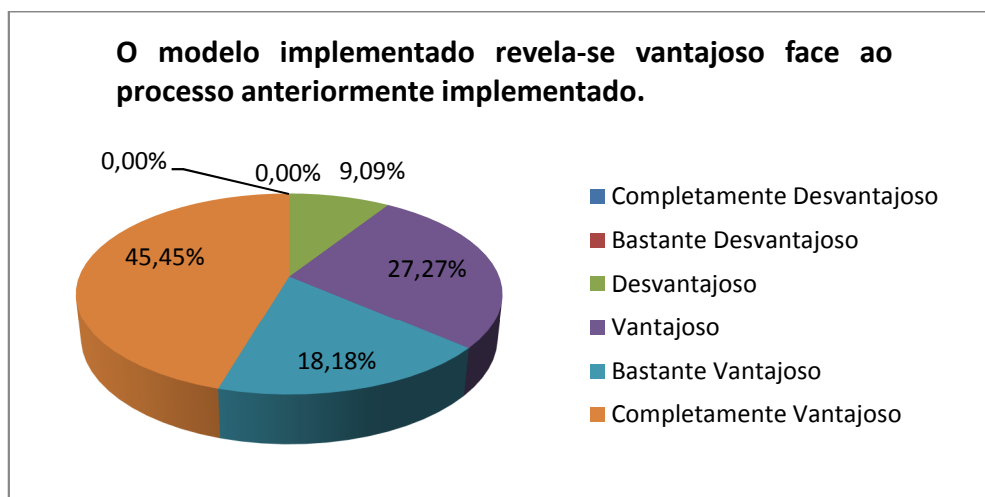


Gráfico 7 - Resultados: Modelo implementado vantajoso face ao processo anteriormente implementado

## 5.2 Análise dos resultados

O modelo de gestão de controlo na entrega disponibiliza uma nova forma de analisar a taxa de pontualidade dos transportadores que prestam serviço à Transbase, assim como possibilita a optimização de processos.

## Resultados

---

Factores como, os movimentos de chegada e saída transformarem-se em registos digitais no imediato, sendo efectuados com recurso aos dispositivos móveis (que se encontram nos PDVs) permitem acompanhar, de muito perto, o estado da distribuição. Contornando, assim o problema da segurança dos dados anteriormente existente.

A disponibilização de uma ferramenta de dados estatísticos, que permite a consulta da hora de chegada prevista ao PDV e da hora efectiva, é mais uma vantagem que o modelo apresenta.

Apesar das aparentes vantagens, a opinião dos utilizadores é sempre essencial e a sua recolha foi feita através da realização de um inquérito. Com esta ferramenta, foi possível retirar ilações como: o sistema de notificações torna-se num utilitário de acompanhamento mais directo da distribuição, o modelo proposto optimiza o processo actual em curso e ainda, torna-se mais vantajoso no planeamento e controlo da distribuição. De acordo com a mesma fonte, o sistema de notificações do gestor applicacional permite ainda ter uma noção exacta da quantidade de atrasos que ocorrem. Para além disso, os utilizadores admitem não sentirem dificuldade aquando da utilização do novo sistema.

No entanto, há aspectos menos positivos do modelo, que tem que ser tomados em linha de consideração, são eles: o custo de colocar o modelo em prática, nomeadamente a aquisição de um dispositivo móvel por PDV e o volume de SMS enviadas (no que ao custo diz respeito).

Outro aspecto, a ter em conta é que o modelo encontra-se fortemente relacionado e adaptado ao modo de funcionamento e à actividade específica do grupo “Os Mosqueteiros”. No entanto, é possível adaptar e alargar este modelo a outras empresas, desde que possuam uma estrutura organizacional semelhante.

Neste capítulo, foi apresentado o plano de testes aplicado que permitiu avaliar o desempenho do modelo proposto, assim como foram demonstrados os resultados obtidos. Para além disso, foram descritos os diversos módulos que integram o modelo, tal como foram analisadas as opiniões dos utilizadores, obtidas através da elaboração de um inquérito.

No capítulo subsequente, reúnem-se as principais conclusões retiradas do presente trabalho. Com base nestas conclusões, são extraídas várias opções para futuras funcionalidades, a desenvolver, que permitem aprofundar o modelo proposto.

## 6 Conclusão

---

No capítulo anterior foram apresentados os testes executados com o intuito de validar o modelo proposto. Foram descritos os resultados obtidos com a aplicação do protótipo num ambiente real de testes. A distribuição de um inquérito auxiliou na recolha das opiniões dos utilizadores sobre o modelo.

Neste capítulo são apontadas, analisadas e anotadas as conclusões extraídas do presente trabalho. São ainda identificados alguns passos a seguir num trabalho futuro, que permitam auxiliar na optimização do controlo da distribuição logística empresarial.

A distribuição logística e o transporte de mercadorias nos dias que decorrem são pilares essenciais nos negócios das organizações. Deste modo, é fulcral que as organizações adotem ferramentas que agilizem processos e reduzam custos. Neste sentido, é com aparente naturalidade que a distribuição logística tenha vindo a usufruir de novas tecnologias que surgem no mercado. Com a proliferação de tecnologias como o *GPS* que se tem vindo a implementar no mercado, e que já se encontram a preços relativamente competitivos, não é de estranhar que se encontrem frotas de veículos automóveis dotados de sistemas *AVL*.

Assim, integrado num contexto de evoluções tecnológicas constantes, surge o presente trabalho que pretende colmatar um conjunto de necessidades identificadas na Transbase. Necessidades essas, que contemplam questões como: a automatização dos registos de chegada e saída de um PDV, emissão de notificações e análise da taxa de pontualidade. No seguimento destas questões, bem como do estudo das várias soluções encontradas, criou-se um modelo de controlo de entrega adaptado aos requisitos da Transbase.

O modelo de gestão de controlo na entrega proposto permite registar de forma automática os movimentos de chegada e de saída de um PDV. Para além de automatizar parte do

processo, os registos passam a ser integrados no momento em que ocorrem, permitindo deste modo disponibilizar a informação recolhida no imediato à ocorrência do movimento. Além disso, são disponibilizadas estatísticas referentes à taxa de pontualidade, que permitem tomar medidas de gestão.

### 6.1 Problema

As organizações são constituídas por diversas áreas de negócio, cada área tem o seu ritmo de desenvolvimento e de adaptação ao mercado. A distribuição logística tende a evoluir para uma entrega mais eficaz e atempada ao cliente, sem descurar o aumento da fiabilidade das entregas ou a qualidade do serviço prestado. É, assim, necessário que as organizações incorporem ferramentas tecnológicas que lhes permitam analisar a entrega dos seus produtos aos clientes ao longo do processo distributivo.

No caso da organização Transbase, foi necessário aferir o actual sistema de distribuição e os seus reais problemas, de modo a encontrar alternativas viáveis. Actualmente, os dados são registados pelo motorista no mapa de carga ao realizar a sua entrega, no final da distribuição estes registos seguem para o chefe de cais, para que os dados sejam posteriormente introduzidos no módulo *TMS* do SIL. Neste sentido, levantam-se algumas questões. Desde já, a veracidade do registo dos movimentos poderá ser colocada em causa por ser efectuado pelos motoristas nos mapas de carga. A própria introdução dos dados no SIL pode conter erros provenientes de más leituras efectuadas a partir dos dados constantes nos mapas. O facto dos dados, referentes aos movimentos, só se encontrarem disponíveis aquando da introdução dos mesmos pelo chefe de cais, revela mais uma condicionante. Neste caso, só é possível obter as informações respeitantes aos movimentos horas após estes terem ocorrido. Outra condicionante encontrada foi a ausência de uma ferramenta eficaz na análise dos dados recolhidos.

Assim, os problemas detectados na Transbase, pretendem ser colmatados com um modelo que apresenta uma arquitectura que permite efectuar um controlo e uma análise sobre a taxa de pontualidade das entregas. É igualmente essencial solucionar as falhas, nomeadamente de segurança encontradas no processo actualmente em curso, bem como optimizá-lo.

## 6.2 Metodologia adoptada

A investigação realizada para encontrar respostas às questões levantadas, permitiu definir a estrutura base necessária à arquitectura que permite efectuar o controlo da entrega na distribuição. A análise das tecnologias existentes e das soluções disponibilizadas pelo mercado tiveram um contributo decisivo na definição do modelo.

A solução proposta encontra-se, contudo, condicionada ao modelo de negócio implementado na Transbase. No entanto, esta situação não impede que o modelo seja adoptado por outras organizações, mas para isso é necessário que todos os formulários desenvolvidos e implementados no *ERP* da Transbase, que permitem efectuar a parametrização do modelo, sejam compilados numa nova aplicação ou seja incluída a livraria criada na aplicação existente.

O recurso às tecnologias da *Microsoft* para desenvolver o protótipo deveu-se ao facto de ser a tecnologia já adoptada na Transbase.

## 6.3 Modelo proposto

No seguimento das necessidades anteriormente enunciadas, relativamente ao controlo da entrega na distribuição, o presente trabalho focou-se na concepção de um modelo de controlo e de gestão da taxa de pontualidade na distribuição aos PDVs do grupo “Os Mosqueteiros”.

Seguidamente é descrita a estrutura que compõe o modelo.

### **Modelo de gestão de controlo na entrega**

O projecto propõe um modelo que suporta o controlo da entrega na distribuição logística. Este modelo permite automatizar e otimizar o processo de registo de movimentos de chegada e saída aos clientes da Transbase. É também introduzido o factor segurança na recolha dos dados referentes aos movimentos, que anteriormente era inexistente.

### **Suporte ao modelo**

De modo a dar suporte ao modelo apresentado, foi desenvolvido um protótipo que possui uma aplicação instalada num servidor como aplicação de gestão. Compete ao

gestor aplicacional efectuar a recepção e o processamento dos dados referentes aos movimentos que ocorrem nos PDVs, provenientes de SMS dos dispositivos móveis.

O gestor, para além de validar e integrar os dados, tem a responsabilidade de proceder ao envio de notificações para os dispositivos móveis, a informar da invalidade dos dados recepcionados, da ocorrência de um atraso e da nova hora de entrega.

A parametrização do gestor aplicacional é efectuada através do módulo *TMS* do *SIL*, *ERP* implementado na Transbase. É também, através desta ferramenta, que são disponibilizadas para análise as consultas gráficas das taxas de pontualidade.

### **Protocolos comunicacionais**

Para que o modelo fosse funcional foi necessário desenvolver dois protocolos, que permitem às diferentes secções, que constituem a arquitectura do modelo, comunicar entre si. Os protocolos são textuais e de estrutura simples.

### **Desenvolvimento do protótipo ao modelo proposto**

Foi desenvolvido e colocado sobre testes, um protótipo que permite efectuar a validação ao modelo proposto.

O protótipo foi desenvolvido com recurso à ferramenta *Microsoft Visual C# 2010 Express*.

Foi implementado um gestor aplicacional cliente/servidor que gera os registos dos movimentos nos PDVs, assim como as notificações a emitir aos agentes. Foram de igual modo acrescentadas novas funcionalidades ao *ERP* da Transbase. Estas novas funcionalidades visam configurar o gestor aplicacional, assim como disponibilizar a informação estatística recolhida e processada.

## **6.4 Avaliação do protótipo**

A avaliação do protótipo contou com os testes elaborados e com o inquérito distribuído. Por um lado, os testes efectuados permitiriam validar os requisitos levantados, as funcionalidades implementadas e os resultados obtidos.

Por outro lado, a distribuição de um inquérito pelos utilizadores possibilitou reter conclusões, tais como, a adaptação dos utilizadores ao modelo decorreu dentro do esperado, o modelo proposto foi considerado vantajoso face ao processo actualmente

---

implantado e o registo dos movimentos a serem efectuados por SMS não causou dificuldade aos utilizadores.

## 6.5 Análise custos/benefícios

A avaliação dos custos e benefícios do sistema de controlo na entrega aqui apresentado, concentram-se nos custos operacionais da colocação em prática do modelo na Transbase e nos benefícios que este mesmo sistema pode proporcionar à empresa.

A sua implementação representa custos que não podem ser descurados. Estes podem ser divididos em dois: fixos e variáveis. O fixo, é referente ao início da implementação do modelo, e diz respeito à necessidade de adquirir um telemóvel por PDV, este factor representa o maior custo a ser suportado.

Em termos de custo variável, há o custo das SMS enviadas pelos motoristas e pelo *SMS-Channel* nas notificações, cada uma a 0,02€. Este custo está indexado ao número de SMS enviadas, deste modo, e de acordo com a actividade diária da distribuição, estima-se que o custo diário ronde os 24€.

Entre os benefícios gerais destacam-se o acesso à informação, nomeadamente data, hora e quilómetros percorridos, assim que uma entrega é efectuada, bem como o registo automático e controlado dessa mesma informação, factores que contribuem para o aumento da segurança na recolha da informação. Aspectos como, saber quais são os PDVs que já receberam a sua encomenda, ou os que ainda estão a aguardar e a disponibilização de uma ferramenta de análise da taxa de pontualidade, são uma mais valia. De acordo com o concelho de administração da Transbase, os benefícios que são gerados, são considerados compensatórios e justificam os custos mencionados.

## 6.6 Principais Contribuições

Com este trabalho foi apresentada uma alternativa válida ao processo de controlo na entrega para a distribuição logística da Transbase.

O modelo de gestão de controlo na entrega vem disponibilizar uma nova forma de controlar os movimentos de chegada e de saída a um PDV.

O desenvolvimento do protótipo permitiu verificar as vantagens, que este modelo apresenta, face ao processo em uso na Transbase.

O facto dos registos passarem a ser enviados e registados no momento em que ocorre o movimento, veio permitir saber em tempo real quando é efectuada a entrega. Deste modo, também é possível saber quais os PDVs que já receberam a sua encomenda, assim como os que ainda se encontram em espera. Este facto permite ter um acompanhamento mais próximo do estado da distribuição.

O facto do registo dos movimentos passarem a ser enviados por SMS, recorrendo aos dispositivos móveis que se encontram nos PDVs dá a garantia de que estes são efectuados aquando da chegada ou da saída. Este facto permite solucionar o problema da segurança levantado inicialmente.

Com a introdução de um gestor aplicacional, que efectua o processamento e a validação dos dados enviados pelos motoristas, é possível emitir notificações de alerta no caso de ser detectada uma incoerência. Caso seja detectado um atraso na saída de um PDV e ainda exista mercadoria por entregar, o gestor recalcula uma nova hora de entrega, com base na distância a percorrer, e emite uma notificação ao PDV seguinte a informar da nova hora de entrega. É, de igual modo, emitido um alerta para o responsável e coordenador de transporte quando se verifica um atraso na chegada.

Os dados passam a ser registados em cada movimento, em vez de ser efectuado no final com a entrega do mapa de carga ao chefe de cais. Deste modo, o chefe de cais passa a estar dispensado da introdução dos movimentos no SIL eliminando possíveis erros de leitura dos mapas de carga e introdução destes no sistema. Ficando esta tarefa a cargo do gestor aplicacional, libertando-o assim para a execução de outras tarefas.

Outra das contribuições a reter é o facto do cálculo da facturação do transporte não ter que aguardar vários dias após o término do mês, de modo a que todos os mapas de carga sejam reunidos e os seus dados sejam introduzidos no SIL.

A disponibilização de dados estatísticos, que permitem a consulta da taxa de pontualidade por transportador e por motoristas, é um contributo importante para a análise e tomada de decisões.

### **6.7 Principais conclusões do trabalho**

As principais conclusões que este trabalho permite realçar, é o facto de ter sido apresentado um modelo que permite automatizar, agilizar e ter um maior controlo sobre o processo usado na Transbase na entrega da sua mercadoria pelos PDVs do grupo.

Não se pode ignorar que esta solução apresenta custos para a organização, sobretudo na fase inicial de implementação em que requer a aquisição de um dispositivo móvel por PDV. No entanto, a disponibilização das informações em tempo real relativas ao estado em que se encontra a distribuição, aliadas ao facto de se ter aumentado a segurança nos dados recolhidos, permitem aumentar o controlo sobre a pontualidade das empresas transportadoras.

O facto de se passar a ter acesso aos atrasos que ocorrem através de notificações e ferramentas gráficas, permite tomar outro contacto com a realidade que anteriormente não era viável.

O modelo poderá adquirir um sucesso maior caso seja renegociado o custo por SMS junto da TMN, ou parte da despesa seja suportado pelas empresas transportadoras.

### **6.8 Trabalho futuro**

A arquitectura do modelo proposto permite otimizar o processo de controlo da distribuição actualmente implementado na Transbase.

Neste sentido, seria interessante estudar a possibilidade de dotar o modelo de novas funcionalidades, aumentando assim a abrangência deste a outras áreas de negócio para além da distribuição e do transporte. Uma delas seria à relação aderente, esta é responsável por gerir os retornos e as quebras provenientes dos PDVs. Assim, teria algum interesse acrescentar ao modelo proposto a funcionalidade de ao ser efectuada uma entrega em que seja verificada uma quebra resultante do transporte, enviar uma MMS a informar a relação aderente do sucedido. Tal facto permitia ao departamento da relação aderente tratar das quebras no acto. Deste modo, seria efectuada a nota de crédito ao PDV, conjuntamente com a factura da encomenda.

Com a crescente afluência de tráfego nas rodovias, os engarrafamentos que surgem e os acidentes que ocorrem com relativa frequência, a hora de chegada a um determinado destino poderá ser condicionada. Seria vantajoso, levar em conta a implementação de uma funcionalidade no modelo, que possibilitasse os motoristas de enviarem uma notificação quando estes se encontram entre dois PDVs e se deparam com uma destas situações. Esta notificação serviria para recalcular a nova hora de entrega ao próximo PDV.

## Conclusão

---

No presente modelo, um dos requisitos colocados pelo responsável SIL e pelo coordenador de transporte, seria de que o modelo a apresentar evitasse uma solução em que fosse necessário efectuar o *deployment*. Contudo, seria relevante analisar o desenvolvimento de uma aplicação, para os dispositivos móveis, que integrasse o envio de SMS com as informações referentes aos movimentos. Para além disso, era desejável que a dita aplicação integrasse e gerisse as quebras que ocorrem.

Com os testes realizados ao protótipo foi possível perceber o interesse de um aderente em receber notificações quando a mercadoria chega ao seu PDV e este não se encontra. Alargar o envio de notificações a outros agentes será sempre um caso de análise, ponderação dos custos implícitos, bem como do impacto no modelo.

# Bibliografia

---

Abrahão, F., Soares N. 2007. *Estratégia de terceirização de serviços de transporte*. [Online]. Rio de Janeiro: Instituto de Logística e Supply Chain. Available: <http://www.eis.hu.edu.jo/deanshipfiles/pub10272841.pdf> [Accessed 30 April 2011].

Aloquili, O., Elbanna A., Al-Azizi A. 2008. Automatic vehicle location tracking system based on GIS environment. *IET Software* [Online], 3. Available: [http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=678&Itemid=74](http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=678&Itemid=74) [Accessed 6 April 2011].

ANACOM 2010. *Situação das Comunicações*. [e-book] Portugal: ANACOM. Available: <http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1093086> [Accessed 17 August 2011].

ANACOM 2009. *Situação das Comunicações*. [e-book] Portugal: ANACOM. Available: <http://www.anacom.pt/render.jsp?contentId=1030725> [Accessed 25 February 2011].

Ballou R. H. 2003. *Business Logistics: Supply Chain Management*, New Jersey, Prentice Hall.

Bodic, G. L. 2005. *Mobile Messaging Technologies And Services Sms, Ems And Mms*. Weinheim, Wiley.

Canalys 2011. *Worldwide Smartphone Market*. [Online]. Palo Alto. Available: <http://www.canalys.com/newsroom/google%E2%80%99s-android-becomesworld%E2%80%99s-leading-smart-phone-platform>. [Accessed (11 August, 2011)].

Chopra S., Meindl P. 2003 *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação*. Brasil, Prentice Hall.

Christopher, M. 2005. *Logistics and Supply Chain Management - Creating Value Adding Networks*. London, Pearson Education Limited.

Cisco Systems I. 2000. *GPRS White Paper*. [Online]. Available: [http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/neso/gprs/gprs\\_wp.pdf](http://www.cisco.com/warp/public/cc/so/neso/gprs/gprs_wp.pdf) [Accessed 30 April 2011].  
CSCMMP 2010. *CSCMMP Mission & Goals*. [Online]. Illinois: Council of Supply Chain Management Professionals. Available: <http://cscmp.org/academics/conference.asp> [Accessed 15 November 2010].

## Bibliografia

---

- Davis, H. W., Drumm W. H. 2001. Logistics Costs and Services. *Annual Conference Proceedings*. [Online] . Available: <http://trid.trb.org/view/2002/C/721380> [Accessed 19 February 2011].
- ETSI. 2011. *GSM In This Days*. [Online] Sophia-Antipolis Cedex: Available: <http://www.etsi.org/website/homepage.aspx> [Accessed, 12 March 2011].
- ETSI. 2011. *General Package Radio Service - GPRS*. [Online] Sophia-Antipolis Cedex: Available: <http://www.etsi.org/WebSite/technologies/gprs.aspx> [Accessed, 22 March 2011].
- Gillen, D., et al. 2005. Assesment of AVL for San Luis Obispo Transit. *Institute for Transportation Study's* .[Online]. Available: [http://www.wlu.ca/documents/4289/slo\\_transit\\_avl.pdf](http://www.wlu.ca/documents/4289/slo_transit_avl.pdf) [Accessed 4 March 2011].
- InoSat 2011. *InoFrota Trace* [Online] . Lisboa: Inosat Available: <http://www.inosat.pt/empresas/inofrota-trace.aspx> [Accessed 5 December 2010].
- Insight, G. 2010. *GPS Fleet Tracking Case Studies* [Online]. Arizona Available: <http://www.gpsinsight.com/gps-fleet-tracking-case-studies/keeping-125-year-old-company-track> [Accessed 5 December 2010].
- Keng, T., Hiroko, K., Douglas, C. 2010. *Barcodes for Mobile Devices*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Lawrence, L. 2003. *Gps Made Easy: Using Global Positioning Systems in the Outdoors*. Seattle, Mountaineers Books.
- Mosqueteiros, Os 2011. *Quem Somos* [Online]. Alcanena: Os Mosqueteiros Available: <http://www.mosqueteiros.com/universo/quemsomos/intro> [Accessed 26 July 2011].
- NUnit 2011. *What Is NUnit?* [Online]. Nunit Available: <http://www.nunit.org/> [Accessed 23 July 2011].
- Optimus 2011. *Geo Sms* [Online]. Lisboa: SonaeCom Available: <http://www.optimus.pt/Corporate/Produtos/Serviceos/geosms> [Accessed 25 February 2011].
- Osherove, R. 2009. *The Art of Unit Testing*, Greenwich, Manning Publications Co.
- Rieback, M. R., Crispo B., Tanenbaum A. S. 2006. The Evolution of RFID. *Security Jornal IEEE Pervasive Computing* [Online], 5. Available: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1115749> [Accessed 27 December 2011].
- Rushton, A., P. Croucher, Baker, P. 2006. *The handbook of Logistics and Distribution Management*, London, Kogan Page.
- Saily, M., G. Sébire, Riddington, E. 2011. *GSM/EDGE Evolution and Performance*, San Fransico, Wiley.

Stock, J., Lambert, Douglas M. 2001. *Strategic Logistics Management*, Columbus, McGraw-Hill Publishing Co.

Tecmic 2011. *xTran*. [Online]. Arruda dos Vinhos: Tecmic. Available [http://www.tecmic.pt/por/xtran/xtran\\_intro.html](http://www.tecmic.pt/por/xtran/xtran_intro.html). [Accessed 25 January 2011].

Tmn 2011. *Frotalink*. [Online]. Lisboa: Vodafone Available: <https://frotalink.telecom.pt/funciona.html>. [Accessed 27 February 2011].

Trosby, F., Holley K., Harris I. 2010. *Short Message Service (SMS) The Creation of Personal Global Text Messaging*, Weinheim, Wiley.

Vodafone 2011. *iZi TraN*. [Online]. Lisboa: Vodafone Available: <http://negocios.vodafone.pt/solucoesmobilidade/solucoesparceria/izitrans.htm>. [Accessed 27 February 2011].



# *Apêndices*

---



***SMS-Channel***

O *SMS-Channel* foi implementado de acordo com o modelo apresentado para a gestão do controlo na entrega. O seu desenvolvimento permitiu a realização de testes para avaliar o seu funcionamento.

Na Figura 30, é visível a janela principal da aplicação, bem como algumas das opções de configuração disponíveis ao utilizador.

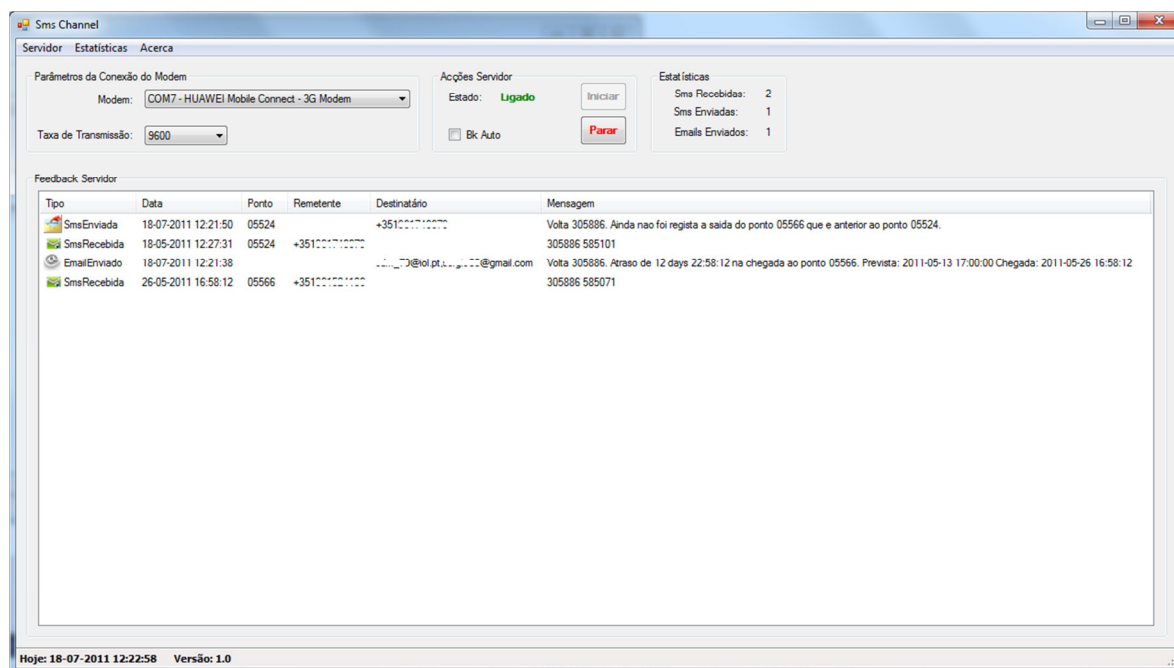


Figura 30 - Janela principal do *SMS-Channel*

Nesta janela, o utilizador tem a possibilidade de configurar os parâmetros da conexão da aplicação com o *modem*. É possível seleccionar e definir o *modem* a usar, assim como a taxa de transmissão de dados como se constatar na Figura 31.

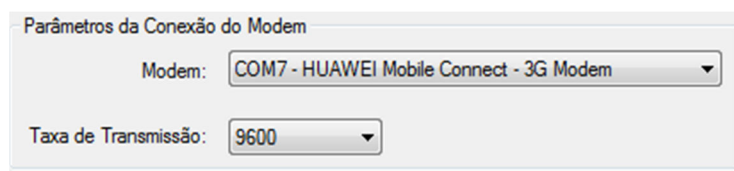


Figura 31 - Parâmetros da conexão do *modem*

Após estas definições, é fácil iniciar o servidor, basta pressionar o botão Iniciar. No caso da operação ser bem sucedida, o estado passa a “Ligado”. No caso de insucesso mantém-se o estado “Desligado”. De forma, a terminar o processamento do servidor basta pressionar o

botão Parar. É também possível definir que o *SMS-Channel* efectue o *backup* automaticamente dos ficheiros XML (Figura 32), caso se pretenda.

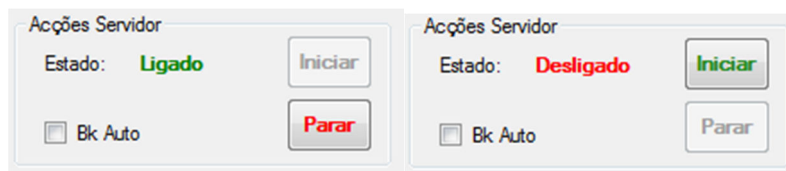


Figura 32 - Acções do servidor

A opção de iniciar e parar o servidor também pode ser efectuada através do menu “Servidor”. Para além destas opções, encontra-se também disponível a possibilidade de limpar a grelha que contém o histórico do *feedback* do servidor. Por último, este menu permite efectuar uma descarga para um ficheiro *XML*, às SMS (recepcionadas e enviadas) já processadas que se encontram nos *DataSets*. É ainda efectuado um *backup* ao referido ficheiro. Deste modo, os dados são salvaguardados, evitando que os *DataSets* contenham um grande volume de dados, impedindo que o servidor realize buscas e processamento exaustivo. Estas opções podem ser visualizadas na Figura 33.

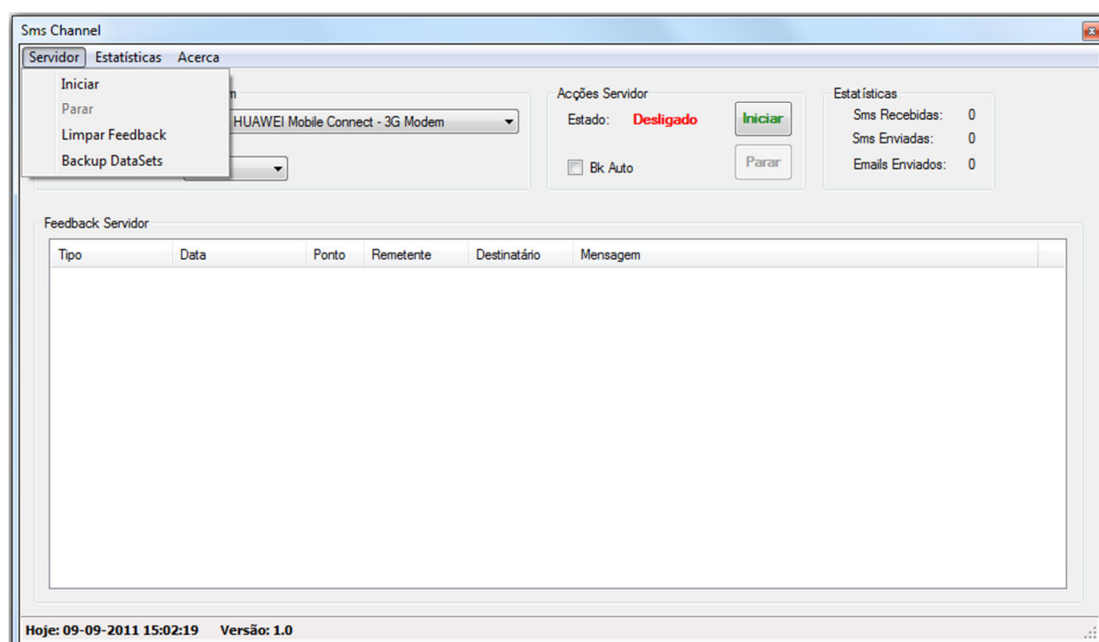


Figura 33 - Menu Servidor do *SMS-Channel*

O ficheiro *XML* permite guardar o conteúdo das SMS recebidas, bem como guardar as SMS de notificação enviadas. A Figura 34 apresentada a estrutura do ficheiro.

```
- <SmsIn>
  <CardId>0</CardId>
  <Sender>+351961524106</Sender>
  <DateReceived>2011-05-18T12:24:41+01:00</DateReceived>
  <DateSaved>2011-07-18T12:38:52.7746751+01:00</DateSaved>
  <Lap>305886</Lap>
  <Pdv>05566</Pdv>
  <Kms>585071</Kms>
</SmsIn>
- <SmsOut>
  <Recipient>+351961524106</Recipient>
  <Message>Esse Pdv (01006) não faz parte da volta.</Message>
  <DateSended>2011-05-19T23:38:03.2643504+01:00</DateSended>
</SmsOut>
- <SmsOut>
```

Figura 34 - Estrutura do ficheiro *XML* das SMS

O *SMS-Channel* também permite reiniciar os contadores das estatísticas que se encontram no ecrã principal (Figura 35).

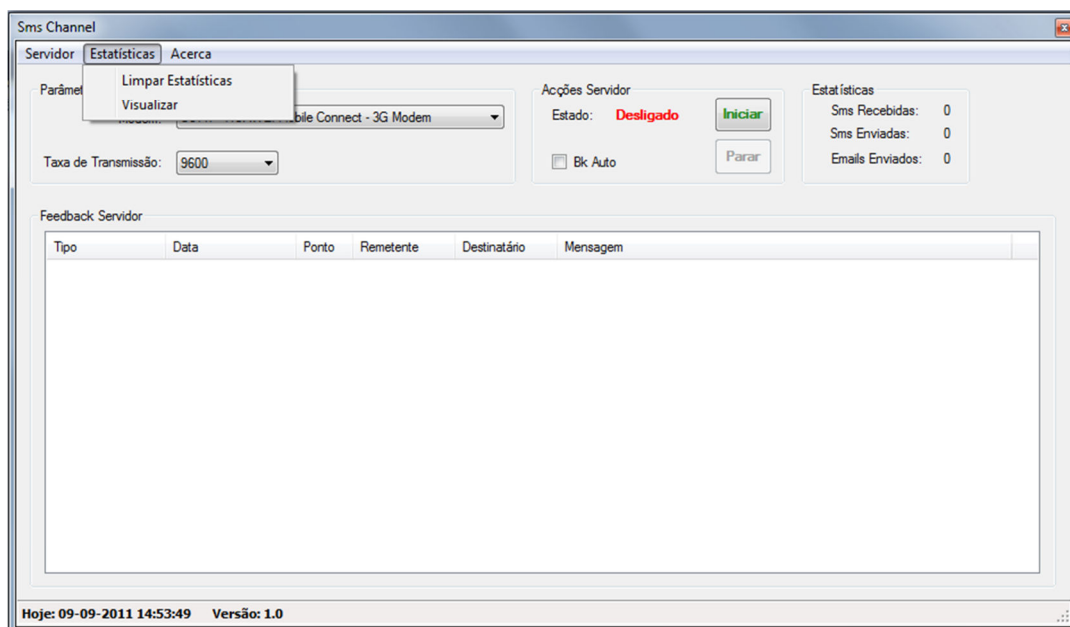


Figura 35 - Menu Estatísticas do *SMS-Channel*

É ainda possível visualizar as estatísticas referentes ao número de SMS processadas pelo gestor (Figura 36)

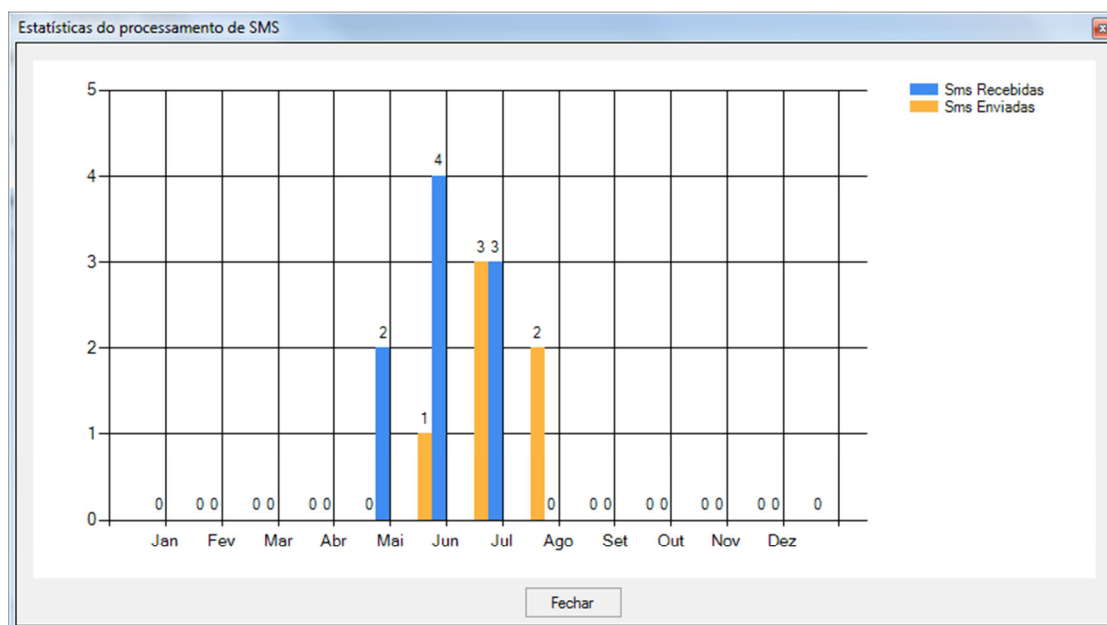


Figura 36 - Estatísticas referentes ao processamento de SMS pelo SMS-Channel



## **Caso prático das TIC no Transporte**

## Caso prático das TIC no Transporte

---

A *GPS Insight* é uma empresa Norte Americana que desenvolve e implementa soluções de rastreamento de frotas de veículos. Esta apresenta um caso de estudo na empresa *Sanford and Hawley*:

“*Keeping a 125 Year Old Company On Track*”

Factos: A *Sanford e Hawley* é uma empresa de fornecedores de materiais de madeira e construção com mais de um século de existência. A empresa tem filiações em *Unionville, Avon e Manchester, CT*, e *West Springfield, MA*. Os seus principais clientes são construtores profissionais, embora também façam negócios com consumidores independentes.

Desafio: A *Sanford e Hawley* apresentava vários problemas com necessidade de resolução, sendo a primeira a necessidade da melhoria da segurança dos seus condutores. A empresa carecia de comunicar com os condutores, sem que estes se distraíssem a falar ao telemóvel enquanto conduziam, sendo também necessário encontrar uma solução para que os condutores tivessem acesso às orientações de forma segura sem afectar a segurança da sua condução.

Para além destas questões, a empresa almejava reduzir as elevadas despesas em combustível e conseqüente consumo da sua frota. Outra questão com que se deparava era com os atrasos dos condutores, mas não existia uma forma de monitorizar e reduzir o tempo perdido. A *Sanford e Hawley* desejava ainda colocar fim ao uso não autorizado de veículos, pois os seus condutores estavam a utilizar os veículos da empresa para executar tarefas pessoais, facto que acarreta custos adicionais à empresa, colocando mesmo a empresa em risco no caso de acidentes ou outros problemas que ocorressem aquando da utilização dos veículos em fins não comerciais.

Solução: A *Sanford e Hawley* escolheu a configuração da *GPS Insight*, que inclui integração com a *Garmin*, a fim de poder trocar mensagens de dados e enviar instruções para os seus condutores de forma segura. As unidades *Garmin* permitem também aos motoristas enviarem mensagens de *status*, como "Entrega Concluída" apenas tocando no visor do painel de instrumentos, ouvirem as instruções para o seu próximo destino, e sem a distração de ter que ler as instruções. Também foi eliminada a distração e perda de tempo precioso que ocorriam quando os condutores tinham que efectuar uma chamada para solicitarem informações sobre as direcções quando se encontravam perdidos.

A solução de localização, permitiu poupanças significativas, reduzindo o consumo de combustível. *Mr. Sanford* disse, "O sistema está configurado para avisar quando um caminhão está em marcha lenta mais de 15 minutos, e isso permitiu-nos reduzir substancialmente o tempo perdido." Acrescentou que, "a nossa média de milhas por galão (*MPG*) aumentou 12% em relação ao ano anterior, que eu atribuiria a diminuição da marcha lenta". *Bob Sanford* afirmou: "Todos nós sabemos que os motoristas podem fazer algumas paragens para assuntos pessoais, mas ficamos surpreendidos com a frequência que alguns pararam em casa, inclusive com a suas entregas já em atraso". A *Sanford e Hawley* acabou por ver imediatamente o retorno do investimento, quando um veículo roubado foi recuperado.



## **Requisitos Levantados**

Referência	Requisitos	Essencial	Importante	Desejável
R. 1.1	O sistema deve ser utilizado por motoristas ocasionais e não ocasionais	X		
R. 1.2	O sistema a utilizar pelos motoristas deverá apresentar baixa complexidade a nível de utilização		X	
R. 1.3	Os registos efectuados pelos motoristas tem que ser rápidos e no menos numero de operações possível		X	
R. 1.4	O sistema deverá ser tolerante a falhas	X		
R. 1.5	Garantir a coerência e integridade dos dados	X		
R. 1.6	Incluir voltas diurnas e nocturnas	X		
R. 1.7	Integrar numa base de dados automaticamente os registos efectuados	X		
R. 1.8	Utilizado diariamente por cerca de 200 motoristas		X	
R. 1.9	Evitar uma solução onde seja necessário fazer o <i>deployment de software</i>	X		
R. 1.10	Os dados registados pelo sistema devem ser disponibilizados no prazo máximo de 15 minutos			X
R. 1.11	A base de dados a usar deverá ser em <i>Postgresql</i>	X		
R. 1.12	A solução a apresentar deverá ser de baixo custo	X		
R. 1.13	O sistema deve interagir com o actual SI (SIL) implementado	X		
R. 1.14	O sistema deve validar os dados das SMS recebidas	X		
R. 1.15	O Motorista ao chegar à loja deve enviar uma SMS com o número da volta os Km's que constam no conta Km's do Tractor	X		
R. 1.16	O Motorista ao sair da loja deve enviar uma SMS com o nº da volta	X		
R. 1.17	O sistema deve validar todos os remetentes das SMS recebidas	X		
R. 1.18	O sistema deve validar todo o conteúdo das SMS recebidas	X		
R. 1.19	O sistema deve enviar uma SMS de resposta no caso de ser detectada uma anomalia	X		
R. 1.20	No caso de se verificar um atraso o sistema deve alertar por Email o Responsável de Transporte da base de Saída da Volta	X		
R. 1.21	No caso de se verificar um atraso o sistema deve de alertar por Email o Coordenador de Transporte	X		
R. 1.22	No caso de se verificar um atraso e a entrega encontra-se em curso o sistema deve alertar por SMS o próximo Pdv	X		
R. 1.23	No caso de se verificar um atraso na saída de um PDV e a entrega ainda estiver em curso o sistema deve alertar por SMS o próximo Pdv	X		
R. 1.24	Os vigilantes devem registar os Km's quando o camião sai na portaria	X		
R. 1.25	Os vigilantes devem registar os Km's quando o camião chega na portaria (Caso não ocasionais)	X		

(continua)

Referência	Requisitos	Essencial	Importante	Desejável
R. 1.26	O sistema deve registrar automaticamente a data da entrega de cada ponto da volta	X		
R. 1.27	O sistema deve registrar automaticamente a hora da entrega de cada ponto da volta	X		
R. 1.28	O sistema deve registrar automaticamente os Km's percorridos de cada ponto da volta	X		
R. 1.29	A solução a apresentar deverá disponibilizar ferramentas de consulta da taxa de pontualidade por transportador	X		

Tabela 29 - Requisitos levantados

A Tabela 29 lista os requisitos levantados através da análise do processo que se encontra actualmente implementado na Transbase .



## **Casos de Uso**

O seguinte caso de uso ilustra a funcionalidade do sistema no registo de um movimento de saída de um PDV (Figura 37).

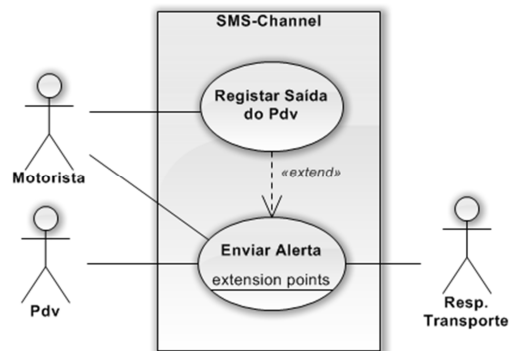


Figura 37 - Caso de uso: registrar saída do PDV

Na Figura 38 encontra-se representado o caso de uso que ilustra a funcionalidade do sistema na emissão de um alerta quando ocorre um atraso.

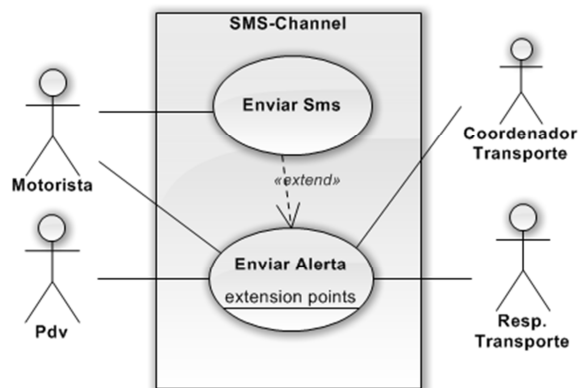


Figura 38 - Caso de uso: emitir alertar atraso

O seguinte caso de uso ilustra a funcionalidade do sistema no registo de um movimento de saída e chegada ao entreposto (Figura 39).

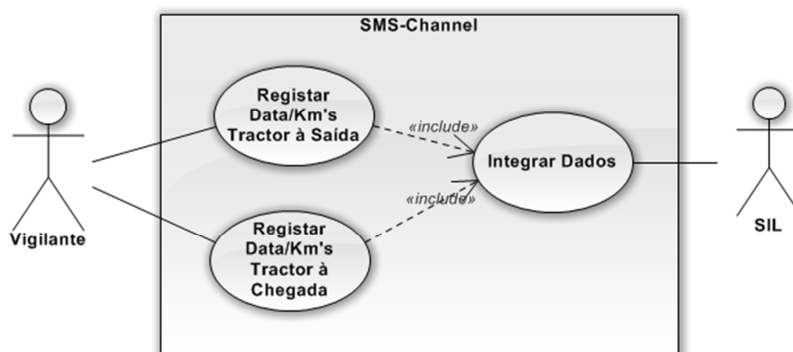


Figura 39 - Caso de uso: registrar movimentos portaria

Na Figura 40 está representado o caso de uso que valida os dados de um movimento de um PDV.

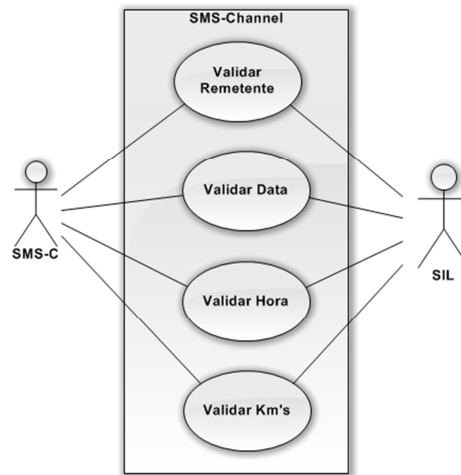


Figura 40 - Caso de uso: validar dados



## **Criação do projecto para os testes de unidade**

## Criação do projecto para os testes de unidade

---

O código testado encontra-se integrado num projecto denominada *SmsChannel*. Foi assim criado um novo projecto, de testes de unidade com o nome *SmsChannelUnitTests*. Este projecto contém diversas classes, estas encontram-se organizadas por incidência sobre o modelo. É nestas classes que está contido o código implementado para os testes de unidade. A Figura 41 ilustra a estrutura da solução com os projectos referidos.

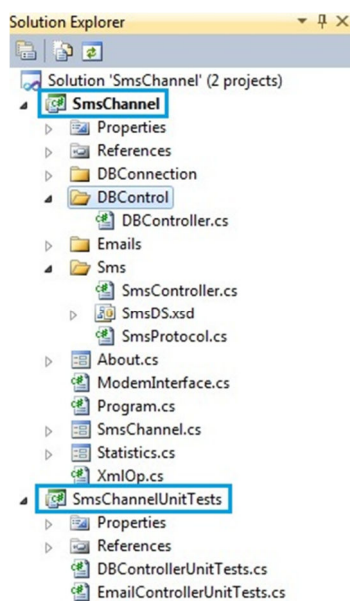


Figura 41 - Projectos do modelo e de testes

### Definição dos testes de unidade

Os testes de unidade são implementados com recurso a classes decoradas com *Custom Attributes* definidos na *framework NUnit*. De forma a integrar a *framework* com o *Visual Studio* é necessário adicionar a referência para esta biblioteca. O ficheiro a incluir denomina-se por *nunit.framework* e deverá constar na lista de referências *.NET*. De igual modo é necessário incluir a referência do projecto a testar no *SmsChannelUnitTests*.

A Figura 42 ilustra a inclusão das referências em previamente mencionadas.

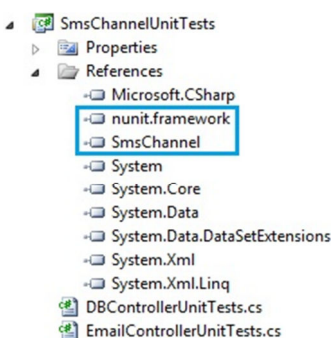


Figura 42 - Inclusão de referências no projecto de testes de unidade

Em seguida será exemplificado o procedimento aplicado a um método testado. Para os restantes métodos foi tido em conta a assinatura de cada um e a finalidade do teste que se pretendeu aplicar, sendo as condições de validação ajustadas especificamente a cada um dos casos.

O teste a seguir descrito incide sobre o método *GetPdvPhoneNumber()*, da classe *DBController*. Este método permite obter o número de telemóvel do PDV com base no seu número, para tal é efectuada uma consulta à base de dados. Este método possui a seguinte assinatura:

```
public string GetPdvPhoneNumber(string pdv)
```

O parâmetro de entrada representa o número de identificação do PDV. O método retorna uma *string* com o numero de telemóvel, caso não seja encontrado a *string* vem vazia.

A Figura 43 demonstra a implementação do método.

```
54  /// <summary>
55  /// Obtem o número de telemóvel do Pdv
56  /// </summary>
57  /// <param name="pdv">Nº do Pdv</param>
58  /// <returns>Nº de telefone</returns>
59  public string GetPdvPhoneNumber(string pdv)
60  {
61      using (IDbConnection con = dbConn.OpenConnection())
62      {
63          try
64          {
65              using (IDbCommand cmd = con.CreateCommand())
66              {
67                  cmd.CommandText = "transport.obtenir_pdv_numero_telephone(:1)";
68                  cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
69                  cmd.Parameters.Clear();
70                  CreateParameter(cmd, ":1", pdv, DbType.String);
71                  object o = cmd.ExecuteScalar();
72                  con.Close();
73                  if (o != null && o != DBNull.Value)
74                      return o.ToString().Trim();
75                  return string.Empty;
76              }
77          }
78          catch (Exception)
79          {
80              throw new Exception("Não foi possível obter o número do telefone do Pdv.");
81          }
82          finally
83          {
84              con.Close();
85          }
86      }
87  }
```

Figura 43 - Método sobre teste

De forma a testar esta funcionalidade foi criada uma classe denominada de *DBControllerUnitTests*. É nesta classe (Figura 44) que foi implementado o método que permite efectuar a validação. A classe é decorada em conformidade com os *attributes*

## Criação do projecto para os testes de unidade

---

definidos na *framework NUnit*. Para que a classe seja processada pelo *NUnit* é necessário decorá-la com o *attribute TestFixture*. Do mesmo modo, é necessário decorar o método com o atributo *Test* para que este seja igualmente tomado em conta no processamento do *NUnit*. Mais à frente, serão abordados detalhadamente, os *attributes* do *NUnit*.

```
11 | [TestFixture]
12 | public class DBControllerUnitTests
13 | {
14 |     [Test]
15 |     public void GetPdvPhoneNumber()
16 |     {
17 |         DBController db = new DBController();
18 |         string n = db.GetPdvPhoneNumber("05566");
19 |         Assert.AreEqual("+351961524106", n, "Não foi encontrado nenhum nº de telemóvel para esse pdv");
20 |     }

```

Figura 44 - Implementação do teste de unidade com os respectivos *attributes*

A Tabela 30 lista os *custom attributes* e a sua respectiva descrição, que são utilizados no processamento do *NUnit*.

Custom Attribute	Descrição
<i>TestFixture</i>	Permite efectuar a inicialização de recursos que serão necessários antes da execução de qualquer teste de unidade. Só pode haver um método decorado com este <i>Attribute</i> por cada <i>TestFixture</i> .
<i>Test</i>	Aplicado a um método que representa um teste de unidade.
<i>Setup</i>	É invocado pelo <i>NUnit</i> sempre que se vai executar um novo teste de unidade. Só pode haver um método decorado com este <i>attribute</i> por cada <i>TestFixture</i> .
<i>TestFixtureTearDown</i>	Invocado pelo <i>NUnit</i> no final da execução de uma bateria de testes definida num <i>TestFixture</i> .
<i>Tear Down</i>	É invocado pelo <i>NUnit</i> sempre que se termina a execução de um teste de unidade. Só pode haver um método decorado com este <i>attribute</i> por cada <i>TestFixture</i> .

Tabela 30 - Lista de *custom attributes* e respectiva descrição

### Execução dos projectos para os testes de unidade

Com a implementação dos testes realizados, resta apenas a execução dos mesmos e a análise aos resultados obtidos. Esta tarefa é auxiliada de um *TestRunner* do *NUnit*.

Para tal é necessário carregar para a aplicação *NUnit* o *assembly* gerado dos testes de unidade, que neste caso tem o nome de *SmsChannelUnitTest.dll*.

Para iniciar os testes basta pressionar o botão *Run*. Os testes que foram realizados com sucesso serão apresentados com um visto verde. Os que falharam são representados com uma cruz vermelha, como se pode constatar na Figura 45.

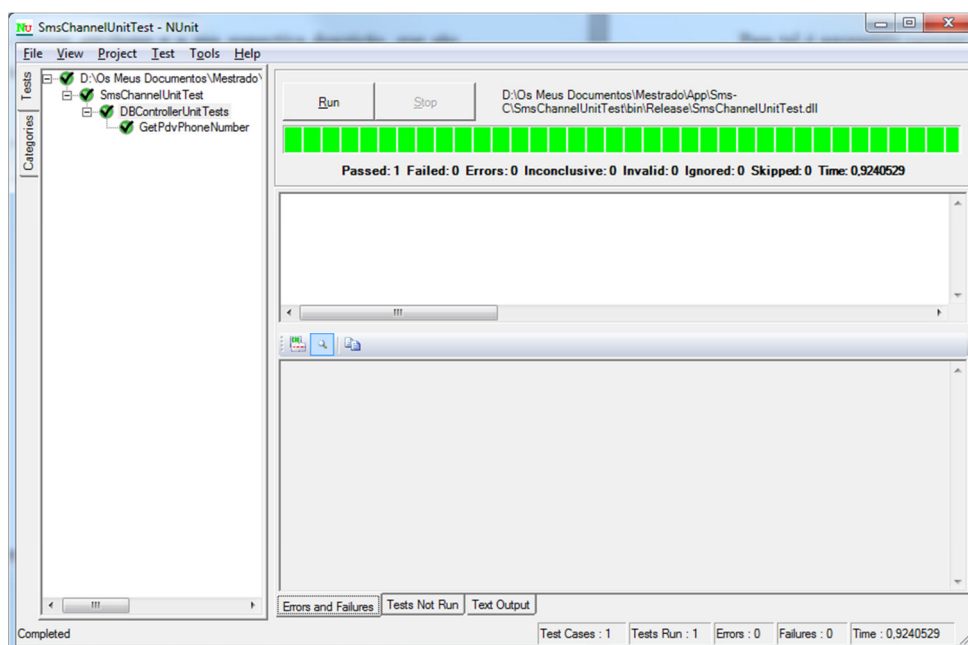


Figura 45 - Resultados do método testado



## **Testes de integração**

### 2. Caso de teste de integração TI2

#### Terminar o gestor aplicacional

A Tabela 31 indica as condições e acções do teste de integração TI2.

Pré-Condição	O gestor encontra-se iniciado.
Acções	O utilizador pressiona o botão Parar, para terminar o controlador.
Pós-Condição	É terminada a conexão do gestor com o <i>modem</i> . As <i>threads</i> de recepção e de envio terminam a sua execução.

Tabela 31 - Condições e acções do teste de integração TI2

A Tabela 32 descreve o teste de integração TI2.

Identificador	TI2
Descrição do Teste	Terminar o gestor aplicacional
Dados de Entrada	Conexão ao <i>modem</i> <i>Thread</i> de envio <i>Thread</i> de recepção
Resultado Esperado	Conexão terminada com o <i>modem</i> . <i>Thread</i> responsável pelo envio de notificações termina. A <i>thread</i> de recepção de informação termina a execução.
Resultado Actual	Conexão do gestor ao <i>modem</i> terminada. <i>Thread</i> de recepção com execução terminada. <i>Thread</i> de envio com execução terminada.
Sucesso/Insucesso	Sucesso

Tabela 32 - Descrição do teste de integração TI2

### 3. Caso de teste de integração TI3

#### Backup Automático XML

A Tabela 33 indica as condições e acções do teste de integração TI3.

Pré-Condição	-
Acções	O utilizador selecciona a opção de backup automático.
Pós-Condição	O gestor efectua a cópia dos ficheiros <i>XML</i> para a directoria <i>\Debug\BckXml</i>

Tabela 33 - Condições e acções do teste de integração TI3

A Tabela 34 descreve o teste de integração TI3.

Identificador	TI3
Descrição do Teste	<i>Backup</i> dos ficheiros <i>XML</i> (Sms.xml e Email.xml) de forma automática.
Dados de Entrada	Localização da directoria para onde serão transferidos os dados (\Debug\BckXml\).
Resultado Esperado	Os ficheiros Sms.xml e Email.xml transferidos para a directoria BckXml.
Resultado Actual	Ambos os ficheiros transferidos de forma automática para a directoria.
Sucesso/Insucesso	Sucesso

Tabela 34 - Descrição do teste de integração TI3

#### 4. Caso de teste de integração TI4

##### Gravar um movimento de chegada a um PDV na BD

A Tabela 35 indica as condições e acções do teste de integração TI4.

Pré-Condição	Gestor aplicacional em execução. Ter uma SMS recepcionada, registada no <i>Dataset</i> <sup>20</sup> após validação.
Acções	O gestor aplicacional acede às SMS recepcionadas e registadas no <i>Dataset</i> e procede à integração dos dados na BD.
Pós-Condição	A data/hora de chegada e os Km's registados na chegada ao PDV devem constar na BD associados ao PDV e à respectiva volta. O gestor marca a SMS como processada.

Tabela 35 - Condições e acções do teste de integração TI4

<sup>20</sup> *Dataset*, é uma colecção de dados, geralmente são apresentados em forma de tabelas.

## Testes de integração

---

A Tabela 36 descreve o teste de integração TI4.

Identificador	TI4
Descrição do Teste	Integração de uma SMS registada no <i>Dataset</i> do tipo Recebida e por processar na BD.
Dados de Entrada	<i>Datarow</i> do Dataset SmsDS que contém os dados da chegada ao PDV.
Resultado Esperado	Integração da data/hora e km's chegada ao PDV 05566 para a volta 305886 de acordo com a Tabela 37.
Resultado Actual	O registo da BD de acordo com o conteúdo que consta na Tabela 37.
Sucesso/Insucesso	Sucesso

Tabela 36 - Descrição do teste de integração TI4

A Tabela 37 apresenta os dados esperados à chegada para a volta número 305886.

Nº da Volta	Pontos	Hora de Chegada	Km's
305886	018		584974
	05566	2011-05-12 15:55:00	585071
	05524	2011-05-12 16:55:00	585101
	05509	2011-05-12 17:24:00	585101
	018	2011-05-12 19:40:00	585181

Tabela 37 - Movimentos de chegada da volta nº 305886

### 5. Caso de teste de integração TI5

#### Gravar um movimento de saída de um PDV na BD

A Tabela 38 indica as condições e acções do teste de integração TI5.

Pré-Condição	Gestor aplicacional em execução. Ter uma SMS recepcionada, registada no ficheiro XML após validação.
Acções	O gestor aplicacional acede às SMS recepcionadas e registadas do ficheiro Sms.xml e procede à integração dos dados na BD.
Pós-Condição	A data/hora registados na saída do PDV devem constar na BD associados ao PDV e à respectiva volta. O gestor marca a SMS como processada.

Tabela 38 - Condições e acções do teste de integração TI5

A Tabela 39 descreve o teste de integração TI5.

Identificador	TI5
Descrição do Teste	Integração de uma SMS registada no ficheiro Sms.xml do tipo Recebida e por processar na BD.
Dados de Entrada	<i>Datarow</i> do <i>Dataset</i> SmsDS que contém os dados da chegada ao PDV.
Resultado Esperado	Integração da data/hora e km's chegada ao PDV 05509 para a volta 305886 de acordo com a Tabela 40.
Resultado Actual	De acordo com o conteúdo que consta na Tabela 40.
Sucesso/Insucesso	Sucesso

Tabela 39 - Descrição do teste de integração TI5

A Tabela 40 apresenta os dados esperados à saída para a volta número 305886.

Nº da Volta	Pontos	Hora de Saída	Km's
305886	018	2011-05-12 14:20:00	584974
	05566	2011-05-12 16:20:00	585071
	05524	2011-05-12 17:20:00	585101
	05509	2011-05-12 17:35:00	585101
	018		585181

Tabela 40 - Movimentos de saída da volta nº 305886

## 6. Caso de teste de integração TI6

### Validar SMS com o movimento de chegada ao PDV, conforme o protocolo

A Tabela 41 indica as condições e acções do teste de integração TI6.

Pré-Condição	Gestor aplicacional em execução. O <i>modem</i> tem SMS para processar.
Acções	O gestor aplicacional lê a SMS do <i>modem</i> e efectua a sua validação de acordo com o protocolo definido.
Pós-Condição	Adiciona a SMS ao <i>Dataset</i> SmsDS.

Tabela 41 - Condições e acções do teste de integração TI6

## Testes de integração

---

A Tabela 42 descreve o teste de integração TI6.

Identificador	TI6
Descrição do Teste	O gestor valida a SMS lida do <i>modem</i> .
Dados de Entrada	SMS lida do <i>modem</i> .
Resultado Esperado	SMS proveniente do número de telemóvel "+35196174xxxx" associado ao PDV 05566 como o conteúdo "305886 585071" deverá ser adicionada ao <i>Dataset SmsDS</i> .
Resultado Actual	SMS adicionada ao <i>Dataset SmsDS</i> como "recebida", para inserção na BD.
Sucesso/Insucesso	Sucesso

Tabela 42 - Descrição do teste de integração TI6

### 7. Caso de teste de integração TI7

#### SMS com o movimento de chegada ao PDV, não conforme com o protocolo

A Tabela 43 indica as condições e acções do teste de integração TI7.

Pré-Condição	Gestor aplicacional em execução. <i>O modem</i> tem SMS para processar.
Acções	O gestor aplicacional lê a SMS do <i>modem</i> e efectua a sua validação de acordo com o protocolo estabelecido.
Pós-Condição	No caso de se tratar de uma SMS conforme o protocolo, a mensagem é adiciona ao <i>Dataset SmsDS</i> .

Tabela 43 - Condições e acções do teste de integração TI7

A Tabela 44 descreve o teste de integração TI7.

Identificador	TI7
Descrição do Teste	O gestor valida a SMS lida do <i>modem</i> .
Dados de Entrada	SMS lida do <i>modem</i>
Resultado Esperado	SMS proveniente do número de telemóvel "+35196174xxxx" associado ao PDV 05566 como o conteúdo "305886" não deverá ser adicionada ao <i>Dataset SmsDS</i> . Deverá ser adicionado uma <i>DataRow</i> com a seguinte notificação "Volta 305886. Ainda não foi regista a chegada ao ponto '05566' ." A notificação será enviada para o número que enviou a SMS.
Resultado Actual	<i>DataRow</i> adicionada com a respectiva notificação e o respectivo destinatário, como "Para Envio".
Sucesso/Insucesso	Sucesso

Tabela 44 - Descrição do teste de integração TI7

## **Formação Colaboradores**



Controlo da Entrega na Distribuição Logística Empresarial

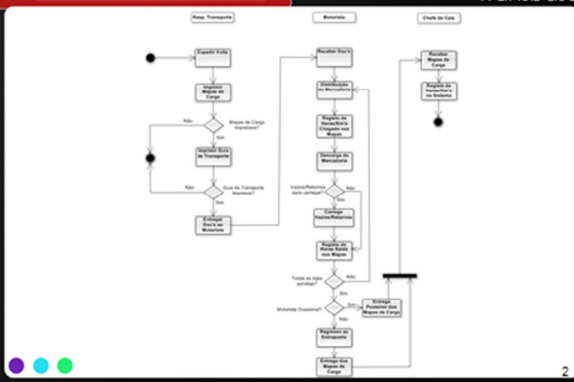
Transbase Transportes e Logística SA

Sérgio Mola

Les Mouquetaires

### Actividade Actual

Transbase



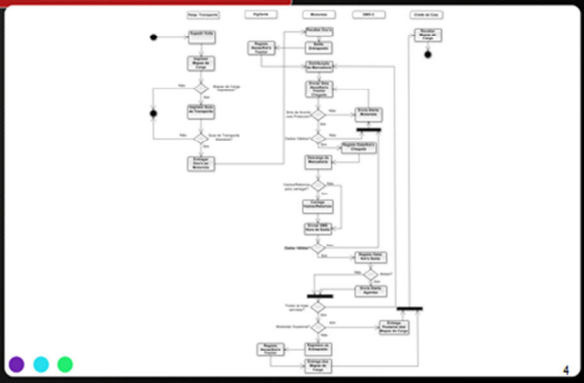
### Colaboradores Envolvidos

Transbase

- Vigilantes (Portaria);
- Motoristas;
- Chefes de Cais;
- Responsáveis de Transporte;
- Coordenador de Transporte;
- Chefe de Loja.

### Novo Processo

Transbase



### Registo de Movimentos

Transbase

Chegada ao PDV:

- Envio de SMS (Nº Predefinido)
- Nº da Volta Nº de Km's

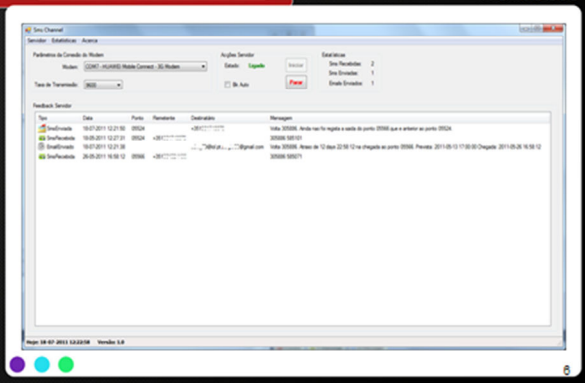
Saída do PDV:

- Envio de SMS (Nº Predefinido)
- Nº da Volta



### Registo automático de movimentos

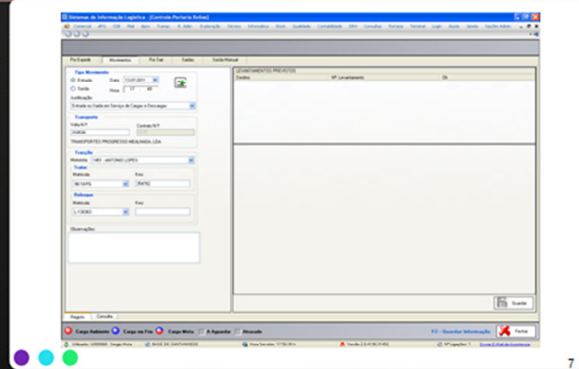
Transbase



Tip	Data	hora	ponto	parâmetros	destino	mensagem
Entrada	10/05/2011 12:17:00	00:00	488777777777		Loja 22208 - Arroz em 12 Kg em 20/05/2011 para a entrega em ponto 22208	
Saída	10/05/2011 12:27:00	00:00	488777777777		22208 00:00	
Entrada	10/05/2011 12:27:00	00:00	488777777777		22208 00:00	
Entrada	10/05/2011 12:27:00	00:00	488777777777		22208 00:00	

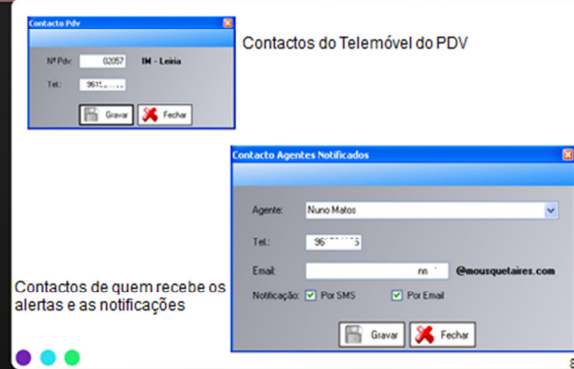
## Registo Movimentos Portaria

Transbase



## Gestão de Contactos

Transbase



Contactos de quem recebe os alertas e as notificações

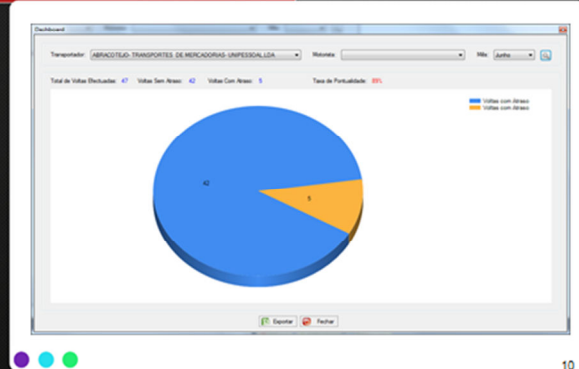
## Gestão de Distâncias

Transbase



## Taxa Pontualidade Transportador

Transbase



## Taxa Pontualidade Transportador

Transbase



Questões ...



## **Inquérito Elaborado**



## Transbase Transporte e Logística S.A.

### Modelo para a gestão e controlo da entrega na Transbase

#### Inquérito Motoristas

Este inquérito, foi elaborado no âmbito do modelo proposto para a gestão e controlo das entregas aos Pontos de Venda. Destina-se à recolha de elementos sobre o protótipo implementado visando a sua melhoria. As suas respostas sinceras são fundamentais para o sucesso deste modelo. Os dados recolhidos são confidenciais e servem apenas para tratamento estatístico. O tempo de resposta não deverá ultrapassar os 5 minutos.

Idade: \_\_\_\_

#### 1. Qual o seu grau de escolaridade?

- |                                  |                                       |  |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> 4º Ano  | <input type="checkbox"/> Bacharelato  | <input type="checkbox"/> Outro. Qual? ____ |
| <input type="checkbox"/> 9º Ano  | <input type="checkbox"/> Licenciatura | _____                                      |
| <input type="checkbox"/> 12º Ano | <input type="checkbox"/> Mestrado     |  |

#### 2. Escreve SMS com que frequência?

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Diariamente            | <input type="checkbox"/> Mensalmente |
| <input type="checkbox"/> 2 a 3 vezes por semana | <input type="checkbox"/> Nunca       |

### 3. Itens

Identificação/Descrição do Item do Inquérito									
Indique o seu grau de facilidade e/ou dificuldade encontrado nos seguintes itens, usando a seguinte escala:									
1	2	3	4	5	6				
Impossível De Utilizar	Bastante Dificil	Dificil	Fácil	Bastante Fácil	Completamente Fácil				
<b>A. Avaliação do uso do modelo relativo à sua funcionalidade</b>				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Grau de facilidade em utilizar o telemóvel				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Grau de facilidade em escrever uma SMS				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Registrar e enviar um movimento de chegada a um PDV				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Registrar e enviar um movimento de saída a um PDV				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Que melhorias sugere?

---



---

Identificação/Descrição do Item do Inquérito									
Indique o seu grau de acordo ou desacordo encontrado nos seguintes itens, usando a seguinte escala:									
1	2	3	4	5	6				
Discordo Completamente	Discordo Bastante	Discordo	Concordo	Concordo Bastante	Concordo Completamente				
<b>B. Avaliação do uso do modelo relativo à sua eficiência.</b>				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
5. Tempo de escrita da SMS é reduzido.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Número de passos a seguir no registo de um movimento de chegada ou saída é reduzido.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. O modelo proposto permitirá otimizar o processo de registo dos movimentos nos PDVs.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. O modelo proposto torna-se mais eficaz em relação ao actualmente em uso.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Que melhorias sugere?

---



---

Gratos pela sua colaboração



## Transbase Transporte e Logística S.A.

### Modelo para a gestão e controlo da entrega na Transbase

#### Inquérito

Este inquérito, foi elaborado no âmbito do modelo proposto para a gestão e controlo das entregas aos Pontos de Venda. Destina-se à recolha de elementos sobre o protótipo implementado visando a sua melhoria. As suas respostas sinceras são fundamentais para o sucesso deste modelo. Os dados recolhidos são confidenciais e servem apenas para tratamento estatístico. O tempo de resposta não deverá ultrapassar os 5 minutos.

1. Idade: \_\_\_\_

2. Indique a sua actividade na Transbase:

Chefe de Cais

Responsável Transporte

Coordenador Transporte

3. Qual o seu grau de escolaridade?

4º Ano

Bacharelato

Outro. Qual? \_\_\_\_\_

9º Ano

Licenciatura

\_\_\_\_\_

12º Ano

Mestrado

4. Escreve SMS com que frequência?

Diariamente

Mensalmente

2 a 3 vezes por semana

Nunca

## 4. Itens

Identificação/Descrição do Item do Inquérito									
Indique o grau de vantagem encontrado nos seguintes itens, usando a seguinte escala:									
1	2	3	4	5	6				
Completamente Desvantajoso	Bastante Desvantajoso	Desvantajoso	Vantajoso	Bastante Vantajoso	Completamente Vantajoso				
<b>C. Avaliação do modelo relativo ao seu impacto na sua actividade e na organização.</b>				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1. Considera a obtenção do registo do movimento no imediato à ocorrência vantajoso para o planeamento da sua actividade.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Considera que o registo do movimento no imediato à ocorrência contribui para o aumento do desempenho das suas tarefas.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Considera vantajoso ter ao seu dispor uma ferramenta que permite a análise gráfica da taxa de pontualidade por transportador.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Considera vantajoso ter ao seu dispor uma ferramenta que permite a análise gráfica da taxa de pontualidade por motorista.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. O modelo implementado revela-se vantajoso face ao processo anteriormente implementado.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Considera vantajoso notificar o PDV seguinte que irá ocorrer um atraso na entrega da sua encomenda.				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Que melhorias sugere?

---



---

Gratos pela sua colaboração



## **Mapa de Carga**

# Mapa de Carga

A Figura 46 ilustra o mapa de carga onde os motoristas registam os movimentos de chegada e de saída dos pontos de uma volta.

```

+-----+
| ITRANSBASE                                     |
| I TRANSPORTES E LOGISTICA SA                 |
| I                                             |
| I BASE DE ALCANENA                           |
| I ORDEM DE TRABALHO                          |
|                                             |
+-----+
| VOLTA N.                                     |
| 0000329575                                  |
| TIPO: NOITE                                  |
|
+-----+
| NOME DO TRANSPORTADOR : 132 - TRANSPORTES VASCORMENDES |
| DATA DE EXPEDICAD    : 29-08-2011                   |
| CONTRATO              : 1795                           |
| MATRICULA SEMI-REBOQUE: L-169710 - 503   CAIS: 43     |
| MATRICULA TRACTOR     : 38-43-XG                    |
| MOTORISTA             : 2201 - Filipe Frazno          |
| CORREIO               : LUIS FONTINHA                |
+-----+
| NUM   LOCAL          PREV   CHEG   SAI   KMS   P   EGC   R |
+-----+
| 016BASE DE ALCANENA |           |           |           | 3:00 718547 | |
| 01615IM - POMBAL    | 07-10   | 7:15   | 7:30 718620 | 11,60 *   |
| 76120IM - MONTEMOR-O-VELHO | 07-10 | 5:25   | 5:40 718657 | 7,67 *   |
| 02029IM - FIGUEIRA DA FOZ | 07-10 | 6:05   | 6:25 718676 | 11,77 *   |
| 02978EM - LAVOS     | 07-10   | 6:45   | 8:30 718689 | 7,70 *   |
| 018BASE DE CANTANHEDE |           |           |           | 7:25 718737 |
| TOTAL:              |           |           |           |           | 0 38,74 |
+-----+
| P = TRAJECTO COM PORTAGEM AUTORIZADO  R = RECUPERAR RETORNOS OBRIGATORIO |
| V = RECUPERAR VAZIOS OBRIGATORIO     |
+-----+
| OBSERVACDES MOTORISTA/CORREIO        |
| ISELO SAIDA PORTARIA: 360628         |
| |                                     |
| |                                     |
| |                                     |
+-----+
| Rubrica Motorista                      | Rubrica Correio                          | | | |
| |                                     | |                                     |
| |                                     | | A SAIDA | NO REGRESSO |
| |                                     | |                                     |
| |                                     | |                                     |
+-----+
| DATA E HORA | KMS | DATA E HORA | KMS |
| SAIDA DA BASE | A SAIDA | CHEGADA A BASE | A CHEGADA |
+-----+
| 30/08/11 | 718547 | 30/08/11 | 718737 |
| 3:00 | | 9:25 | |
+-----+

```

Figura 46 - Exemplo de uma mapa de carga