



Análise do Sistema de Distribuição de GPL numa Empresa Industrial

Tiago Manuel Ferreira Marcelino

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia e Gestão Industrial



Orientador Empresa: Doutor Luís Santos

Orientador Científico: Professor Doutor Cristóvão Silva

Coimbra, Julho 2010



Departamento de Engenharia Mecânica

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

Análise do Sistema de Distribuição de GPL numa Empresa Industrial

por

Tiago Manuel Ferreira Marcelino

Júri

Presidente

Professor Doutor José Afonso

Orientador

Professor Doutor Cristóvão Silva

Vogal

Professor Doutor Luís Ferreira

Agradecimentos

Nietzsche afirmou: “Fui eu que o fiz”, diz a minha memória. “Não posso ter feito isso”, diz o meu orgulho e mantém-se inflexível. Por fim é a memória que cede.

De facto a realização deste trabalho implicou a participação de várias pessoas, sem as quais a sua concretização estaria comprometida.

Gostaria aqui de expressar a minha sincera gratidão e reconhecimento a todos que, de diferentes formas, contribuíram para a realização deste trabalho e especialmente, para aqueles que mais de perto o acompanharam.

Ao Professor Doutor Cristóvão Silva, pela coerência, clareza e total disponibilidade demonstradas na orientação deste trabalho.

Um sincero agradecimento ao Doutor Luís Santos da empresa ISA, Intelligent Sensing Anywhere, pela competência com que me orientou ao longo de todo o projecto, pela partilha de conhecimento, pela disponibilidade, pelos conselhos, críticas e sugestões ao meu trabalho.

Agradeço à ISA, Intelligent Sensing Anywhere, pelas condições que me proporcionaram e pelos dados disponibilizados.

A todos os colegas e trabalhadores da ISA, agradeço a disponibilidade, o tempo dispendido e toda a forma amável como me acolheram e apoiaram.

Aos que me são mais próximos, pelo carinho, ajuda, preocupação e incentivo.

Obrigado pela compreensão dos momentos de ausência.

A todos a minha gratidão.

Resumo

O transporte rodoviário de passageiros e mercadorias é uma actividade fundamental no desenvolvimento económico de qualquer país, que envolve elevados custos operacionais. É igualmente responsável por uma elevada percentagem das emissões de gases de estufa, com consequências no aquecimento global. A gestão logística dos transportes tem sido uma das áreas cada vez mais em estudo, pois é considerada uma fronteira ainda não explorada, para a redução dos custos de um produto. O aumento do preço do petróleo e as crescentes preocupações com o aquecimento global, irão certamente contribuir para aumentar ainda mais o interesse por esta área.

O objectivo desta dissertação foi caracterizar o sistema de distribuição de GPL por parte de uma empresa industrial Portuguesa, tendo-se modelado as várias componentes da duração da viagem. As análises estatísticas realizadas pretendem estudar o modo como é feita a gestão da frota de distribuição de GPL bem como os seus clientes. O presente trabalho pretende também criar uma ferramenta simples que juntamente com a utilização da Tecnologia de Informação, possibilite à empresa realizar essas mesmas análises com maior eficácia e eficiência, de forma automática.

São ainda apresentadas as conclusões retiradas dos estudos efectuados, assim como linhas de orientação que podem ser seguidas para o desenvolvimento posterior dos temas abordados ao longo deste trabalho.

Palavras-chave:

Logística Empresarial, Transporte, Mercadorias, Externalidade, Gestão da Cadeia de Abastecimento, Impacto Ambiental.

Abstract

Road transportation of passengers and goods represents a key activity in the economic development of any country, which involves high operating costs. Additionally is responsible for the generation of a high percentage of greenhouse gases with severe consequences on global warming.

The management of the transportation logistics has been an area increasingly studied because is considered to be an unexploited frontier for reducing costs of a product. The increasing oil prices and growing concerns about environmental questions contributes decisively to innovation and interest in this area.

This thesis aspires to fully characterize the distribution system of Liquefied Petroleum Gas (LPG) by a Portuguese industrial company. The various components that influence the duration of a delivery were subject to modulation. The statistical analysis intends to study how it is made the fleet management of LPG by this company, as well as by their customers. The present work also aims to create a simple tool that simultaneously with the use of Information Technology (IT), enables the company to carry out these same tests with greater efficiency and effectiveness, with an automatically procedure.

We also present the conclusions drawn from the studies, as well as guidelines that can be traced to further development of these themes throughout this work.

Keywords

Business Logistics, Transportation, Goods, Externalities, Supply Chain Management, Environmental Impact.

Siglas e Abreviaturas

EU – União Europeia

EUA – Estados Unidos da América

FMS – Flexible Manufacturing Systems

GPL – Gás de Petróleo Liquefeito

GT – Group Technology

ISA – Intelligent Sensing Anywhere

JIT – Just-in Time

LAM – Logistics Analysis Model

MIT - Massachusetts Institute of Technology

PIB – Produto Interno Bruto

SCM – Supply Chain Management

TI – Tecnologias de Informação

TPM – Total Productive Maintenance

TQM - Total Quality Management

Índice Geral

Agradecimentos	i
Resumo.....	ii
Abstract	iii
Siglas e Abreviaturas	iv
Índice Geral	v
Índice de Figuras	viii
Índice de Tabelas.....	xi
1. Enquadramento Geral	2
1.1. Motivação e Objectivos Gerais	8
1.2. Limitações do Estudo.....	9
1.3. Estrutura do Trabalho.....	9
2. Logística – Introdução ao Conceito	12
2.1. O Sistema Logístico – Actividades Primárias e Secundárias.....	14
2.2. A Importância da Logística nas Organizações.....	15
2.3. Gestão da Cadeia de Abastecimento ou “Supply Chain Management”	17
2.3.1. Conceito de <i>Supply Chain Management</i>.....	17
2.3.2. SCM: Factores críticos de sucesso	18
2.3.3. Benefícios com a Implementação do SCM.....	19
2.4. O Sistema de Distribuição	20
2.4.1. A Importância da Distribuição Física.....	20
2.4.2. Canais de Distribuição	21
2.4.3. Elementos dos Canais de Distribuição	22
2.4.4. Tipos de Canais de Distribuição	23
2.5. Externalização das Operações Logísticas	23
2.5.1. A Tomada de Decisão pela Subcontratação	25
2.5.2. Vantagens estratégicas e operacionais da subcontratação logística.....	25
2.5.3. Estratégia da subcontratação de serviços logísticos	26
2.5.4. Vantagens e desvantagens competitivas entre a frota própria e a subcontratação no transporte dos produtos.....	27
2.6. Operadores Logísticos	28
2.6.1. Conceito de Operador Logístico	28

2.6.2.	Tipos de operadores logísticos.....	29
2.6.3.	Tendências futuras	30
2.7.	O Serviço Logístico ao Cliente	31
2.7.1.	Elementos do Serviço Logístico ao Cliente	31
2.7.2.	Relacionamento entre o serviço logístico e as vendas.....	33
2.7.3.	Desempenho do serviço logístico	34
2.8.	Ferramentas de Análise.....	35
2.8.1.	Princípio da Classificação ABC.....	35
2.8.2.	Etapas na implementação de um sistema ABC	35
2.8.3.	Aplicações	36
3.	Caracterização da Empresa	39
3.1.	História da Organização	39
3.2.	Pontos Fortes da Organização.....	40
3.3.	Produtos e Mercados	40
3.4.	Serviços	42
3.5.	Mercados em que Actua.....	42
4.	Origem do estudo	45
4.1.	Introdução ao sistema de distribuição da empresa	46
4.2.	Processo de criação de fretes.....	47
4.3.	Caracterização do sistema de distribuição	49
4.3.1.	Descrição da frota.....	49
4.3.1.1.	Quilómetros percorridos por cada viatura	52
4.3.1.2.	Número de clientes visitados diariamente por cada tipo de viatura	55
4.3.1.3.	Dimensão das encomendas entregues por cada tipo de viatura.....	57
4.3.1.4.	Relação entre a dimensão das encomendas entregues e os quilómetros percorridos	59
4.3.1.5.	Relação entre o número de entregas e os quilómetros percorridos	61
4.3.1.6.	Frequência da subcontratação de frota para a distribuição	63
4.3.2.	Modelação da duração total da viagem	64
4.3.2.1.	Duração total da Viagem	64
4.3.2.2.	Número de horas de condução diária.....	66
4.3.2.3.	Média de circulação rodoviária dos veículos.....	66
4.3.3.	Taxa de ocupação das viaturas	67
4.3.4.	Tempo de Carga.....	69

4.3.5.	Tempo de Descarga	69
4.3.5.1.	Regressão Linear – Tempos de Descarga	70
4.3.6.	Quantidade Entregue ao Longo do Mês	72
4.3.7.	Quilómetros percorridos ao Longo do Mês	73
4.3.8.	Análise ABC – Clientes responsáveis por 75% das vendas	74
4.3.9.	Indicadores de classificação de clientes	78
4.3.9.1.	Indicador - Conceito.....	78
4.3.9.2.	Indicadores – Classificação de Clientes.....	78
5.	Introdução ao LAM	85
5.1.	Estrutura do LAM.....	85
5.1.1.	Menu de Apresentação	86
5.1.2.	Menu Logistics Analysis Type	86
5.1.3.	Menu Open Guides of Transport	86
5.1.4.	Menu Logistics Analysis Model	87
5.1.5.	Menu Delivers.....	89
5.1.6.	Menu Graphic Type	92
6.	Conclusões Gerais.....	95
6.1.	Contributos a nível pessoal	97
6.2.	Perspectivas Futuras.....	97
	Bibliografia	99
	Anexos.....	102

Índice de Figuras

Figura 1 - Número de vítimas de acidentes rodoviários na UE-27 em 2007, por cada 100000 habitantes (Eurostat, 2009b, p. 133).	4
Figura 2 - Energia final consumida na UE-27 (Milhões de Toneladas).	5
Figura 3 - Consumo de energia na UE-27 em 2006, por sectores de actividade e por subsectores de transportes (adaptado de Eurostat, 2009a, p. 155).	6
Figura 4 - Emissões de gases de efeito de estufa na UE-27 em 2006, por subsector de transportes (adaptado de Eurostat, 2009a, p. 170).	7
Figura 5 - O sistema logístico, Douglas M. Lambert (1998).	14
Figura 6 - Estágios de uma cadeia típica de abastecimento.	18
Figura 7 - Sistema de Distribuição Física (Handbook of Logistics and Distribution Management, 3rd Edition).	20
Figura 8 - Análise do peso da logística no preço final do produto (Handbook of Logistics and Distribution Management, 3rd Edition).	21
Figura 9 - Elementos de um Canal de distribuição.	22
Figura 10 - Distribuição Directa.	23
Figura 11 - Distribuição Indirecta	23
Figura 12 - Evolução do mercado logístico subcontratado ao nível global.	24
Figura 13 - Previsão de crescimento (2007 – 2011) do mercado logístico subcontratado a nível global.	24
Figura 14 - Relações com as entidades terceiras (BALLOU, 2006).	26
Figura 15 - Queixas dos Clientes (Ballou,2004).	32
Figura 16 - Prazo de entrega de uma encomenda (Ballou,2004).	33
Figura 17 - Relação entre o nível de serviço logístico e as vendas (Ballou,2004).	34
Figura 18 - Percentagem de viaturas tipo que participam na distribuição.	51
Figura 19 - Guia de transporte de um veículo tipo.	51
Figura 20 - Quilómetros percorridos pelas viaturas do tipo 1.	53
Figura 21 - Quilómetros percorridos pelas viaturas do tipo 2.	53
Figura 22 - Quilómetros percorridos pelas viaturas do tipo 3.	54
Figura 23 - Quilómetros percorridos pelas viaturas subcontratadas.	54
Figura 24 - Número de Clientes Visitados Diariamente pelas Viaturas Tipo e Subcontratadas.	55
Figura 25 - Clientes visitados pelas viaturas do tipo 1.	56
Figura 26 - Clientes visitados pelas viaturas do tipo 2.	56
Figura 27 - Clientes visitados pelas viaturas do tipo 3.	56

Figura 28 - Clientes visitados pelas viaturas subcontractadas.....	57
Figura 29 - Dimensão das encomendas entregues para as viaturas do tipo 1.....	57
Figura 30 - Dimensão das encomendas entregues para as viaturas do tipo 2.....	58
Figura 31 - Dimensão das encomendas entregues para as viaturas do tipo 3.....	58
Figura 32 - Dimensão das encomendas entregues para as viaturas subcontractadas.....	58
Figura 33 - Viaturas tipo 1 [Km Vs Kg].....	59
Figura 34 - Viaturas tipo 2 [Km Vs Kg].....	60
Figura 35 - Viaturas tipo 3 [Km Vs Kg].....	60
Figura 36 - Viaturas subcontractadas [Km Vs Kg].	61
Figura 37 - Viaturas tipo 1 [Km Vs Nº Entregas].....	62
Figura 38 - Viaturas tipo 2 [Km Vs Nº Entregas].....	62
Figura 39 - Viaturas tipo 3 [Km Vs Nº Entregas].....	62
Figura 40 - Viaturas Subcontractadas [Km Vs Nº Entregas].....	63
Figura 41 - Frequência de utilização de serviços externos na distribuição de GPL	63
Figura 42 - Componentes da duração total da viagem.	64
Figura 43 - Duração total da viagem.	65
Figura 44 - Hora de partida das viaturas.	65
Figura 45 - Hora de chegada das viaturas.	65
Figura 46 - Tempo de condução diária.....	66
Figura 47 - Taxa de ocupação viaturas tipo 1.....	67
Figura 48 - Taxa de ocupação viaturas tipo 2.....	68
Figura 49 - Taxa de ocupação viaturas tipo 3.....	68
Figura 50 - Tempo de carga de gás natural.	69
Figura 51 - Tempo de descarga por cliente.....	70
Figura 52 - Regressão Linear do tempo de descarga para Veículos Tipo	70
Figura 53 - Regressão Linear do tempo de descarga para Veículos Tipo 2.....	71
Figura 54 - Regressão Linear do tempo de descarga para Veículos Tipo 3.....	71
Figura 55 - Quantidade de gás natural entregue em Abril de 2008.....	73
Figura 56 - Quilómetros percorridos em Abril de 2008.	74
Figura 57 - Quantidade entregue aos clientes responsáveis por 75% das vendas.	75
Figura 58 - Quantidade média entregue por visita aos clientes responsáveis por 75% das vendas.	75
Figura 59 - Quantidade entregue aos clientes responsáveis por 50% das vendas.	76
Figura 60 - Número de entregas realizadas aos clientes responsáveis por 50% das vendas.....	77

Figura 61 - Quantidade média entregue por visita aos clientes responsáveis por 50% das vendas.	77
Figura 62 - Apresentação do LAM.	86
Figura 63 - Menu Logistics Analysis Type.	86
Figura 64 - Menu Open Guides of Transport.	87
Figura 65 - Menu Logistics Analysis Model.	88
Figura 66 - Análise à percentagem de utilização dos vários tipos de viaturas.	89
Figura 67 - Tempo dispendido no carregamento por cada viatura.	89
Figura 68 - Menu Delivers.	90
Figura 69 - Clientes visitados por dia.	91
Figura 70 - Número de entregas diárias por viatura.	91
Figura 71 - Quantidade total entregue diariamente por todos os veículos.	92
Figura 72 - Tempo médio por entrega realizada.	92
Figura 73 - Menu Graphic Type.	93

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Comparação das características dos operadores logísticos com os prestadores de serviços logísticos tradicionais.	29
Tabela 2 - Viaturas próprias da empresa.	49
Tabela 3 - Viaturas subcontratadas pela empresa.	50
Tabela 4 - Média de circulação dos veículos tipo.	67
Tabela 5 - Previsão do tempo necessário para abastecer um cliente com uma viatura tipo.	72
Tabela 6 - Percentagem de clientes responsáveis pelo volume de negócio.	76
Tabela 7 - Tipos de veículos utilizados.	77
Tabela 8 - % de Clientes que rejeitaram abastecimento de GPL.	79
Tabela 9 - Resultados Indicador entregas rejeitadas.	79
Tabela 10 - Resultados do Indicador global para os 5 tipos de cliente padrão (Simulação).	81
Tabela 11 - Resultados do Indicador global para os clientes tipo da empresa.	82

CAPÍTULO 1

Introdução Geral

CAPÍTULO 1

Sumário do Capítulo

Este capítulo tem por objectivo introduzir a temática dos transportes, bem como descrever as motivações e os principais objectivos que levaram à realização deste estudo. Adicionalmente, será apresentada também a estrutura da dissertação.

1. Enquadramento Geral

Neste ponto será apresentada uma perspectiva geral do impacto do sector dos transportes, em particular do subsector dos transportes rodoviários, na economia, no ambiente e na sociedade dos países que constituem a UE. Far-se-á também uma abordagem específica ao estado Português, sempre que possível.

A relevância deste sector, quer ao nível da mobilidade dos indivíduos, quer ao nível do transporte de mercadorias e prestação de serviços, será enquadrada e fundamentada através de informação estatística publicada recentemente por algumas das principais entidades que estudam e analisam os desenvolvimentos ocorridos nesta área (por exemplo, a Federação Europeia de Transportes e Ambiente e o Gabinete de Estatísticas da União Europeia – Eurostat).

O transporte de passageiros, responsável pela mobilidade de um elevado número de indivíduos, e o transporte de mercadorias e prestação de serviços, que envolve um vasto espectro de indústrias e serviços, desempenham um papel vital no desenvolvimento económico e social dos países. Na UE os meios de transporte rodoviários são predominantes, quer no transporte de passageiros, quer no transporte de mercadorias. Um relatório publicado pelo Eurostat (2009a, p. 7), refere que na UE-27 (os 27 estados membros que aderiram à UE) os meios de transporte rodoviários foram responsáveis por 83% do transporte de passageiros e por 46% do transporte de mercadorias em 2006.

No transporte de mercadorias os meios de transporte rodoviários foram também os que mais cresceram entre 1995 e 2006 (cerca de 3,5% ao ano). Muitos dos 500 milhões de cidadãos da UE-27 continuam a usar o automóvel para se deslocarem para o local de trabalho, para as escolas, para os centros comerciais ou para os locais de lazer.

Entre 1990 e 2006 o número de automóveis por habitante cresceu cerca de 2,4% ao ano na UE-27 (em 2006 registou-se em média aproximadamente 1 veículo por cada 2 habitantes) e cerca de 147% em Portugal (em 2006 registou-se em média aproximadamente 2 veículos por cada 5 habitantes) (Eurostat, 2009a, p. 40). Como curiosidade, refira-se que em 2004 se registou em média aproximadamente 3 veículos por cada 4 habitantes nos EUA e aproximadamente 2 veículos por cada 5 habitantes no Japão. Por outro lado, o número de veículos utilizados no transporte de mercadorias teve um crescimento anual médio de 3,1% na UE-27, entre 1990 e 2006, e cerca de 3,3% em Portugal, entre 1990 e 2006 (Eurostat, 2009a, p. 42).

O impacto do sector dos transportes na economia da UE tem sido significativo. Este sector é responsável por cerca de 7% do seu PIB e cerca de 5% dos postos de emprego criados no espaço europeu.

Em 2005, cerca de 8,7 milhões de indivíduos na UE-27 e cerca de 156 mil indivíduos em Portugal encontravam-se empregados no sector dos transportes. O subsector dos transportes rodoviários de mercadorias era aquele que absorvia o maior número de empregados, cerca de 30% na UE-27 e 62% em Portugal (Eurostat, 2009a, p. 126).

Relativamente ao número de empresas a operar no sector dos transportes na UE-27 em 2005 verifica-se que a maioria, cerca de 54%, encontrava-se afectada ao subsector dos transportes rodoviários de mercadorias (Eurostat, 2009a, p. 125).

Uma outra vertente de análise dos transportes diz respeito à avaliação dos custos associados a este sector de actividade. Os custos podem ser enquadrados em duas categorias (Maibach et al., 2007): internos ou privados, directamente suportados pelas empresas ou utentes (por exemplo, aquisição e manutenção dos veículos, combustíveis, taxas e tarifas); e externos (por exemplo, ambiente, congestionamento, acidentes e utilização das infra-estruturas). De facto, embora o peso deste sector de actividade no crescimento económico seja inegável, é igualmente relevante a sua contribuição para, por exemplo, a degradação do ambiente e a diminuição dos recursos naturais não renováveis. De seguida, abordar-se-ão com maior detalhe alguns dos principais custos associados aos transportes rodoviários.

O congestionamento das vias rodoviárias é responsável por uma percentagem considerável dos custos afectos às empresas e à sociedade. Este problema contribui para o aumento dos

custos em combustível; para a diminuição da rentabilização das tripulações afectas aos veículos envolvidos no transporte de mercadorias e prestação de serviços; e para o agravamento dos níveis de poluição atmosférica e sonora. Estima-se que os custos originados pelo congestionamento das vias rodoviárias na UE correspondam em média a 1% do seu PIB (Comissão Europeia).

Os acidentes rodoviários continuam a ser, tanto na UE como em Portugal, um flagelo responsável pela morte e incapacidade permanente de um elevado número de cidadãos. Este problema provoca fortes danos emocionais nas famílias envolvidas e absorve elevados recursos financeiros no tratamento psicológico dessas famílias e no tratamento físico e psicológico dos feridos. De 1990 a 2006, o número de vítimas de acidentes rodoviários diminuiu cerca de 3,5% na UE-27 e 6,1% em Portugal (Eurostat, 2009a, p. 143).

Ainda assim, perderam a vida em acidentes de viação rodoviária na UE-27 em 2006 mais de 42 mil indivíduos (cerca de 97% do total de vítimas provocadas por acidentes de transportes). Na Figura 1 é apresentada uma perspectiva do número de vítimas na UE-27. Alguns dos acidentes rodoviários envolvem materiais perigosos e, deste modo, para além das consequências atrás referidas, acrescem os danos provocados no ambiente quando existe derramamento ou evaporação desses materiais.

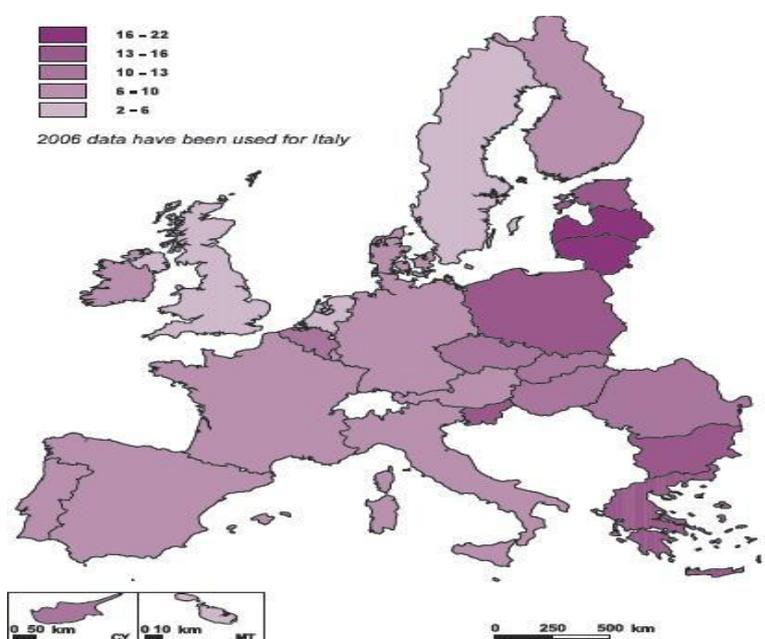
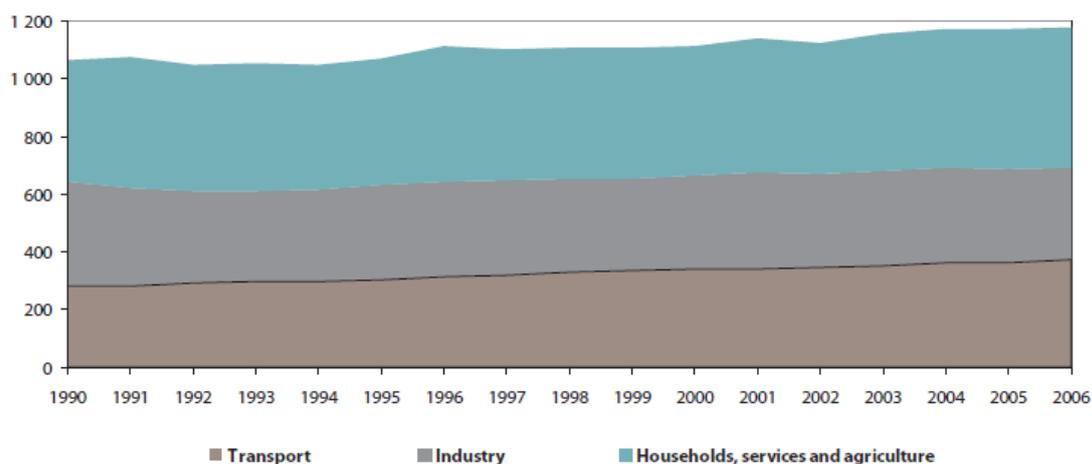


Figura 1 - Número de vítimas de acidentes rodoviários na UE-27 em 2007, por cada 100000 habitantes (Eurostat, 2009b, p. 133).

O consumo de energia no sector dos transportes tem vindo a aumentar sucessivamente nos últimos anos, em contraponto aos avanços tecnológicos que têm sido introduzidos no sector. Esta temática ganha ainda maior relevância numa altura em que os preços de alguns dos principais recursos naturais não renováveis têm atingido sucessivos máximos históricos, e as previsões apontam para que esta tendência se mantenha num futuro próximo.

O consumo final de energia da UE-27 no sector dos transportes equivaleu a 370,4 milhões de toneladas em 2006 tal como é possível observar na figura 2.

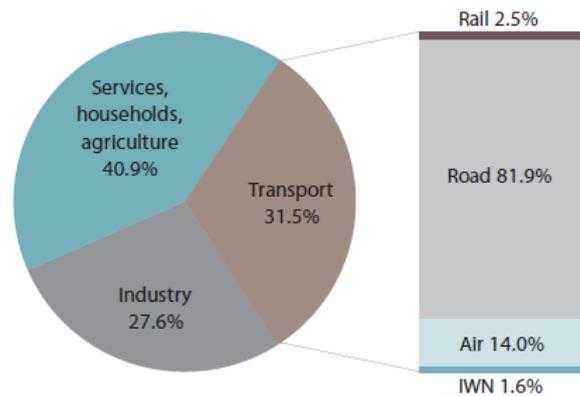


Source: Eurostat (Energy)

Figura 2 - Energia final consumida na UE-27 (Milhões de Toneladas).

O consumo de energia no sector dos transportes cresceu num índice anual médio de cerca de 1,8 % de 1990 a 2006, enquanto que o consumo de energia na indústria foi reduzido (Eurostat, 2009a, p.155). Verifica-se assim que o sector dos transportes tem sido aquele que mais tem incrementado o consumo de energia.

Como é possível observar na Figura 3, em 2006 o sector dos transportes foi responsável pelo consumo de cerca de 31,5% de toda a energia consumida na UE-27. Em Portugal, a percentagem de energia consumida no sector dos transportes foi superior a 37% em 2007 (Eurostat, 2009b, p. 40).



Source: Eurostat (Energy)

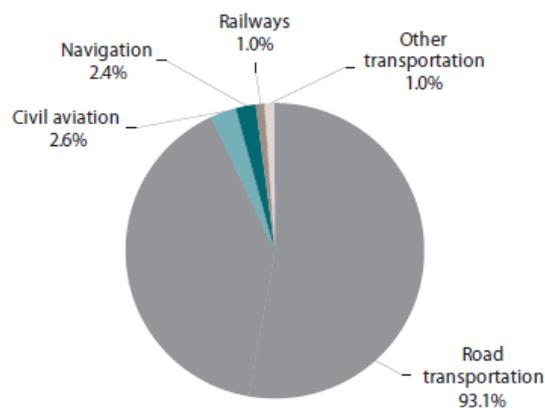
Figura 3 - Consumo de energia na UE-27 em 2006, por sectores de actividade e por subsectores de transportes (adaptado de Eurostat, 2009a, p. 155).

Entre os vários subsectores de transportes, o rodoviário foi, em 2006, o que absorveu a maior percentagem de energia, cerca de 82% na UE-27 e 86% em Portugal (Eurostat, 2009a, p. 158).

O sector dos transportes continua a ter um peso significativo no aumento da poluição atmosférica. Os esforços levados a cabo para reduzir as emissões de gases poluentes neste sector, em particular no subsector dos transportes rodoviários, têm sido claramente insuficientes. Para o efeito, muito tem contribuído, por um lado, a política adoptada neste subsector, focada quase exclusivamente na melhoria da tecnologia dos veículos e no aumento da qualidade dos combustíveis e, por outro lado, o sucessivo incremento do número de veículos de transporte de passageiros e mercadorias em circulação.

Em 2006, o sector dos transportes foi responsável por cerca de 19,5% do total de emissões de gases de efeito de estufa na UE-27 (Eurostat, 2009b, p. 142). Em Portugal, a taxa de crescimento anual média foi de 4,4% de 1990 para 2006 (Eurostat, 2009a, p. 172).

Conforme é possível observar na Figura 4, os meios de transporte rodoviários são responsáveis na UE-27 por cerca de 93% das emissões no sector dos transportes (as percentagens indicadas para os meios de transporte aéreos e marítimos referem-se apenas a deslocações efectuadas no interior dos estados membros).



Source: Eurostat (Environment)

Figura 4 - Emissões de gases de efeito de estufa na UE-27 em 2006, por subsector de transportes (adaptado de Eurocrata, 2009a, p. 170).

Desde 1999 que a World Health Organization reconhece que a poluição sonora, incluindo a provocada pelo tráfego rodoviário, representa um sério problema de saúde pública (Berglund et al., 1999). São diversos os distúrbios que podem ter como origem a exposição ao ruído provocado pelo tráfego (Kruize e Bouwman, 2004): irritação, distúrbios no sono, doenças cardiovasculares (problemas de coração e de circulação) e impactos na saúde mental. A exposição prolongada a níveis de ruído superiores a 70 decibéis, frequentes ao longo das principais vias de circulação, pode conduzir a perdas de audição irreversíveis (Rosenhall et al., 1990).

Um relatório publicado pela Federação Europeia de Transportes e Ambiente (Boer e Schroten, 2007), indica que:

- i) Em 2000, mais de 44% da população da UE-25 esteve regularmente exposta a níveis de ruído provocado pelo tráfego rodoviário superiores a 55 decibéis (este nível é considerado potencialmente perigoso para a saúde);
- ii) Em 2000, cerca de 12% da população da UE-25 apresentou sintomas de irritação provocadas pelo ruído do tráfego, da qual 42% com sintomas severos de irritação;
- iii) Em 2006, os custos decorrentes da exposição ao ruído provocado pelo tráfego rodoviário na UE representaram aproximadamente 0.4 % do seu PIB.

1.1. Motivação e Objectivos Gerais

Tal como descrito no ponto anterior, o sector dos transportes, em particular o subsector rodoviário, contribuí significativamente para o desenvolvimento económico dos países. Quase 78% do valor do nosso comércio internacional de mercadorias é transaccionado com outros países da União Europeia e 83% realiza-se por via rodoviária.

Por outro lado, os custos envolvidos no transporte rodoviário, quer de passageiros quer de mercadorias, são diversos e significativos. Estima-se que na Europa Ocidental os custos associados aos transportes tenham representado, em 2000, cerca de 7.3% do seu PIB, sendo o subsector dos transportes rodoviários responsável por cerca de 84% desse valor. Por exemplo, nos EUA estima-se que os custos associados ao transporte rodoviário de mercadorias tenham representado, em 2002, cerca de 4.4% do seu PIB.

Perante este cenário, as organizações necessitam cada vez mais de agir eficientemente, operando ao mais baixo custo e com um elevado nível de serviço. Estes são os factores que têm tornado a logística uma área estratégica e cada vez mais decisiva na estrutura operacional das empresas, com o conseqüente aumento da relevância dos custos logísticos. Surgem assim questões de optimização ligadas à estrutura logística das empresas como mecanismo de racionalização dos mesmos.

De acordo com Chiani et tal., (2004), num sistema logístico a componente de transporte é uma das áreas mais críticas e normalmente a sua actividade de maior custo. Melhorias na área dos transportes têm um impacte em toda a estrutura da empresa e também da economia do processo.

De uma forma resumida, os objectivos gerais do estágio realizado dividiram-se sobretudo em três níveis:

- i. Descrição e estudo do sistema de distribuição de GPL da empresa que serviu como caso de estudo.
- ii. Desenvolvimento de uma plataforma informática que permita efectuar a recolha diária dos dados implícitos nas guias de transporte dos veículos, bem como a realização de algumas análises gráficas mais relevantes.

- iii. Criação de indicadores que permitam categorizar os clientes consumidores finais de GPL tendo em consideração os custos logísticos associados ao seu abastecimento.

1.2. Limitações do Estudo

Por mais aprofundado que seja qualquer estudo, é sempre possível ir mais além. Neste caso, o grau de profundidade do estudo deixa em aberto algumas linhas de aprofundamento futuro, sobretudo na recolha de informação adicional que procure enriquecer os elementos que constituem a informação estatística deste projecto.

Neste trabalho, importa alertar para algumas limitações que o mesmo encerra. As principais limitações do estudo prendem-se com questões de dados. Numa primeira fase de estágio foram fornecidos alguns ficheiros com informação relativa ao trabalho desenvolvido pelos transportadores consistindo nas guias de transporte dos veículos que operaram num determinado dia. O objectivo inicial era permitir apenas uma familiarização com os dados para então posteriormente se passar a uma análise mensal mais concreta e objectiva.

Seguidamente foram fornecidas as guias de transporte de todos os veículos em actividade durante o mês de Abril de 2008 sendo identificadas algumas lacunas nos dados fornecidos. Após o tratamento dos dados incoerentes foram realizadas análises relativamente ao sistema de distribuição da empresa em causa. Os resultados foram analisados pelo orientador na empresa sendo detectadas inconformidades, os ficheiros fornecidos inicialmente continham os veículos que não só faziam a distribuição de GPL mas também a distribuição de gás a granel (botija). Sendo o objectivo apenas o estudo do sistema de distribuição de GPL os dados tiveram que ser novamente tratados manualmente, um por um, tendo-se assim dispendido muito tempo nesta fase de trabalho. Uma outra limitação do estudo foi o facto de terem sido facultados apenas dados relativamente a um mês de operação. Foram feitos vários pedidos para se conseguir uma amostra maior de dados mas tal solicitação não foi possível. Devido a esta escassez de dados, o estudo limitou-se a apenas ao mês de Abril do ano de 2008.

1.3. Estrutura do Trabalho

A estrutura da tese agrega cinco capítulos divididos em duas partes distintas. A parte I, diz respeito ao Enquadramento Teórico e bibliográfico onde é feita uma abordagem dos conceitos fundamentais para o delineamento da Parte II, de carácter prático e objectivo.

De seguida apresentar-se-á um resumo dos conteúdos abordados ao longo dos restantes capítulos que constituem a dissertação.

No capítulo 1 é apresentada uma perspectiva geral do impacto do sector dos transportes, em particular do subsector dos transportes rodoviários, na economia, ambiente e na sociedade dos países constituintes da União Europeia. São também apresentadas as motivações, objectivos do trabalho, limitações do estudo e a estrutura do trabalho.

O capítulo 2 pretende abordar alguns conceitos necessários para uma melhor gestão de toda a cadeia logística de uma organização. Os conceitos abordados são fundamentais e que apesar da subjectividade associada são a base para esta nova era empresarial. São apresentadas algumas definições de logística bem como a sua crescente importância nas organizações modernas. É apresentado o conceito de Supply Chain Management, representando uma nova e promissora fronteira para as empresas interessadas na obtenção de vantagens competitivas. Atendendo ao facto de que estamos perante um mercado cada vez mais competitivo e que o sector da distribuição representa entre 30 a 40% dos custos do produto final foi também feita uma abordagem do tema, bem como da externalização das operações logísticas e operadores logísticos. Como, é no cliente que está a chave para se alcançar o sucesso organizacional, foi feita uma abordagem sobre a importância do serviço logístico ao cliente e sua classificação através do método ABC.

No capítulo 3 é feita uma breve apresentação da empresa onde foi realizado o estágio curricular, bem como os produtos/serviços prestados pela empresa e mercados em que actua.

O Capítulo 4 refere-se ao Enquadramento prático onde são apresentadas todas as análises analíticas feitas ao sistema de distribuição de GPL da empresa industrial Portuguesa. São também apresentadas algumas críticas construtivas ao estudo.

No Capítulo 5 é apresentada uma ferramenta informática desenvolvida em visual Basic que permite fazer uma análise ao sistema de distribuição da empresa num modo automático.

O Capítulo 6 é reservado para as conclusões associadas ao trabalho, onde se distingue as contribuições deste trabalho ao nível global e pessoal, bem como as perspectivas futuras para prosseguir a implementação da ferramenta e de todas as ideias focadas e associadas a esta.

CAPÍTULO 2

Enquadramento Teórico (Revisão Bibliográfica)

CAPÍTULO 2

Sumário do Capítulo

Este capítulo tem como principal objectivo introduzir vários conceitos necessários para a gestão logística de um sistema de distribuição de uma unidade industrial. Inicialmente é apresentado o conceito de logística e a sua importância nas organizações perante mercados cada vez mais competitivos. São feitas também abordagens a outros conceitos tais como: a Gestão da Cadeia de Abastecimento ou Supply Chain Management, a importância do sistema de distribuição nas empresas, a externalização das operações logísticas, operadores logísticos, serviço logístico ao cliente e métodos de classificação ABC.

2. Logística – Introdução ao Conceito

Assistiu-se na década de 80, a um aumento progressivo da importância da logística nas organizações, passando esta a desempenhar um papel estratégico extremamente importante e respeitado na obtenção de lucro por parte das empresas.

A logística pode ser definida como “ - O processo estratégico de gerir a procura, o movimento e a armazenagem de matérias-primas, produtos intermédios e acabados (e os fluxos de informação), por meio da organização e dos seus canais de marketing, de modo a que o corrente e futuro lucro da empresa sejam maximizados através de uma satisfação das encomendas a um custo efectivo” Christopher, [1992].

Por outro lado Ballou (1998), abrange o tema dizendo que “A logística empresarial é o processo de planeamento, implementação e controlo de fluxo e armazenagem eficientes, ao mais baixo custo de matérias-primas e de produto acabado, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objectivo de satisfazer os requisitos do cliente”.

Para Pozzo (2001) : “Logística Empresarial estuda o modo como a administração pode alcançar um melhor nível de rentabilidade no seu processo de resposta ao mercado e satisfação completa ao cliente, com retorno garantido ao empreendedor, através do planeamento, organização e controlo das actividades de armazenagem, produção e entregas de produtos e respectivos serviços. A logística é uma actividade vital para a organização. A Logística Empresarial trata das actividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de

produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como todos os fluxos de informações que colocam os produtos em movimento, com o objectivo de proporcionar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável”.

Segundo a Society of Logistic Engineers “A Logística consiste numa técnica e ao mesmo tempo numa ciência que suporta a realização dos objectivos empresariais, a programação dos mesmos e a sua realização, sendo usada a nível da gestão e das actividades técnicas nos temas solicitados, como o projecto, o fornecimento e a preservação dos recursos.”

Para Stone (1968) “Logística é a arte e ciência de determinar os requisitos, adquiri-los, distribuí-los e finalmente, mantê-los em condições operacionais para serem usados”.

Cooper, ed, 1994 diz que “Logística é a gestão estratégica de movimentos, armazenamento e informação relativa a materiais, começa e acaba em cadeias de abastecimento, através das etapas de procura, processamento e distribuição final. O objectivo final é contribuir para o fluxo máximo e lucros futuros através do preço efectivo da satisfação dos clientes”.

Segundo o US National Council of Physical Distribution Management (NCPDM) a logística é descrita como “O movimento eficiente de produtos acabados desde o fim da linha de produção até ao consumidor, e em alguns casos inclui o movimento de matérias-primas desde a origem até ao início da linha de produção. Estas actividades incluem transporte de cargas, armazenamento, tratamento do material, embalagem de protecção, inventário de controlo, maquinaria e selecção de lotes, processamento de ordens, previsão de marketing e serviço de clientes”.

Várias são as definições apresentadas pelos diversos autores enunciados, mas percebemos perfeitamente que estas apresentam pontos em comum na identificação das funções e importância da logística no contexto empresarial nos dias que correm.

Ao nível estratégico a logística desempenha um papel fundamental no desenvolvimento empresarial, e oferece benefícios ao longo de toda a cadeia produtiva, caso o seu uso seja adequado e sistemático.

2.1. O Sistema Logístico – Actividades Primárias e Secundárias

É importante perceber que, ao mesmo tempo em que a função logística é enriquecida por actividades empresariais complexas, esta deixa de ter características meramente técnicas e operacionais, passando a conter conteúdos relacionados com a estratégia.

A figura 5 permite entender melhor todo o sistema logístico e o seu funcionamento.

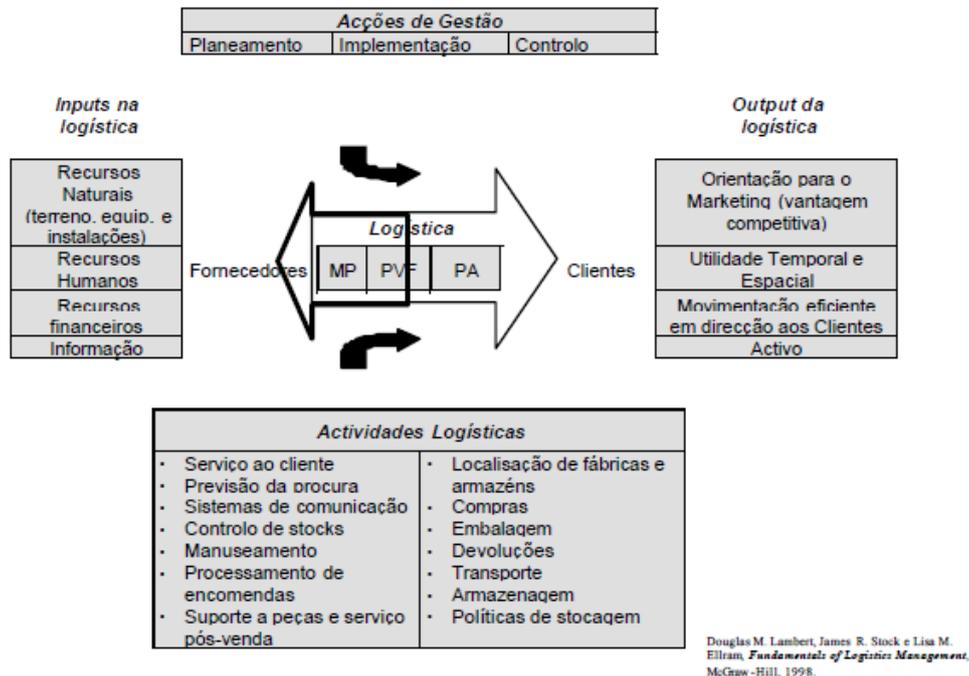


Figura 5 - O sistema logístico, Douglas M. Lambert (1998).

Pode se verificar de acordo com a teoria do autor, que o sistema logístico caracteriza-se por um processo cíclico que abrange desde a aquisição de matéria-prima, o processo produtivo (produção em si) até ao seu destino final que são os consumidores. Estão compreendidos neste ciclo, a acumulação de valor por parte da produção, a utilização de materiais das mais diversas origens, a utilização de recursos humanos, materiais, tecnológicos, económicos e financeiros para a transformação das matérias-primas em produtos finais. Neste processo cíclico estão mencionados dois tipos de actividades logísticas, as primárias e as secundárias: As actividades primárias são essenciais para o cumprimento da função logística e constituem a maior parte do processo logístico:

- ✓ Transportes, que se referem à movimentação dos produtos até aos clientes (grande importância no processo logístico);

- ✓ Gestão de stocks, dependendo do sector em que a empresa actua e da sua sazonalidade, é necessário um nível mínimo de stocks para harmonizar as variações de oferta e procura;
- ✓ O processamento de pedidos (necessário para a entrega de bens e serviços aos clientes).

Já as actividades secundárias exercem a função de apoio às actividades primárias na obtenção dos níveis de bens e serviços requisitados pelos clientes:

- ✓ Armazenagem;
- ✓ Movimentação dos produtos no local de armazenagem;
- ✓ Programação de produtos, programação das necessidades de produção;
- ✓ Manutenção de informação, que actua como uma base de dados para o planeamento e o controlo de toda a logística.

Podemos dizer que a logística se tornou nos últimos anos uma ferramenta de oportunidade para as empresas. Quando bem utilizada, proporciona vantagens competitivas oferecendo assim melhores resultados no desenvolvimento das funções empresariais.

2.2. A Importância da Logística nas Organizações

A logística está muito em voga ultimamente porque é considerada a última fronteira, ainda não explorada, para a redução dos custos de um produto.

A grande maioria das empresas enfrenta, actualmente, uma elevada competitividade no mercado em que actua. Deste modo, a gestão destas empresas foi forçada a procurar e implementar estratégias inovadoras para garantir vantagens competitivas e a sua rentabilidade. Assim, a logística assume um papel fundamental para melhorar a eficiência das empresas, já que é a parte da gestão da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla o fluxo de bens, (no sentido directo e inverso), serviços e informação entre o ponto de origem e o ponto de consumo, de modo a ir ao encontro das necessidades dos clientes (Grant, D. et al., 2006).

A logística pode ser encarada como um processo que agrupa várias actividades das organizações, actividades estas ligadas ao processo produtivo e à distribuição.

Para Ching, (1999), “esse agrupamento vai permitir à empresa um melhor controlo e uma maior integração entre os diferentes departamentos, que originalmente tinham a visão limitada exclusivamente para a sua área de actividade. Muitas vezes, prevaleciam os interesses individuais, não interessando o envolvimento que cada departamento tinha sobre a distribuição dos produtos finais e conseqüente influência em toda a organização”.

A logística não pode ser vista apenas como uma actividade relacionada com o transporte, mas também direccionada para a indústria, comércio, prestação de serviços, entre outras áreas.

De acordo com a Society of Logistic Engineers, o custo da logística representa cerca de 12% do produto interno bruto mundial.

No caso das empresas, o custo logístico varia de 5 a 35% do valor total das vendas, a depender da actividade, da área geográfica e da relação entre o peso e o valor dos materiais ou produtos. Em muitas empresas, o custo logístico total é uma das maiores parcelas do custo final do produto.

Embora os custos logísticos sejam significativos, o foco de interesses não está na contenção dos custos mas antes na competência logística que algumas empresas desenvolveram para criar as suas vantagens competitivas (Bowersox; Closs, 2001).

Nos parágrafos seguintes será apresentada a visão de Bowersox, Closs e Porter sobre a importância da logística para as empresas numa perspectiva mundial.

Na visão destes autores, a competência logística resulta de uma avaliação relativa da capacidade da empresa para fornecer ao cliente um serviço competitivamente superior e ao menor custo.

O serviço logístico deve ser medido em termos de disponibilidade, desempenho operacional e flexibilidade. A disponibilidade significa que existe um nível de stock suficiente para atender às necessidades do cliente no local e momento certo. O desempenho operacional refere-se ao tempo entre a recepção e a entrega do pedido feito pelo cliente. A flexibilidade mostra a capacidade da empresa responder a situações não previstas.

Bowersox e Closs (2001) complementam que a resposta rápida a eventuais problemas é outro indicador de desempenho, e que a confiabilidade está relacionada com a qualidade da logística, ou seja, a capacidade da empresa sustentar os seus níveis de disponibilidade e do desempenho operacional.

Para assegurar o nível de serviço, as empresas trabalham em geral com níveis de stock mais elevados, embora esta estratégia afecte a eficiência e o lucro.

Para Porter (1989), “[...] em termos competitivos, valor é o montante que os compradores estão dispostos a pagar por aquilo que uma empresa lhes oferece”. Representa a receita total, ou seja, é o resultado das vendas dos seus produtos a um preço a que os clientes estão dispostos a pagar.

A rentabilidade da empresa é a diferença entre o valor e o custo do produto, acrescidos dos impostos, logo, a meta central das empresas é criar um valor aos clientes que exceda os custos.

Porter (1989) afirma ainda que a cadeia de valores gera o valor total, ao qual se constitui em margem e actividades. As actividades de valor são uma sequência de processos operacionais e de apoio para a produção de um bem ou serviço. A margem é a diferença entre o valor total e o custo das actividades de valor.

Os autores consideram a logística como uma das áreas vitais para o desempenho das organizações, na medida em que esta é responsável pela gestão e operacionalização do fluxo de materiais ou produtos ao longo da cadeia de abastecimento.

Em suma, a estratégia da logística visa sobretudo desenvolver competências diferenciadas nos seus diversos processos, tendo como foco o melhor equilíbrio entre o nível de serviço de atendimento dos clientes e a eficiência operacional na movimentação, armazenagem e distribuição dos produtos.

2.3. Gestão da Cadeia de Abastecimento ou “Supply Chain Management”

2.3.1. Conceito de *Supply Chain Management*

Supply Chain Management (SCM - Gestão da Cadeia de Abastecimento) tem representado uma nova e promissora fronteira para as empresas interessadas na obtenção de vantagens competitivas de uma forma efectiva e pode ser considerada uma visão expandida, actualizada

e, sobretudo, holística na gestão dos materiais, abrangendo a gestão de toda a cadeia produtiva de uma forma estratégica e integrada.

SCM pressupõe, fundamentalmente, que as empresas devem definir as suas estratégias competitivas e funcionais através dos seus posicionamentos (tanto como fornecedores, quanto como clientes) dentro das cadeias produtivas nas quais se inserem.

Resumidamente, Supply Chain Management ou SCM é uma ferramenta que, com a utilização da Tecnologia da Informação (TI) possibilita à empresa gerir a Cadeia de Abastecimento com uma maior eficácia e eficiência permitindo alcançar melhores padrões de competitividade.

A estrutura típica de uma Cadeia de abastecimento é constituída por cinco estágios distintos, conforme representado na figura 6.

O conceito de Gestão da Cadeia de Abastecimento (GCA) é definido por Cooper e Ellram (1993) como uma filosofia integrada para gerir todo o fluxo de um canal de distribuição, desde o fornecedor ao cliente final.

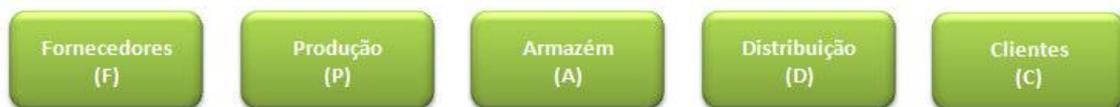


Figura 6 - Estágios de uma cadeia típica de abastecimento.

O sistema de SCM é um processo de logística que abrange desde a entrada de pedidos de clientes até a entrega do produto. Sempre apoiada à decisão de dinamizar as relações com os clientes (reduzir prazos), e apresentar soluções para as necessidades (reduzir custos).

2.3.2. SCM: Factores críticos de sucesso

A gestão deve incidir nos procedimentos e actividades da organização e nos seus relacionamentos com o mundo que a rodeia. É gerir a Cadeia de Valor, que engloba entidades internas e externas que exercem influência no estado da organização. Os seus principais factores críticos de sucesso são:

- 1) Relacionamento com os Clientes;
- 2) Serviço aos Clientes;
- 3) Administração da Procura;
- 4) Atendimento a Pedidos;

- 5) Administração do Fluxo de Produção;
- 6) Compras / Suprimentos;
- 7) Desenvolvimento de novos produtos.

Resumidamente, estes 7 factores têm como objectivos principais:

1. Desenvolver equipas focadas nos clientes estratégicos, que alcancem um entendimento comum sobre as características dos produtos e serviços, com o objectivo de os tornar atractivos para aquela classe de clientes.
2. Fornecer um ponto de contacto único para todos os clientes, atendendo de forma eficiente às suas consultas e requisições;
3. Captar, compilar e actualizar dados relativamente à procura, com o objectivo de equilibrar a oferta com a procura;
4. Atender aos pedidos dos clientes sem erros e dentro do prazo de entrega combinado;
5. Desenvolver sistemas flexíveis de produção que sejam capazes de responder rapidamente às mudanças das condições do mercado;
6. Gerir relações de parceria com fornecedores para garantir respostas rápidas e contínua melhoria de desempenho;
7. Possibilitar o mais cedo possível um envolvimento dos fornecedores no desenvolvimento de novos produtos.

2.3.3. Benefícios com a Implementação do SCM

Uma série de estudos realizados nos EUA nos últimos anos têm confirmado as oportunidades de benefício com a adopção do SCM. Um estudo realizado pela Mercer Consulting mostrou que as empresas que conseguem implementar as melhores práticas de SCM tendem a destacar-se em relação à redução dos custos operacionais, melhoria da produtividade dos activos e redução dos tempos de ciclo. Um outro estudo recente realizado pelo MIT identificou como principais benefícios do SCM a redução de custos de stock, transporte e armazenagem,

melhoria dos serviços, entregas mais rápidas, produção personalizada, e crescimento da receita devido à maior disponibilidade e personalização. As empresas analisadas no estudo indicaram ganhos impressionantes: redução de 50% nos stocks; redução de 27% nos prazos de entrega; redução de 80% na falta de stocks; aumento de 17% nos lucros.

2.4. O Sistema de Distribuição

2.4.1. A Importância da Distribuição Física

A distribuição pode ser descrita como um sistema que assegura o transporte de bens acabados, do produtor até ao consumidor final, ou o mais próximo possível deste (Handbook of Logistics and Distribution Management, 3rd Edition).

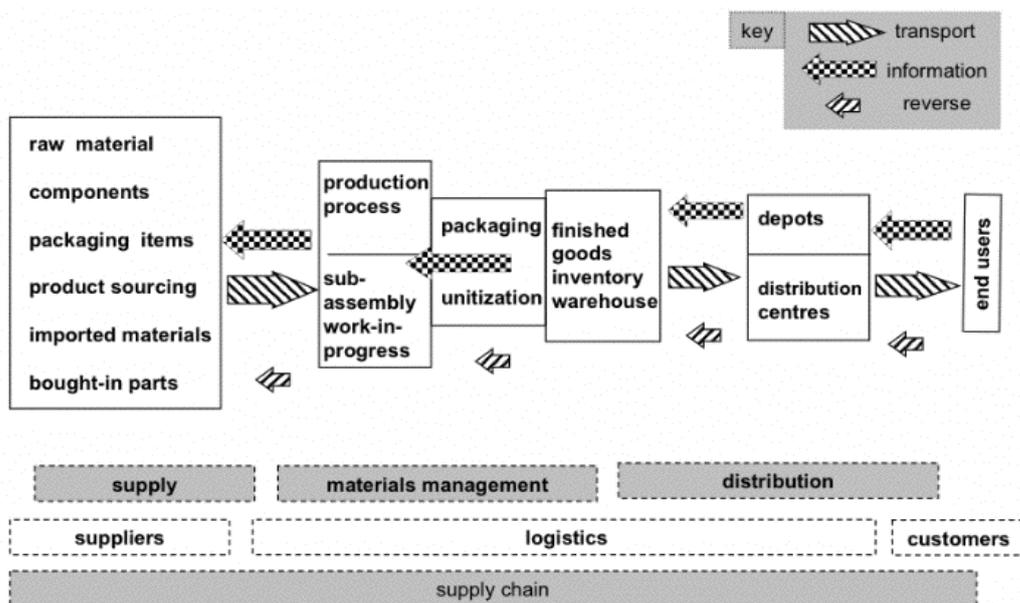


Figura 7 - Sistema de Distribuição Física (Handbook of Logistics and Distribution Management, 3rd Edition).

Actualmente, a distribuição é um sector que representa entre 30 a 40% dos custos do produto/serviço no utilizador final (Ver figura 8).

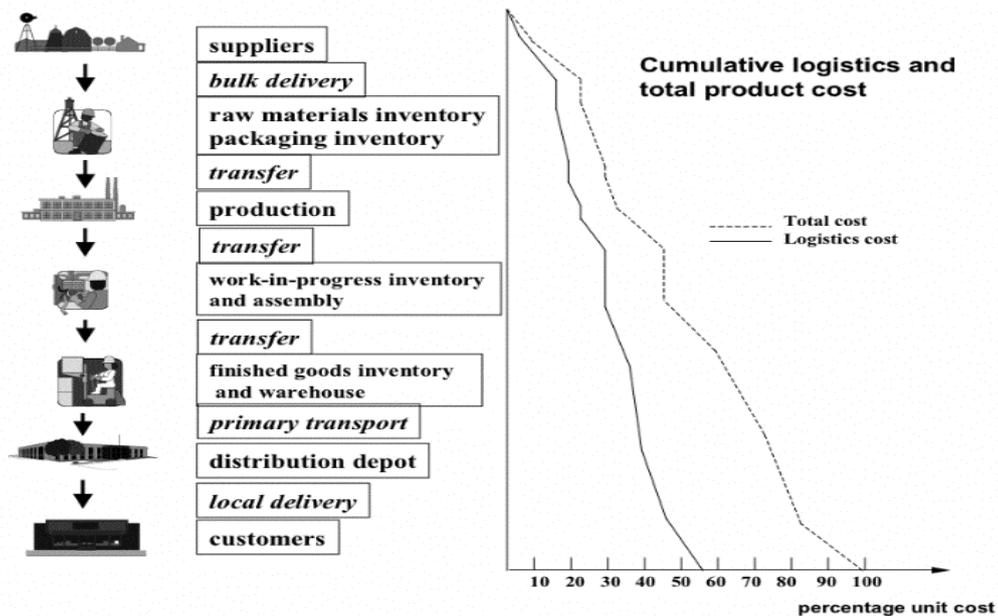


Figura 8 - Análise do peso da logística no preço final do produto (Handbook of Logistics and Distribution Management, 3rd Edition).

Tendo em conta que estamos perante um mercado cada vez mais competitivo e que a diferenciação é um dos factores que poderá determinar o sucesso ou não de uma organização, são assim apresentados três objectivos imprescindíveis para o sistema de distribuição físico:

- 1) Melhorar continuamente o serviço prestado, potenciando o negócio dos clientes
- 2) Prosperar no negócio de forma a obter o rendimento necessário ao desenvolvimento da empresa e dos seus colaboradores
- 3) Optimizar a relação cliente - fornecedor a fim de minimizar as reclamações

2.4.2. Canais de Distribuição

Um canal de distribuição corresponde a uma ou mais empresas ou indivíduos que participam no fluxo dos produtos e/ou serviços desde o produtor até o cliente ou utilizador final. Um canal de distribuição consiste, no caminho percorrido pelo produto, desde o produtor até aos importadores ou consumidores finais. A escolha de um canal de distribuição adequado é essencial para o êxito da actividade. Normalmente, uma organização pensa em entregar directamente os produtos aos seus clientes, porém nem sempre isso é possível, ou seja, muitas vezes utilizam-se outras organizações para a distribuição dos produtos ao consumidor final.

De um modo geral, os objectivos dos canais de distribuição são:

- ✓ Venda - Os canais de distribuição permitem à empresa vender o produto.
- ✓ Disponibilização - Os canais de distribuição permitem fazer a entrega física do produto, ou a prestação do serviço ao cliente.
- ✓ Serviços de assistência a clientes - Os canais de distribuição permitem prestar serviços pós venda.
- ✓ Facilitar o fluxo de informação.
- ✓ Promoção do produto ao cliente/distribuidor.
- ✓ Repartição dos riscos - Lançamento de novos produtos.

2.4.3. Elementos dos Canais de Distribuição

Um canal de distribuição é constituído essencialmente por três elementos, produtor, distribuidor e consumidor.

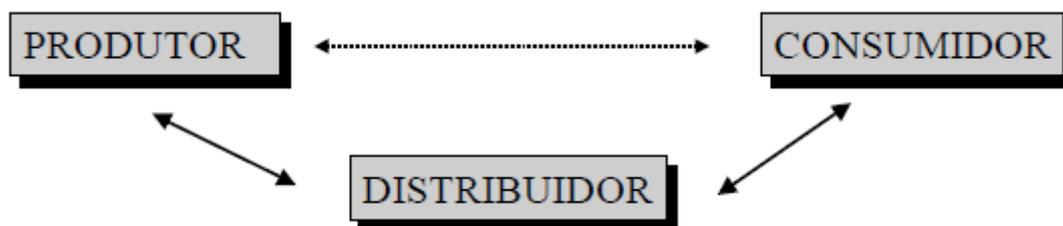


Figura 9 - Elementos de um Canal de distribuição.

O produtor é aquele que produz grandes quantidades de um determinado produto e/ou serviço, produz uma gama reduzida de produtos e/ou serviços, fornece um conjunto de clientes reduzido e possui uma capacidade de resposta à mudança média a reduzida. O distribuidor possui uma grande mobilidade na escolha e oferta de serviços, tem facilidade na variação da quantidade de produtos e serviços adquiridos/oferecidos e manipula múltiplos produtos e serviços concorrentes. O consumidor é quem adquire pequenas quantidades de produtos e serviço, grande variedade de produtos e serviços com elevada frequência.

2.4.4. Tipos de Canais de Distribuição

O processo de distribuição pode ser directo, sem a participação de terceiros, ou indirecto, com a participação de um agente, retalhista ou grossista.

Distribuição Directa

Em canais de distribuição directa não existe qualquer tipo de intermediário entre o produtor e o cliente final.

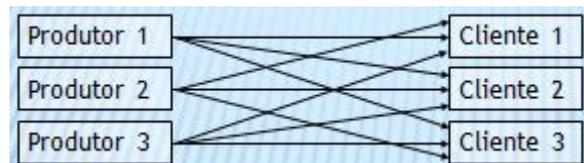


Figura 10 - Distribuição Directa.

Distribuição Indirecta

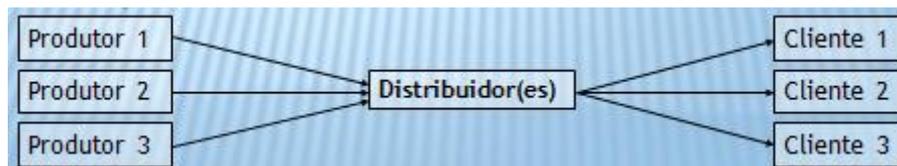


Figura 11 - Distribuição Indirecta

O uso de intermediários no processo de distribuição permite uma poupança ao nível da mão-de-obra, edifícios e armazéns, equipamento, redução de stocks, permite uma maior eficiência e fiabilidade, menores tempos de entrega, maior dispersão de produtos e uma redução do risco. Em contrapartida, o controlo do processo é menor, existe um pior retorno de informação sobre produtos e num caso extremo pode levar ao afastamento ou perda dos clientes.

2.5. Externalização das Operações Logísticas

A tendência da externalização das operações logísticas surgiu na década de 80 nos EUA, mas apenas se intensificou em Portugal nos últimos anos. Trata-se de uma prática muito comum entre as empresas para reduzir custos. A subcontratação ou externalização consiste em contratar externamente empresas que possam fabricar produtos ou simplesmente fornecer serviços (COMEXNET, 2006).

As figuras seguintes pretendem dar uma ideia do crescimento que esta área tem vindo a ter ao longo dos últimos anos.

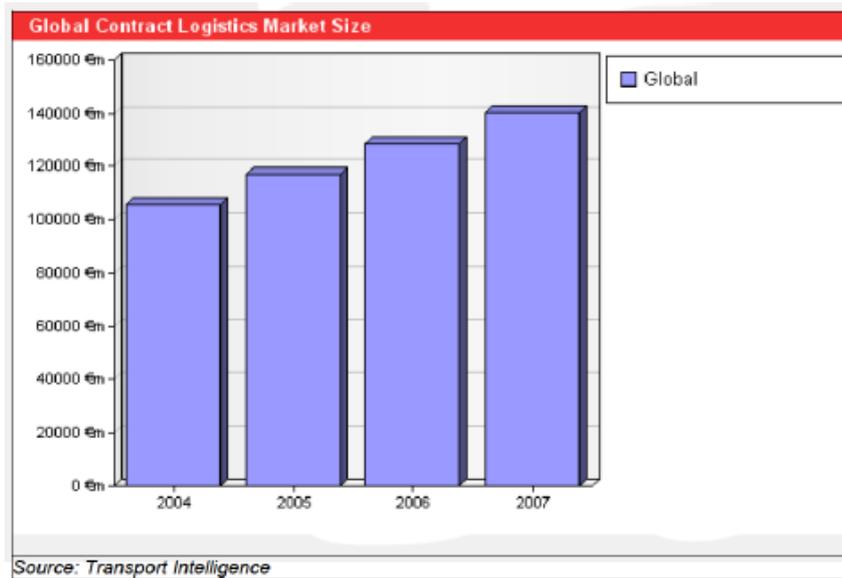


Figura 12 - Evolução do mercado logístico subcontratado ao nível global.

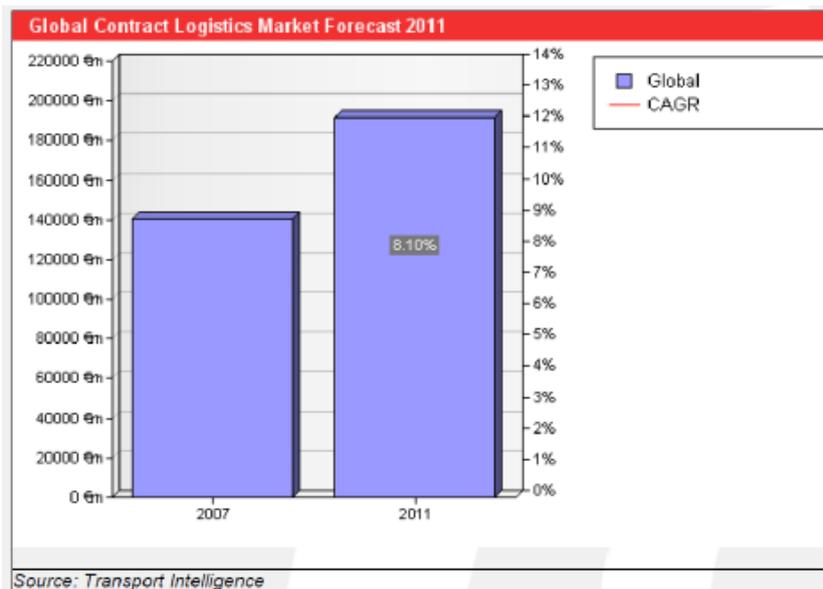


Figura 13 - Previsão de crescimento (2007 – 2011) do mercado logístico subcontratado a nível global.

Face aos resultados evidenciados nas figuras anteriores pode-se afirmar que a contratação de terceiros nas operações logísticas é encarada como um dos caminhos mais avançados das empresas modernas e das grandes indústrias, uma vez que, as vantagens de adoptar este tipo de serviços são significativas. Em relação à dimensão da frota própria de uma empresa, dadas as oscilações da procura por serviços, não se pode de uma hora para outra, e frequentemente,

amplia-la ou reduzi-la, por isso a prática da externalização torna-se mais conveniente em mercados que apresentam maiores incertezas e/ ou oscilações (NOVAES, 2001).

2.5.1. A Tomada de Decisão pela Subcontratação

Alguns autores defendem que a contratação de terceiros conduz a um aumento na qualidade dos serviços prestados, pois em condições normais, os serviços realizados por estas entidades são especializados.

A empresa que solicita este tipo de serviços pode então concentrar-se em outros segmentos não subcontratados e com isso, conseguir maiores avanços na sua área específica. No entanto, é importante mencionar que a contratação de terceiros pode representar uma grande oportunidade em alguns casos e um considerável risco noutros. Contudo, não analisar devidamente os custos e benefícios dessa externalização é o maior de todos os riscos.

A crescente competição dos mercados leva as empresas a expandirem a sua oferta de produtos, a serem mais ágeis nas respostas às necessidades dos seus clientes e a diminuírem o ciclo de vida dos seus produtos.

Por um lado tem-se vindo a verificar uma certa carência de recursos no desenvolvimento das empresas noutras frentes que não fazem parte do negócio principal da empresa, entre elas está a logística. Quando correctamente implementada, a contratação de serviços logísticos pode ser uma ferramenta ideal para superar esses desafios. O seu potencial de redução de custos é amplamente conhecido.

É preciso ter em atenção que as vantagens da subcontratação não estão restritas a custos, mas também a uma melhoria dos níveis de serviços aos clientes, maior flexibilidade a mudanças de mercado e uma melhor gestão de toda a logística.

2.5.2. Vantagens estratégicas e operacionais da subcontratação logística

Tal como já referido anteriormente, as empresas têm reconhecido a existência de vantagens estratégicas e operacionais na subcontratação logística.

Ballou (2006) enumera alguns dos benefícios do recurso a este tipo de serviços:

- ✓ Custos reduzidos e menores investimentos de capital;
- ✓ Acesso a tecnologias novas;
- ✓ Vantagens competitivas de inserção no mercado;
- ✓ Maior flexibilidade;
- ✓ Acesso incrementado à informação útil para o planeamento;
- ✓ Redução dos riscos e incerteza.

O autor defende ainda que as principais áreas onde estas vantagens se reflectem são: na redução potencial dos custos de transporte seguindo-se a redução de pessoal. O maior risco para a empresa é a perda de controlo sobre as actividades logísticas com prejuízos que poderão anular as vantagens anteriormente relacionadas.

2.5.3. Estratégia da subcontratação de serviços logísticos

A extensão das relações entre a empresa e os seus parceiros externos é apenas uma questão de grau. Este relacionamento pode basear-se desde eventos isolados até aos contratos de longo prazo para sistemas compartilhados de uma aliança estratégica. Esta hierarquia é representada na figura seguinte (BALLOU, 2006).

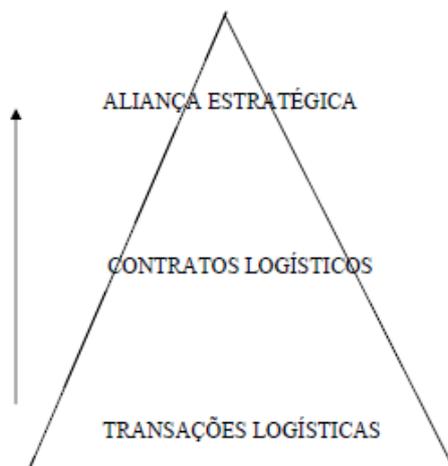


Figura 14 - Relações com as entidades terceiras (BALLOU, 2006).

Onde:

- ✓ Aliança estratégica: relação em que cada uma das partes tem necessidades e que ambas se completam, existe partilha de valores, metas e estratégias corporativas de benefícios mútuos;
- ✓ Contratos logísticos: uma relação especificamente definida, orientada por contrato e dependente do cumprimento, pelo fornecedor, das metas de desempenho definidas;
- ✓ Transacções logísticas: um relacionamento decorrente de um evento isolado, ou de uma série de eventos isolados.

2.5.4. Vantagens e desvantagens competitivas entre a frota própria e a subcontratação no transporte dos produtos

O transporte é um dos elementos mais visíveis das operações logísticas. Neste sentido, vão ser apresentadas algumas vantagens e desvantagens entre a contratação dos serviços de transporte a terceiros e frota própria.

De acordo com Gestão (2006), as principais características da contratação de terceiros englobam:

- ✓ Concentrar mais tempo e atenção no “Core Business”;
- ✓ Profissionalização do serviço;
- ✓ Melhoria da qualidade, modernização e ganhos de produtividade;
- ✓ Maior parcela de custos variáveis;
- ✓ Controlo através de relatórios;
- ✓ Diminuição da estrutura organizacional.

E as principais vantagens, ainda de acordo com Gestão (2006) são:

- ✓ Eliminação dos investimentos em activos fixos;
- ✓ Descentralização de vínculos sindicais;

- ✓ Função entregue a especialistas;
- ✓ Visualização exacta dos custos da actividade e melhor utilização dos funcionários da empresa;
- ✓ Maior autonomia e controlo sobre os funcionários;
- ✓ Mudanças repentinas de programação;
- ✓ Maior envolvimento com o negócio;
- ✓ Optimização dos serviços;

Bowersox (2001) diz que o transporte controlado pela própria empresa apresenta algumas vantagens tais como a maior segurança das operações de transporte e o maior controlo das operações de entrega do produto ao cliente, o que se traduz numa garantia da entrega do produto no período de tempo estipulado. O retorno do investimento das viaturas, o cumprimento de leis e a qualidade do serviço ao cliente são as principais desvantagens apontadas pelo autor. Por estes factores considera que a participação relativa de frotas próprias deve continuar em declínio.

É importante referir que a análise não deve ter em consideração apenas factores económicos de curto prazo. É fundamental que a análise tenha em conta factores pouco mensuráveis economicamente como a confiabilidade do prestador do serviço e a flexibilidade desse no tratamento de questões específicas do cliente. De uma maneira geral, os prestadores de serviços de transporte que possuem menores preços de serviço são os que demoram mais para o executar, necessitando de um maior lote mínimo para a prestação do serviço (CAVENAGHI, 2006).

2.6. Operadores Logísticos

2.6.1. Conceito de Operador Logístico

Um operador logístico é um fornecedor de serviços logísticos com capacidade para gerir todas ou parte das actividades logísticas nas várias fases da cadeia de abastecimento, acrescentando valor aos produtos, devendo ter competência para prestar simultaneamente, no mínimo, serviços ligados a três actividades logísticas, controlo de stocks, armazenagem e gestão dos transportes.

A tabela seguinte pretende comparar as principais características de um operador logístico integrado com as de um prestador de serviços especializados.

Tabela 1 - Comparação das características dos operadores logísticos com os prestadores de serviços logísticos tradicionais.

PRESTADOR DE SERVIÇOS TRADICIONAIS	OPERADOR LOGÍSTICO INTEGRADO
Oferece serviços genéricos – Commodities	Oferece serviços sob medida – Personalizados
Tende a concentrar-se numa única actividade logística: transporte, ou stock, ou armazenagem	Oferece múltiplas actividades de forma integrada: transporte, stock, armazenagem
O objectivo da empresa que contrata os serviços é a minimização do custo específico da actividade contratada	O objectivo da empresa que contrata os serviços é reduzir os custos totais da logística, melhorar os serviços, e aumentar a flexibilidade
Contratos de serviços tendem a ser de curto a médio prazo (6 meses a 1 ano)	Contratos de serviços tendem a ser de longo prazo (5 a 10 anos)
Know-How tende a ser limitado e especializado (transporte, armazenagem, etc)	Possui uma enorme capacidade de análise e planeamento logístico, assim como de operação
Negociações para os contratos tendem a ser rápidas e num nível operacional	Negociações para os contratos tendem a ser longas (meses) e num alto nível de gestão

2.6.2. Tipos de operadores logísticos

De uma maneira geral e sob o ponto de vista operacional, existem dois tipos básicos de operadores logísticos (Lambert,1996):

- 1) Operadores baseados em activos
- 2) Operadores baseados em informação e gestão

Os operadores baseados em activos caracterizam-se por possuírem investimentos próprios em transporte, armazenagem, etc. Os operadores baseados em gestão e informação não possuem activos operacionais próprios. Eles vendem um know-how de gestão baseado em sistemas de informação e capacidade analítica, o que lhes permite identificar e implementar as melhores soluções para cada cliente, com base na utilização de activos de terceiros.

Os operadores baseados em activos são mais sólidos e comprometidos, devido aos investimentos especializados que possuem. Por outro lado, os operadores baseados em informação são mais flexíveis no alcance da melhor solução possível para atender um determinado cliente.

2.6.3. Tendências futuras

As cadeias de abastecimento global exigem uma ampla experiência em muitas áreas, tanto que nenhuma empresa pode oferecer todas as soluções necessárias. Num futuro os operadores logísticos formarão parcerias com outros operadores logísticos, com empresas de tecnologia e com outros fornecedores para assim servirem toda a cadeia de abastecimento de um cliente. No entanto, existe apenas um operador logístico que funciona como o operador “líder” de toda a cadeia de abastecimento, que supervisionará os outros fornecedores e irá agir como o único ponto de contacto.

São assim identificadas cinco tendências da logística:

1) Os operadores logísticos tornar-se-ão mais lucrativos

Os operadores irão alcançar maiores lucros através de controlos mais rígidos dos custos internos e melhor uso da tecnologia. Ao mesmo tempo, os clientes estão cada vez mais a mostrar uma disposição para pagar mais quando os operadores logísticos acrescentam mais valor às suas operações da cadeia de abastecimento.

O cliente está num período de redução de custo total e está a apostar seriamente na contratação de terceiros.

2) Novos clientes criam redes maiores e mais eficientes para os operadores logísticos

Estas redes incluem as áreas de transporte, armazenagem e informação. Por exemplo, muitos operadores logísticos podem utilizar o seu software de optimização de carga com o frete de múltiplos clientes. Ou seja, a carga do cliente A e a carga do cliente B podem ser consolidadas num único veículo e deste modo é possível economizar recursos monetários. Quanto mais clientes o operador logístico encontrar com necessidades geográficas semelhantes, maior será a oportunidade.

3) Dependência de operadores logísticos para utilizar as tecnologias de informação

Na área da tecnologia de informação e comunicação os sistemas podem tornar-se desactualizados logo após a sua implementação. No futuro, em vez de TI internas, muitos gerentes dependerão de operadores logísticos para fornecer parte, ou todo o sistema logístico. Os operadores logísticos terceiros devem manter a flexibilidade para então fornecer soluções mais customizadas aos seus clientes.

4) Os operadores logísticos procuram bons profissionais de logística

Não é fácil encontrar pessoas que sejam capazes de analisar e depois otimizar as redes logísticas e cadeias de abastecimento.

5) O Relacionamento cliente vs. Operador logístico

Quanto mais longo o relacionamento entre o cliente e o operador logístico, melhor o operador logístico entende e melhora as operações de um determinado cliente. Um relacionamento mais longo nem sempre produzirá custos proporcionalmente mais baixos.

2.7. O Serviço Logístico ao Cliente

O serviço logístico ao cliente é o processo de resposta à encomenda do cliente. Inclui a recepção da encomenda (manual ou electronicamente), a questão do pagamento, a recolha e embalagem dos bens, a sua expedição e entrega, e ainda o apoio à sua utilização e o seu eventual retorno. (Doctker, 2000).

O serviço ao cliente, quando eficazmente utilizado, é uma variável fundamental com impacto significativo no aumento da procura e na fidelização do cliente.

2.7.1. Elementos do Serviço Logístico ao Cliente

O serviço logístico ao cliente apresenta essencialmente três tipos de elementos que estão descritos em baixo:

- ✓ Pré-transacção - condições, plano de contingência, responsáveis, manual.
- ✓ Transacção - prazo de entrega, correcção do envio, estado dos bens, substituição de defeituosos, disponibilidade de stock.

- ✓ Pós-transacção - apoio à utilização, reparações, devolução, atendimento de reclamações, retorno da embalagem.

Prioridades dos clientes

Entre os elementos do serviço ao cliente classificados como prioritários pelos compradores estão a:

- ✓ Correção do envio
- ✓ Precisão na data de entrega
- ✓ Constância do prazo de entrega
- ✓ Aviso de atraso na entrega
- ✓ Atendimento de reclamações
- ✓ Prazo de entrega para encomendas urgentes
- ✓ Informação sobre o estado da encomenda
- ✓ Estado dos bens
- ✓ Correção da documentação

Queixas dos Clientes

A figura que se segue identifica as principais razões de queixa dos clientes face aos serviços logísticos.

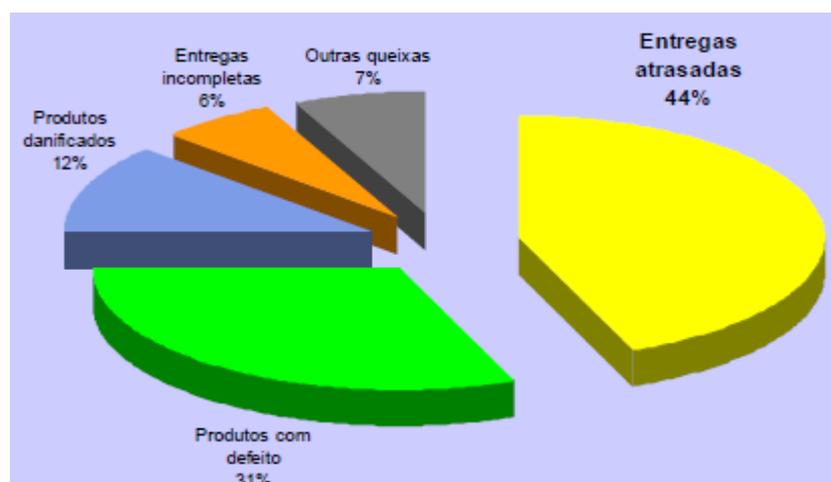


Figura 15 - Queixas dos Clientes (Ballou,2004).

Prazo de entrega

O prazo de entrega diz respeito ao tempo que decorre entre a colocação da encomenda e a sua recepção.

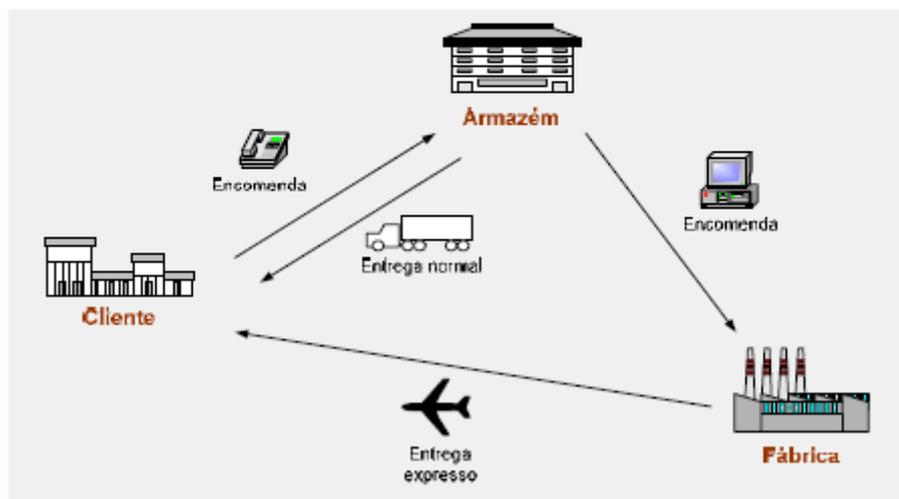


Figura 16 - Prazo de entrega de uma encomenda (Ballou,2004).

Back-order (encomenda atrás)

O Back-order ocorre quando não existe stock suficiente em armazém para satisfazer uma encomenda. A solução pode passar por utilizar stock existente na unidade industrial, por mandar produzir a quantidade em falta, por recorrer a outra fonte ou, simplesmente, por esperar que o produto volte a ficar disponível no armazém.

Nestes casos, por vezes, a recuperação do atraso obriga a usar canais de distribuição alternativos, normalmente mais caros.

Ajustamentos ao prazo de entrega

Este elemento depende do sistema de prioridades, do procedimento para substituição de produto danificado e das condições impostas (quantidade mínima de encomenda, por exemplo).

2.7.2. Relacionamento entre o serviço logístico e as vendas

É fácil de compreender que existe uma relação directa entre os serviços logísticos e as vendas, por exemplo, a distribuição, quando propicia os níveis de serviço adequados às necessidades do cliente, pode levar directamente ao aumento das vendas e da quota de mercado, contribuindo assim para o lucro e para o crescimento (Krenn e Shycon, 1983).

Em mercados industriais, um decréscimo de 5% nos níveis de serviço resultará numa queda de 24% nas compras dos clientes habituais (Blanding, 1986).

Estudos comprovam que, em média, é aproximadamente seis vezes mais dispendioso criar um novo cliente do que manter um já existente. Logo, do ponto de vista financeiro, os recursos investidos no serviço ao cliente propiciam um retorno muito superior ao dos investimentos em promoção e em actividades junto do cliente. A figura seguinte ilustra esta relação directa entre as receitas e o nível de serviço logístico.

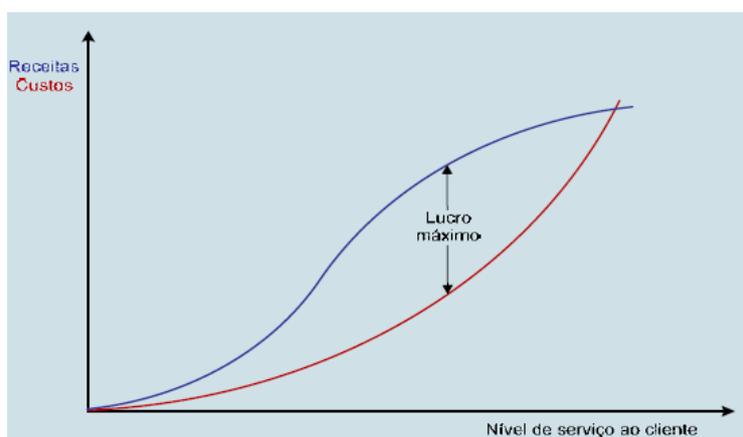


Figura 17 - Relação entre o nível de serviço logístico e as vendas (Ballou,2004).

2.7.3. Desempenho do serviço logístico

No serviço ao cliente, a precisão do desempenho é tão ou mais importante quanto o desempenho médio. Níveis de serviço pouco satisfatórios podem ser amenizados pela disponibilização ao cliente de informação sobre o estado da sua encomenda, permitindo-lhe antecipar os acontecimentos e tomar decisões atempadas.

Normalmente, as medidas de desempenho utilizadas têm uma orientação interna, não se focam no cliente nem promovem a coordenação dos intervenientes no canal de distribuição.

O prazo de entrega é a medida mais utilizada, seja através do valor médio, do desvio-padrão ou mesmo da percentagem de encomendas entregues dentro do período estabelecido, servindo para avaliar globalmente o serviço ao cliente.

Outras medidas de desempenho utilizadas são:

- ✓ Tempo de processamento da encomenda
- ✓ Percentagem de documentos com erros
- ✓ Percentagem de transporte atempado
- ✓ Percentagem de perdas e danos
- ✓ Percentagem de rupturas de stock
- ✓ Percentagem de encomendas completas
- ✓ Percentagem da procura satisfeita de imediato
- ✓ Percentagem de back-orders
- ✓ Percentagem de devoluções

2.8. Ferramentas de Análise

2.8.1. Princípio da Classificação ABC

O princípio da classificação ABC ou curva 80 – 20 é atribuído ao italiano Vilfredo Pareto, que em 1897 elaborou um estudo sobre a distribuição de rendas. Através deste estudo, apercebeu-se que a distribuição de riqueza não era uniforme, havendo grande concentração de riqueza (-80%-) nas mãos de uma pequena parcela da população (-20%-). Este princípio de análise estendeu-se a outras áreas e actividades tais como a industrial e a comercial, sendo mais amplamente aplicado a partir da segunda metade do século XX.

O princípio de Pareto diz que, em muitos casos, a maior parte das perdas que se fazem sentir, cerca de 80%, são devidas a um pequeno número de causas, cerca de 20%, consideradas vitais (vital few). As restantes causas, que dão origem a poucas perdas, são considerados triviais (trivial many) e não são uma ameaça séria.

2.8.2. Etapas na implementação de um sistema ABC

De uma forma geral, a implementação de uma análise ABC pode ser feita considerando as seguintes etapas:

1. Definição das finalidades do sistema

2. Definição das actividades
3. Definição de geradores de custo
4. Definição dos possíveis objectos de custo
5. Custeamento das actividades
6. Medição dos geradores de custos
7. Custeamento de objectos
8. Análise de resultados

2.8.3. Aplicações

A grande aplicabilidade em questões relacionadas com a melhoria contínua reside no facto de ajudar a identificar e a reduzir o número de causas responsáveis pela grande parte dos problemas, ineficiências e variações que ocorrem nos métodos de trabalho correntes. Identificadas essas causas procede-se à sua análise, definição e implementação de novos métodos que conduzam à sua redução ou eliminação.

Nakagawa (1994) justifica o uso da curva ABC pela introdução de novas tecnologias e metodologias nas empresas, ligadas ou não à produção, como sistemas JIT (Just-in Time), TQM (Total Quality Management), TPM (Total Productive Maintenance), GT (Group Technology), FMS (Flexible Manufacturing Systems), e actividades que não estão ligadas à produção, como vendas, transportes, distribuição e logística, que provocaram aumentos consideráveis nos custos indirectos.

Em baixo são apresentadas algumas das possíveis aplicações práticas da análise ABC, segundo Nakagawa (1994):

- ✓ Análise estratégica de custos
- ✓ Gestão de processos e qualidade total
- ✓ Reengenharia de produtos e processos
- ✓ Elaboração de orçamentos com base em actividades
- ✓ Complementação do sistema de informações para a gestão económica
- ✓ Preço, taxas e tarifas
- ✓ Decisões sobre externalização de operações/Subcontratação
- ✓ Engenharia simultânea

✓ Logística

A curva ABC também pode ser utilizada para classificar clientes em relação aos seus volumes de compras ou em relação ao lucro proporcionado; classificação de produtos da empresa pelo lucro proporcionado, etc.

No que diz respeito à análise de clientes, a curva ABC serve para analisar a dependência ou risco face a um cliente, ou ainda para que tipo de clientes a organização se deve focar. Basicamente, consiste em ordenar os clientes por ordem decrescente da sua contribuição para a empresa, de modo a se poder fazer uma segmentação por grau de dependência, de risco ou ainda por outro critério a definir.

Conclui-se assim, que a aplicação do princípio de Pareto poderá trazer sensíveis benefícios estratégicos às empresas.

CAPÍTULO 3

A Empresa ISA (Intelligent Sensing Anywhere)

CAPÍTULO 3

Sumário do Capítulo

Este capítulo pretende caracterizar a organização onde foi realizado o estágio curricular. São também apresentados os produtos e serviços disponibilizados por esta, bem como os mercados onde a empresa opera.

3. Caracterização da Empresa

3.1. História da Organização

A empresa ISA, situa-se na Rua D. Manuel I, em Coimbra e foi fundada em 1990. Ao longo destes anos tem vindo a conquistar um lugar de destaque em vários mercados internacionais, devendo-se isto, à sua enorme aposta na inovação e à sua capacidade de desenvolver novos produtos e implementar soluções completas em diferentes áreas.

Como fruto da inovação a ISA é assim evidenciada pelo lançamento de vários produtos e soluções com sucesso a nível internacional como: o MaisGás (Sistema de Telemetria para Reservatórios de GPL) em 1996; o Sistema de Videovigilância Look@It em 2002; ou a Solução de Gestão Integrada de Edifícios iBMS / iMeter em 2006.

A conquista do cliente BP-Espanha foi o ponto de partida para a internacionalização da ISA em 1999, ao que se seguiu uma expansão para o mercado francês com a vitória no concurso internacional lançado pela Butagaz em 2001. A conquista de outros concursos internacionais (Repsol BUTANO - 2002; PrimaGaz - 2003; Repsol Combustíveis - 2005) tem permitido consolidar a posição, cada vez mais marcante, da ISA nos mercados internacionais. O seu reconhecimento a nível nacional e internacional deve-se sobretudo ao seu espírito empreendedor.

Perante o aumento crescente das solicitações, a ISA introduziu agentes em vários países do mundo tais como: Espanha e Brasil (2002); Alemanha e Eslovénia (2004); Roménia, República Checa e Estónia (2006); Turquia e Austrália (2007). Além disto, a ISA constituiu delegações com escritórios próprios em Espanha e França (2006) e constitui a ISA Sul América em S. Paulo no Brasil (2007).

Actualmente, a ISA lança-se à conquista de novos mercados e de novas áreas de actuação, com uma clara aposta nas áreas do ambiente, da eficiência energética e da saúde, onde é um parceiro privilegiado do curso de Engenharia Biomédica da Universidade de Coimbra e do Centro de Electrónica e Instrumentação da Universidade de Coimbra.

3.2. Pontos Fortes da Organização

Todas as organizações apresentam algumas debilidades, e a ISA não é excepção, no entanto, através de um reforço da componente de investigação, a ISA está segura que irá colmatar algumas das suas debilidades e fazer sobressair muito mais os seus pontos fortes, tais como:

a) Cultura de Inovação, a todos os níveis na empresa, nos produtos, nos processos, nas abordagens ao mercado, favorecendo o espírito empreendedor e a capacidade de arriscar.

b) Ênfase no mercado global, com provas já dadas na capacidade de afirmação e de conquista de concursos internacionais alargados, perante fortes competidores de todo o mundo.

c) Aposta na Qualidade, dos produtos e dos processos, já reconhecida pelos numerosos prémios e distinções recebidos nacional e internacionalmente.

d) Grande flexibilidade, que se traduz na capacidade dada pela sua equipa de I&D para o desenvolvimento rápido de novas soluções que respondam em tempo record às necessidades específicas de cada cliente.

Como PME a operar num mercado de forte competitividade, a ISA só se pode impor por uma aposta contínua na Investigação, no Desenvolvimento e na Inovação, para que a sua posição no mercado a Médio e Longo Prazo esteja assegurada.

3.3. Produtos e Mercados

A ISA desenvolve e comercializa sistemas de telemetria e telegestão que possibilitam a monitorização e o controlo remoto de diversos tipos de infra-estruturas. Embora semelhantes entre si do ponto de vista tecnológico de base, estes sistemas podem aplicar-se em áreas muito distintas, sendo customizados em função da respectiva aplicação. Actualmente a ISA oferece soluções dedicadas às seguintes áreas: eficiência energética, monitorização e controlo ambiental, leitura de contadores, Saúde, Ambient Assisted Living e segurança.

A lista de produtos da ISA é extensa. Descrevem-se de seguida apenas os produtos representativos da empresa.

- ✓ iMeter - Solução de eficiência energética constituída por dispositivos de monitorização de consumos energéticos, com capacidade de medição de potência activa e reactiva, medição de consumos individualizados de aparelhos eléctricos, contabilização de água, Gás e Electricidade, comando de sectores eléctricos e elaboração de relatórios de consumo com indicação de energia consumida, custo económico e equivalência de carbono emitido.
- ✓ iComLink - Estação de comunicação remota que permite a um computador comandar remotamente um periférico comum, através de uma porta série ou ethernet virtual.
- ✓ iLogger - Dispositivo concentrador de dados, com capacidade de comunicação GSM. Permite adquirir e armazenar os dados de um ou vários sensores remotos (sensores de pressão, temperatura, nível de enchimento de tanques, entre outros) e armazená-los para envio periódico para uma central de recolha de dados. Mais de 25.000 equipamentos instalados em diversos países europeus.
- ✓ SMAAlert - Sistema de comando e monitorização remota por SMS. O sistema permite, com o simples auxílio de um telemóvel dotado de mensagens escritas, monitorizar uma instalação remota e emitir comandos de controlo.
- ✓ ATMIS - Sistema de Recolha e Processamento de Dados Meteorológicos e da Qualidade do Ar.
- ✓ Look@it - Sistema de gestão remota de edifícios que permite monitorizar remotamente e gerir infra-estruturas por meio de câmaras de vídeo comuns e de outros sensores (incêndio, fuga de gás, inundação, intrusão, luminosidade, temperatura, humidade, controlo de acessos, etc...).
- ✓ Módulos OEM - Gama de produtos que permite o desenvolvimento de diversas soluções que necessitem de transmitir dados via Wireless.

- ✓ TeleMet - Sistema de Telemetria, Controlo e Gestão de Alarmes para Aplicações Ambientais.

3.4. Serviços

A ISA oferece serviços avançados de consultadoria e engenharia nas suas áreas de especialidade: telemetria, gestão remota, optimização de processos, real time performance management, tratamento de dados e imagens. Presta também serviços de DataWareHousing associados aos seus produtos como sejam os serviços iGasWeb e o IOilWeb:

- ✓ iGasWeb - Recolha, armazenamento, validação e disponibilização de dados de conteúdos e abastecimentos de tanques de gás e telecontagem de contadores através da Internet, em tempo real.
- ✓ IOilWeb - Recolha, armazenamento, validação e disponibilização de dados de conteúdos e abastecimentos de tanques de combustíveis e de gestão de estações de serviço em tempo real.

3.5. Mercados em que Actua

A ISA opera actualmente, com escritórios próprios ou empresas participadas em Portugal, Espanha, França, Roménia e Brasil. Esta, opera ainda, por meio de representantes acreditados (agentes), em vários países do mundo, espalhados pelos cinco continentes: Alemanha, Suíça, Bélgica, Eslovénia, Turquia e Austrália. O mercado onde a ISA se posiciona é, assim, o mercado global.

A ISA é líder mundial no mercado da telemetria de GPL, no qual foi pioneira lançando os primeiros sistemas no mercado em 1996, sendo hoje fornecedora de multinacionais como a Shell, BP, Repsol, SHVGas e Galp. Os principais projectos de telemetria neste nicho de mercado foram realizados pela ISA, sendo a actual quota de mercado de cerca de 50% na Europa.

Todavia este é ainda um mercado em expansão pelo que os crescentes volumes de negócio envolvidos começam a despertar o interesse de cada vez mais competidores, o que pode vir a ser uma forte ameaça para a ISA caso não adquira entretanto, uma maior massa crítica, num maior número de países do mercado global.

É pois vital, em paralelo com o contínuo investimento na inovação e no desenvolvimento, fazer uma forte aposta no crescimento da internacionalização (actualmente concentrada, em termos de volume de negócios, praticamente apenas em Espanha e França), chegando a mais países e tornando a oferta da ISA de consulta obrigatória para todas as petrolíferas que pretendam iniciar projectos de telemetria.

A ISA, procura ainda diversificar os sectores de mercado em que actua, alargando a sua oferta aos mercados da telemetria de outros combustíveis (gás natural e derivados de petróleo), das aplicações ambientais (monitorização da qualidade do ar, controlo de estações de tratamento de águas), da leitura remota de contadores, da eficiência energética, segurança e da Saúde (monitorização remota de sinais vitais). Trata-se, em alguns casos, de mercados altamente competitivos mas também em clara expansão, onde mesmo uma quota de mercado muito reduzida pode representar um grande volume de facturação.

CAPÍTULO 4

Análise do Sistema de Distribuição de GPL numa Empresa Industrial Portuguesa (Enquadramento Prático)

CAPÍTULO 4

Sumário do Capítulo

Este capítulo pretende dar a conhecer o modo como surgiu o projecto em estudo, bem como os seus objectivos finais. É feita uma descrição e análise do sistema de distribuição numa empresa industrial Portuguesa. São apresentadas algumas análises estatísticas com o objectivo de compreender melhor toda a gestão da frota de distribuição de GPL e seus clientes.

4. Origem do estudo

A ISA tal como já referido anteriormente tem-se destacado na área da telemetria, nomeadamente na monitorização de tanques de GPL. As soluções/serviços que a ISA apresenta actualmente na área do GPL baseiam-se na disponibilização aos distribuidores, via Web, dos dados recolhidos diariamente pelos sensores instalados nos tanques. Assim, os seus clientes têm acesso, por exemplo a mensagens de alerta sobre níveis críticos, aos dados de abastecimentos, gráficos com histórico de consumos ou visualização sobre mapas dos tanques que requerem abastecimento mais urgente.

O objectivo inicial da ISA neste projecto era apenas instalar sistemas de telemetria nos tanques de GPL da empresa cliente. Recentemente, a ISA tem vindo a desenvolver novos serviços complementares às soluções de telemetria que instala nos tanques melhorando continuamente os serviços prestados aos seus clientes nesta área do GPL, reduzindo os custos logísticos associados à distribuição, procurando assim auxiliar os seus clientes e rentabilizar o investimento feito na telemetria.

Esta nova linha estratégica da ISA traduz-se basicamente em duas vertentes. Por um lado, na elaboração de estudos (a disponibilizar aos clientes) relativos ao desempenho da distribuição, nos quais são avaliados diversos indicadores, nomeadamente, nível dos tanques antes e depois do abastecimento, número de abastecimentos diários, número de veículos envolvidos, distância percorrida diariamente, duração dos turnos de trabalho, percentagem de ocupação dos veículos em cada rota, número de deslocações a locais planeados e que acabam por não se traduzir em qualquer abastecimento, etc. Por outro lado, a utilização de uma plataforma informática (actualmente em desenvolvimento na ISA) para optimização das rotas que será ajustada às especificidades de cada cliente permitindo planear os abastecimentos a vários dias, afectar veículos aos tanques a abastecer diariamente, determinar rotas eficientes e visualizar as mesmas sobre mapas. Posteriormente, pretende-se fazer uma junção entre estas duas

vertentes descritas, mais concretamente, ambiciona-se uma plataforma informática que otimiza as rotas dos veículos e que permita efectuar análises diárias ao sistema de distribuição da empresa distribuidora de GPL. O objectivo do estudo realizado nesta dissertação é servir como ponto de partida para o desenvolvimento da primeira vertente descrita em cima, estudo relativo ao desempenho da distribuição.

Antes de se proceder à caracterização do sistema de distribuição da empresa cliente, é importante perceber que a ISA é apenas uma organização que fornece soluções/serviços. Os dados analisados neste trabalho dizem respeito a uma empresa industrial Portuguesa que comercializa e distribui GPL pelos seus clientes numa rede nacional.

4.1. Introdução ao sistema de distribuição da empresa

A empresa em estudo é a principal responsável pela distribuição de produtos petrolíferos em Portugal, neste caso, o estudo vai incidir apenas sobre o GPL. Até ao momento, cerca de 30% dos tanques de GPL desta empresa têm instalado sistemas de telemetria, permitindo um controlo em tempo real das quantidades de GPL existentes nos depósitos dos seus clientes. Os restantes depósitos não possuem qualquer tipo de monitorização. Em condições ideais o nível mínimo de um depósito de GPL deve rondar os 20% e quando abastecido deve ficar a 85% da sua capacidade. No caso dos tanques com monitorização é emitida uma ordem de abastecimento sempre que o nível do depósito se encontra abaixo de 25% da sua capacidade. Nos tanques sem monitorização a decisão de abastecer é feita manualmente, com base em dados estimados e nas médias de consumo diário de GPL do respectivo cliente que falham no caso de férias, de atrasos de inserção de dados, de alterações climáticas, etc. Num estudo realizado pela ISA conclui-se que 65% dos depósitos sem telemetria são abastecidos ainda com níveis de GPL superiores a 30%, ou seja, existem entregas que poderiam ser adiadas e camiões que seriam desnecessários. Os objectivos da instalação de telemetria nos tanques de GPL são sobretudo dois: a optimização logística e não deixar que os tanques sequem, pois acarretam custos e problemas com os clientes finais que ficam privados de gás.

O sistema de distribuição de GPL da empresa em análise é efectuado a partir de uma divisão do País em 190 cordas (50 zona sul e 140 zona norte). Cada corda indica uma zona geográfica e num mesmo frete podem ser incluídas 2 ou mais cordas permitindo assim uma maior optimização da carga transportada com o frete de vários clientes.

A empresa em estudo desfruta de três parques de armazenagem de GPL no território nacional. As viaturas responsáveis pela distribuição na zona norte têm apenas um parque onde

abastecer, já as responsáveis pela distribuição a sul podem optar por dois parques de abastecimento. A escolha do parque na zona sul é feita tendo em conta a distância a que a viatura se encontra do parque de armazenagem e do nível de congestionamento deste.

A empresa dispõe de uma frota própria, não homogénea, recorrendo também à contratação de serviços externos sempre que esta não tenha capacidade de resposta aos pedidos dos seus clientes. Das viaturas subcontratadas 45% tem contrato de duração de 6 meses sendo os restantes 5% contratos mensais. Cada camião é pago ao mês (valor fixo mensal + Kms Percorridos).

4.2. Processo de criação de fretes

O planeamento diário da distribuição de GPL é executado tendo em conta alguns critérios. Assim, inicialmente é feita uma análise das entregas que foram efectuadas no dia anterior verificando os desvios entre as quantidades entregues e as que deveriam ter sido abastecidas. É verificado se o camião ficou com gás por entregar, não existindo quaisquer registo no sistema do porquê de um depósito não ter sido abastecido. Os camiões nunca podem retornar à base trazendo gás, se sobrar este será colocado num depósito de um cliente qualquer no caminho de regresso. Numa fase seguinte, é feita a importação dos dados para um programa específico que permite a impressão de um relatório com informação relativa aos consumos e necessidades de abastecimento dos depósitos de cada cliente. Este processo é relativamente moroso, cerca de 30 minutos, embora automático. No mínimo são impressas 100 páginas diariamente.

Uma outra consideração a ter em conta no processo diário de criação de fretes é o facto de ser ou não o cliente a solicitar o abastecimento do seu tanque. Sempre que não é solicitado nenhum pedido por parte do cliente é verificado manualmente, caso a caso, todas as necessidades de abastecimento tendo em conta a especificidade do cliente e a altura do ano. Este processo requer muito trabalho manual, sendo que, muita da informação que leva ao abastecimento ou não de um cliente, parte da experiência de quem executa o trabalho.

Nos restantes casos é aguardado um telefonema por parte do cliente, no entanto, quando a empresa recebe o pedido já tem uma perspectiva de quando irá realizar a entrega, isto porque, os abastecimentos às várias zonas geográficas estão divididas por dias, sendo feitos ajustes consoante as urgências dos pedidos.

A decisão de abastecer um depósito tem por base um conjunto de pressupostos/restrições, tais como:

- ✓ Tipo de cliente, que requer mais ou menos gás dependendo da altura do ano (exemplo: piscina, lares, fábricas);
- ✓ Férias ou paragens efectuadas pelo cliente, que faz com que a informação embora real, não deva ser considerada;
- ✓ Altura do dia em que o tanque deve ser abastecido - quando inclui locais onde o acesso do camião dificulta o trânsito regular do dia-a-dia ou dependa da presença do cliente;
- ✓ Dificuldades financeiras do cliente, que não quer receber abastecimentos superiores a x euros ou na altura da entrega rejeita;
- ✓ Dimensão do camião que tem que se adequar ao local de entrega;
- ✓ Tipo de contrato do camião, visto que existem contratos diferentes de trabalho. Motoristas que só trabalham os 3 primeiros dias da semana e na 5ª e 6ª só se houver trabalho; outros têm de trabalhar todos os dias;
- ✓ Local onde a rota deve terminar caso se pretenda que esta acabe no local de habitação do camionista ou outra restrição solicitada pelo motorista.

Depois de definidos quais os clientes a abastecer, a informação é inserida para o dia seguinte, os dados são importados para um software que atribui o veículo ao frete. A informação é descarregada no PDA do motorista da viatura seleccionada. Por cada entrega realizada é registada a informação no PDA que posteriormente é descarregada para um sistema de apoio ao planeamento (SAP).

Nos fretes realizados por viaturas subcontratadas os quilómetros percorridos por estas são confrontados no AutoRoute que é um programa que permite ter a garantia de que o motorista realiza o melhor percurso para fazer os abastecimentos sem desvios.

De um modo geral, o AutoRoute é um programa comercial que permite planear rotas e optimiza-las. Está em permanente actualização e utiliza os mais recentes mapas que reflectem as últimas alterações nas estradas e pontos de interesse. Este software permite ainda obter relatórios sobre o tráfego e condições das estradas em tempo real evitando assim os

engarraamentos, trabalhos na estrada ou acidentes, sempre que um percurso alternativo estiver disponível.

4.3. Caracterização do sistema de distribuição

4.3.1. Descrição da frota

Tal como já foi mencionado anteriormente a empresa em estudo possui uma frota própria, constituída por vários tipos de viaturas que diferem na sua capacidade de carga. A empresa classifica as viaturas em três tipos, as viaturas do tipo 1 que são aquelas com maior capacidade de carga (18 Toneladas), no tipo 2 encontram-se veículos cuja capacidade de carga se situa entre 10,5 e 11,7 Toneladas. As viaturas do tipo 3 são utilizadas para efectuar entregas de menor dimensão, permitindo abastecer clientes cujo acesso rodoviário é mais difícil. Na tabela 2 encontram-se as características de cada viatura própria da empresa.

Tabela 2 - Viaturas próprias da empresa.

Veículos	Tipo	Sede	Capacidade [Tons]
Veículo 1	1	Zona Sul	18
Veículo 2	1	Zona Norte	18
Veículo 3	1	Zona Sul	18
Veículo 4	2	Zona Sul	11,7
Veículo 5	2	Zona Sul	11,7
Veículo 6	2	Zona Sul	10,5
Veículo 7	2	Zona Norte	10,5
Veículo 8	2	Zona Norte	10,5
Veículo 9	2	Zona Norte	10,5
Veículo 10	2	Zona Sul	10,5
Veículo 11	2	Zona Norte	10,5
Veículo 12	2	Zona Norte	10,5
Veículo 13	2	Zona Norte	10,5
Veículo 14	2	Zona Sul	10,5
Veículo 15	2	Zona Sul	10,5
Veículo 16	2	Zona Sul	10,5
Veículo 17	2	Zona Norte	10,5
Veículo 18	2	Zona Sul	10,5
Veículo 19	2	Zona Sul	10,5
Veículo 20	2	Zona Sul	10,5
Veículo 21	2	Zona Norte	10,5
Veículo 22	2	Zona Norte	10,5
Veículo 23	2	Zona Norte	10,5
Veículo 24	3	Zona Sul	7,8

Veículo 25	3	Zona Sul	7,5
Veículo 26	3	Zona Sul	7,5
Veículo 27	3	Zona Sul	7,5
Veículo 28	3	Zona Sul	7,5
Veículo 29	3	Zona Sul	7,5
Veículo 30	3	Zona Sul	7,5
Veículo 31	3	Zona Norte	7,0
Veículo 32	3	Zona Norte	7,0
Veículo 33	3	Zona Norte	7,0
Veículo 34	3	Zona Norte	6,8
Veículo 35	3	Zona Sul	6,5

No caso das viaturas subcontratadas, houve dificuldades no acesso às características destas, sendo disponibilizada apenas informação relativamente ao número de viaturas utilizadas na distribuição. É importante frisar que o número de veículos subcontratados varia ao longo do ano, tal como era de esperar, no Inverno as necessidades de consumo de GPL sobem, logo o número de entregas realizadas é também maior sendo utilizados quase o dobro dos veículos face ao Verão.

Tabela 3 - Viaturas subcontratadas pela empresa.

Veículos	Tipo
Veículo 36	Subcontratado
Veículo 37	Subcontratado
Veículo 38	Subcontratado
Veículo 39	Subcontratado
Veículo 40	Subcontratado
Veículo 41	Subcontratado
Veículo 42	Subcontratado
Veículo 43	Subcontratado
Veículo 44	Subcontratado
Veículo 45	Subcontratado

Na figura 3, encontra-se a percentagem de viaturas de cada tipo responsáveis pela distribuição de GPL na empresa em estudo. As viaturas do tipo 2 são as que predominam, pois oferecem uma maior flexibilidade e adaptabilidade aos diversos tipos de cliente.

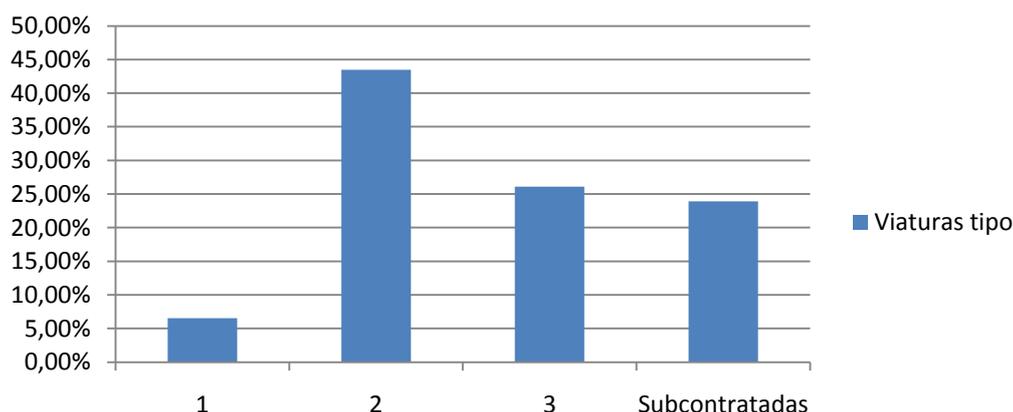


Figura 18 - Percentagem de viaturas tipo que participam na distribuição.

Nas próximas secções são apresentados os resultados do estudo ao sistema de distribuição da empresa. Todas as análises realizadas tiveram como base as guias de transporte por dia de actividade de cada veículo relativas ao mês de Abril de 2008. Na figura 19 é apresentada a estrutura de uma guia de transporte diária de uma viatura.

Dados da Guia de Transporte:

Nº Guia de Transporte: xxxxxx

Matrícula: Veículo 25

01-04-2008

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Actividade	Docs. Entrega	Local	Qtd. Carreg. / Entregue [kg] (1)	Conta Km	Dif. Km	Hora Cheg.	Hora Partida	Tempo Carga	Tempo Percur	Tempo Descar	Tempo Oficina	Tempo Divers	Tempo Descan.	
início de dia	sa-138227			590356	0	07:40	07:40							00:00
selecção de frete	3428146			590356	0	07:40	07:40							00:00
carga	42		5340	590357	1	09:44	09:45	00:01						
entrega	2277228180	CLIENTE 1	383	590381	24	10:18	11:09				00:51			
entrega	2277228182	CLIENTE 2	391	590399	18	11:10	11:53				00:43			
entrega	2277228186	CLIENTE 3	378	590417	18	11:55	12:19				00:24			
entrega	2277228184	CLIENTE 3	1300	590417	0	12:19	13:02				00:43			
entrega	2277228189	CLIENTE 4 (N/S)	1748	590422	5	13:03	13:38				00:35			
refeição				590422	0	13:38	14:07		00:00					00:29
entrega	2277228188	CLIENTE 4 (S/N)	544	590423	1	14:08	14:35				00:27			
fim de frete	3428146			590434	11	14:51	14:51							00:00
selecção de frete	3428148			590434	0	14:52	14:52							00:00
carga	42		5920	590435	1	15:23	15:43	00:20						
entrega	2277228177	CLIENTE 5	0	590464	29	16:18	16:40				00:22			
entrega	2277228174	CLIENTE 6	834	590473	9	16:41	17:50				01:09			
entrega	2277228178	CLIENTE 7	2159	590505	32	17:50	18:43				00:53			
entrega	2277228179	CLIENTE 8	1253	590516	11	18:44	19:13				00:29			
fim de dia	ALMEIRIM			590585	49	20:11	20:11							00:00

Figura 19 - Guia de transporte de um veículo tipo.

Legenda (ver numeração no topo de cada coluna):

- 1 – Actividade ao longo do frete;
- 2 – Documentos da entrega;
- 3 – Local/Cliente onde é feita a entrega;

- 4 - Quantidade carregada ou entregue (Kg);
- 5 – Quilómetros da viatura;
- 6 – Diferença de quilómetros percorridos;
- 7 – Hora de chegada;
- 8 – Hora de partida;
- 9 – Tempo de carga;
- 10 – Tempo de percurso;
- 11 – Tempo de descarga;
- 12 – Tempo de oficina;
- 13 – Tempos diversos;
- 14 – Tempo de descanso.

Como exemplificado na figura 19, as guias de transporte contêm informações relativas a todas as operações efectuadas pelos motoristas dos veículos ao longo de um dia de trabalho. É executado o trabalho e registada toda a informação no PDA do motorista, sendo posteriormente descarregada no Sistema de Apoio ao Planeamento (SAP). O SAP é um software comercial que armazena todas as informações relativas ao abastecimento dos tanques de GPL, assim como todas as actividades realizadas ao longo do dia por toda a frota. Este programa permite ainda a disponibilização das guias de transporte em formato Excel possibilitando deste modo tratamentos estatísticos posteriores.

4.3.1.1. Quilómetros percorridos por cada viatura

Neste ponto são apresentados os gráficos relativos aos quilómetros percorridos diariamente pelos vários tipos de viaturas durante o mês de Abril do ano de 2008. O objectivo deste estudo é analisar se existe uma relação entre a capacidade de carga de cada veículo tipo com os quilómetros percorridos diariamente, ou seja, espera-se que os veículos de menor capacidade de carga percorram distâncias menores.

Para concretizar esta análise foram utilizados os dados relativamente ao conta-quilómetros de cada viatura implícito nas guias de transporte (Ver figura 19, coluna 5), sendo feita uma

subtração entre os quilómetros que o veículo apresentava no fim do dia e os quilómetros registados no início do dia de actividade.

As figuras 20,21,22 e 23 apresentam, sob a forma de um histograma, o número de quilómetros percorridos em média por dia por cada um dos tipos de veículos analisados.

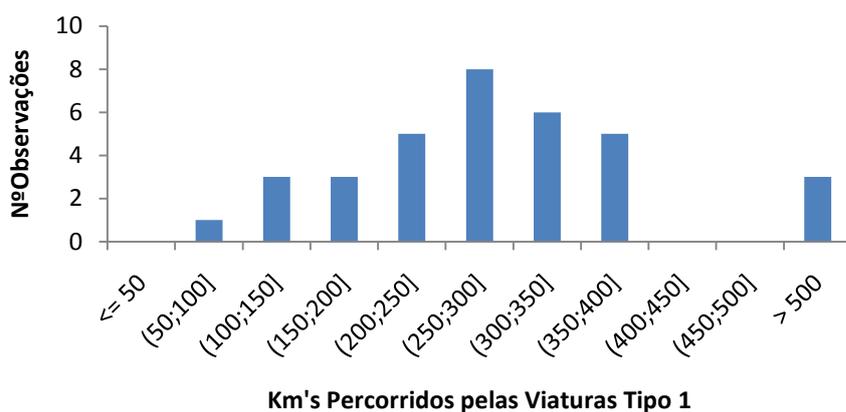


Figura 20 - Quilómetros percorridos pelas viaturas do tipo 1.

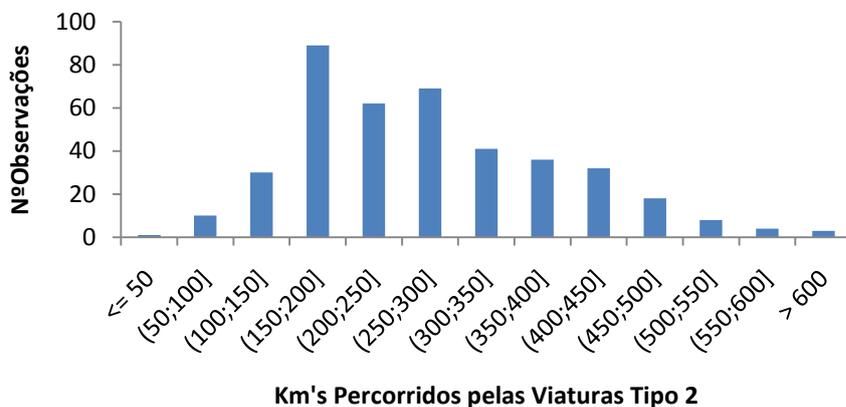


Figura 21 - Quilómetros percorridos pelas viaturas do tipo 2.

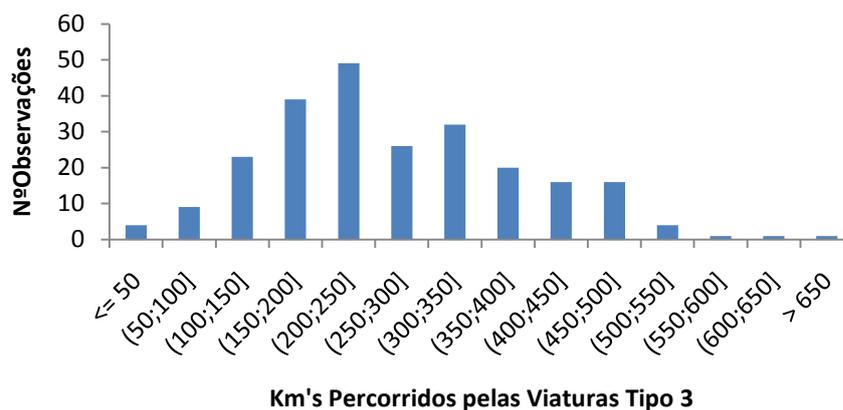


Figura 22 - Quilómetros percorridos pelas viaturas do tipo 3.

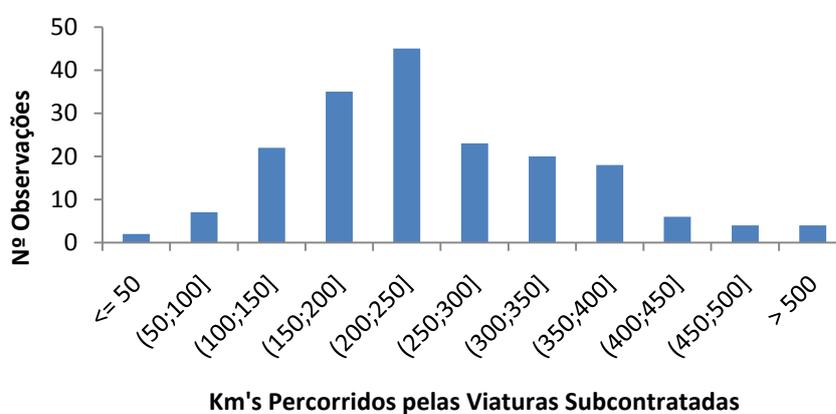


Figura 23 - Quilómetros percorridos pelas viaturas subcontratadas.

Através da análise dos histogramas observamos que os veículos do tipo 1 são os que no geral percorrem maiores distâncias para abastecer os seus clientes, tal como era de esperar, uma vez que possuem maior capacidade de carga.

O tipo 1 é utilizado para efectuar as entregas de maior dimensão por cliente, no entanto, apresenta uma grande limitação que é o facto de não poder aceder a uma grande maioria de clientes devido às dimensões de veículo.

Os restantes tipos de viaturas efectuem entregas de menores dimensões mas abastecem um número de clientes diário muito superior ao tipo 1.

Diariamente a grande maioria das observações encontra-se situada entre 150 e 350 quilómetros. No entanto, podemos observar que existem casos extremos em que as viaturas percorrem mais de 500 quilómetros por dia. Nestas ocorrências observaram-se dois tipos de situações relevantes, a primeira é o facto de muitas vezes os camiões

chegarem a percorrer mais de 200 quilómetros até que seja abastecido um primeiro cliente, a outra situação, tem a ver com a relação entre os quilómetros percorridos e o número de horas de trabalho diário. Verificou-se que os dias em que os veículos percorreram mais quilómetros foram também aqueles em que os motoristas trabalharam mais horas, o que não significa que se façam mais entregas, antes pelo contrário.

4.3.1.2. Número de clientes visitados diariamente por cada tipo de viatura

O histograma que se segue representa uma distribuição com o número de clientes visitados diariamente pelos veículos próprios da empresa e subcontratados.

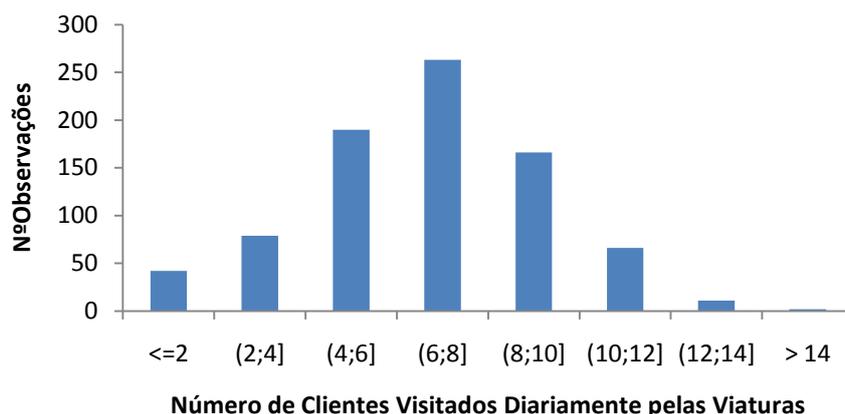


Figura 24 - Número de Clientes Visitados Diariamente pelas Viaturas Tipo e Subcontratadas.

Nesta análise constam não só os clientes cujas entregas foram realizadas mas também todos aqueles que rejeitaram o abastecimento dos seus depósitos. Através do histograma verifica-se que são visitados normalmente 4 a 10 clientes por dia, por rota.

Os histogramas que se seguem pretendem caracterizar cada tipo de viatura quanto ao número de clientes visitados diariamente.

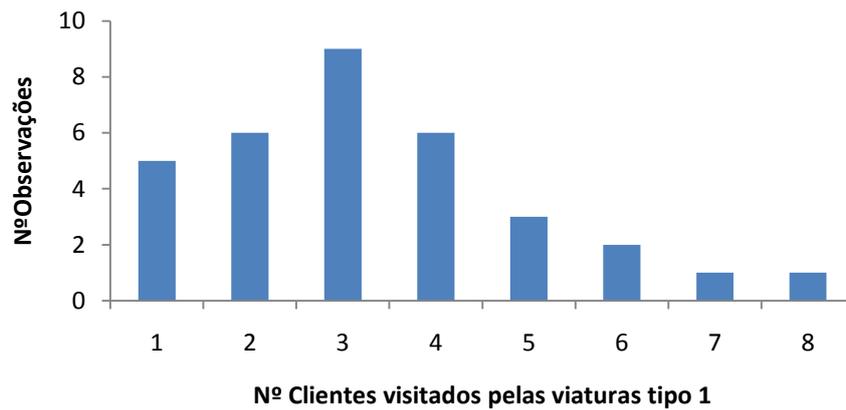


Figura 25 - Clientes visitados pelas viaturas do tipo 1.

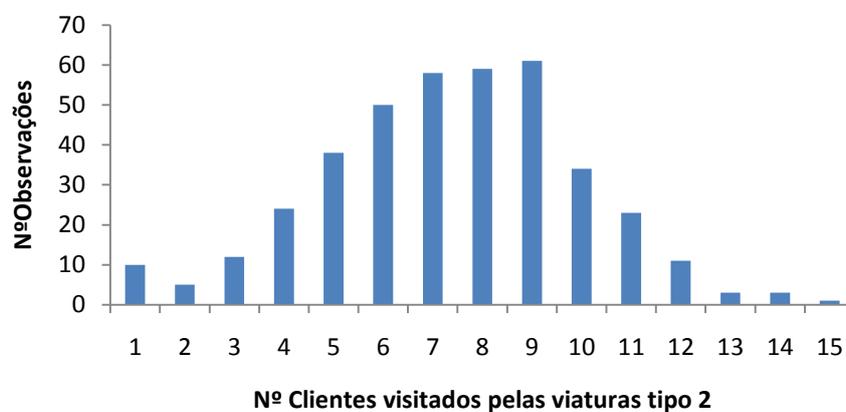


Figura 26 - Clientes visitados pelas viaturas do tipo 2.

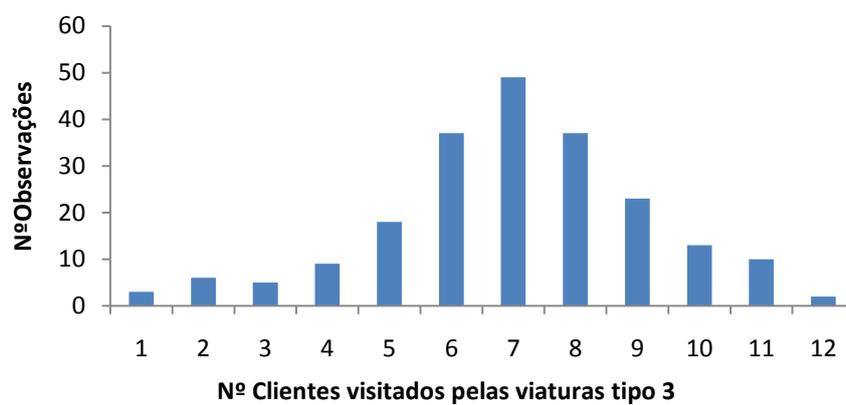


Figura 27 - Clientes visitados pelas viaturas do tipo 3.

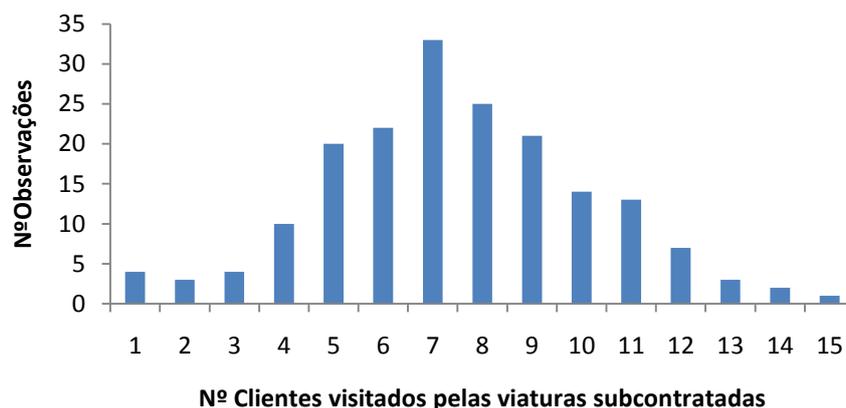


Figura 28 - Clientes visitados pelas viaturas subcontratadas.

Mais uma vez, como era de esperar, os veículos do tipo 1 foram os que visitaram menos clientes. Isto explica-se porque, tal como mencionado anteriormente, estes veículos abastecem os clientes cujas encomendas são de maiores dimensões. Nos restantes tipos de viaturas o número de clientes visitados diariamente encontra-se dentro dos mesmos valores, entre 5 e 9. A grande flexibilidade das viaturas sobretudo do tipo 2 é uma explicação para este fenómeno, uma vez que estas permitem não só realizar entregas de médio mas também de pequeno porte.

4.3.1.3. Dimensão das encomendas entregues por cada tipo de viatura

Para cada tipo de veículo foi feito um histograma relativamente aos pesos totais entregues diariamente durante o mês em análise.

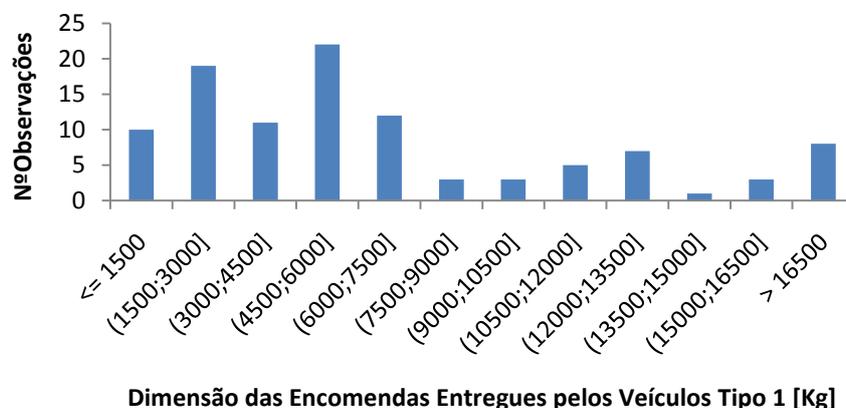


Figura 29 - Dimensão das encomendas entregues para as viaturas do tipo 1.

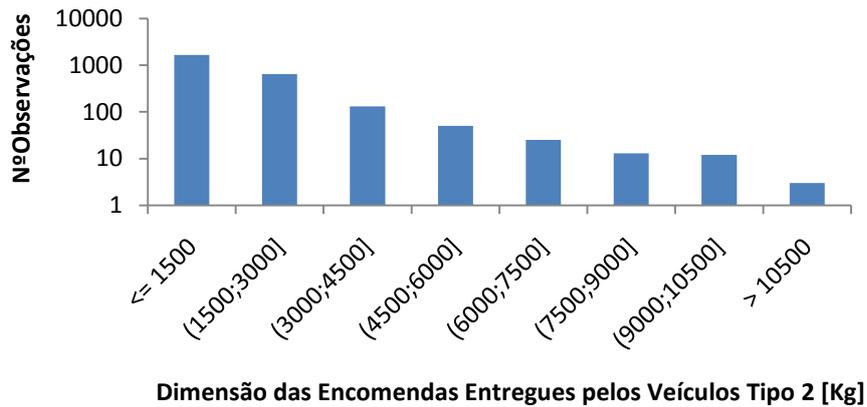


Figura 30 - Dimensão das encomendas entregues para as viaturas do tipo 2.

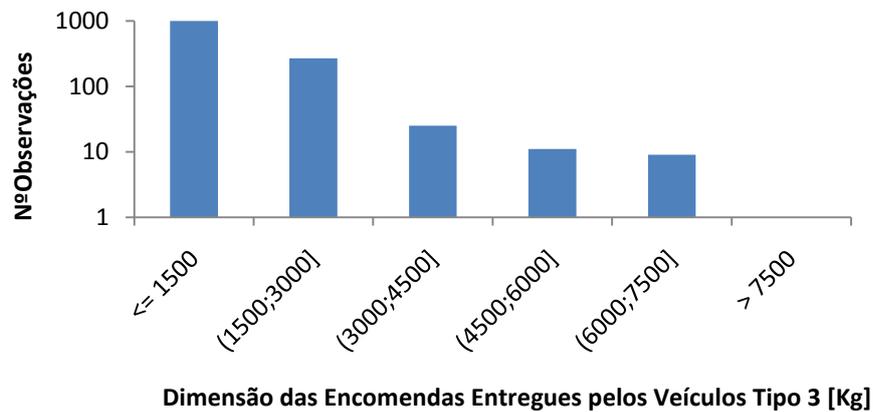


Figura 31 - Dimensão das encomendas entregues para as viaturas do tipo 3.

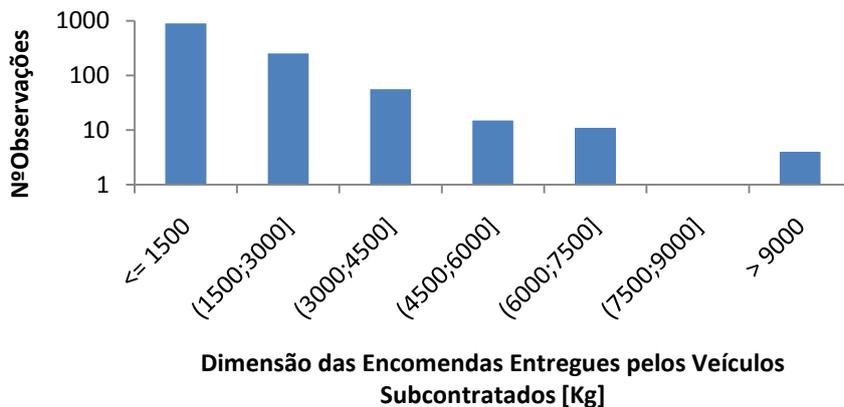


Figura 32 - Dimensão das encomendas entregues para as viaturas subcontratadas.

Como era previsível, o peso das encomendas entregues pelas viaturas do tipo 1 é muito superior às entregas pelos restantes tipos. Podem ocorrer casos em que um camião do tipo 1

abasteça apenas um cliente pois a encomenda deste é de grande dimensão. Para a empresa torna-se vantajoso este tipo de situações, isto porque, os custos do transporte são praticamente os mesmos independentemente da quantidade entregue, no entanto, quanto maior for a dimensão dessa mesma encomenda maior será a margem de lucro para a empresa.

Nos restantes tipos verifica-se que o peso das encomendas entregues é relativamente menor. Isto vem confirmar que os veículos com menor capacidade de carga são utilizados para abastecer clientes com encomendas de menores dimensões.

4.3.1.4. Relação entre a dimensão das encomendas entregues e os quilómetros percorridos

Os histogramas apresentados pretendem relacionar os quilómetros percorridos pelos veículos responsáveis pela distribuição com a quantidade de GPL entregue aos clientes em Abril de 2008. Pode observar-se que no geral para os vários tipos de viaturas a relação quilómetros percorridos versus quilogramas entregues de GPL é proporcional, mais concretamente, os veículos que mais quilómetros fizeram foram também aqueles que abasteceram maiores quantidades de GPL .

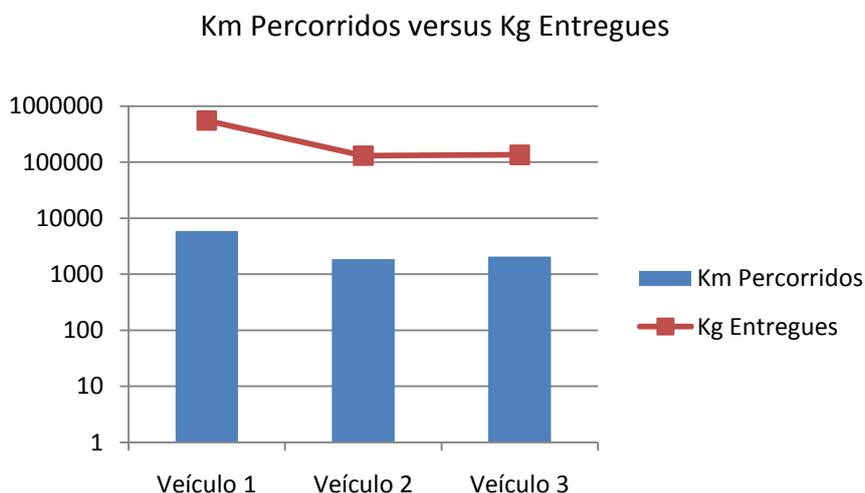


Figura 33 - Viaturas tipo 1 [Km Vs Kg].

Km Percorridos versus Kg Entregues

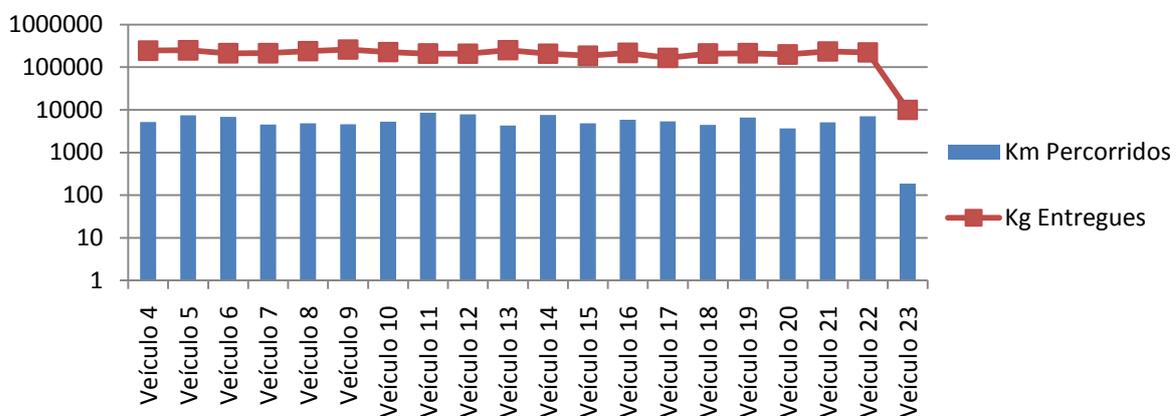


Figura 34 - Viaturas tipo 2 [Km Vs Kg].

Km Percorridos versus Kg Entregues

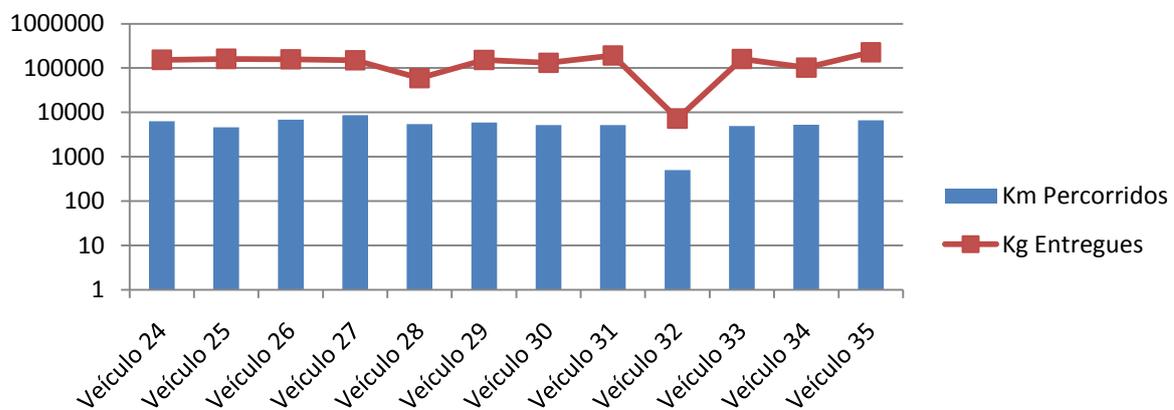


Figura 35 - Viaturas tipo 3 [Km Vs Kg].

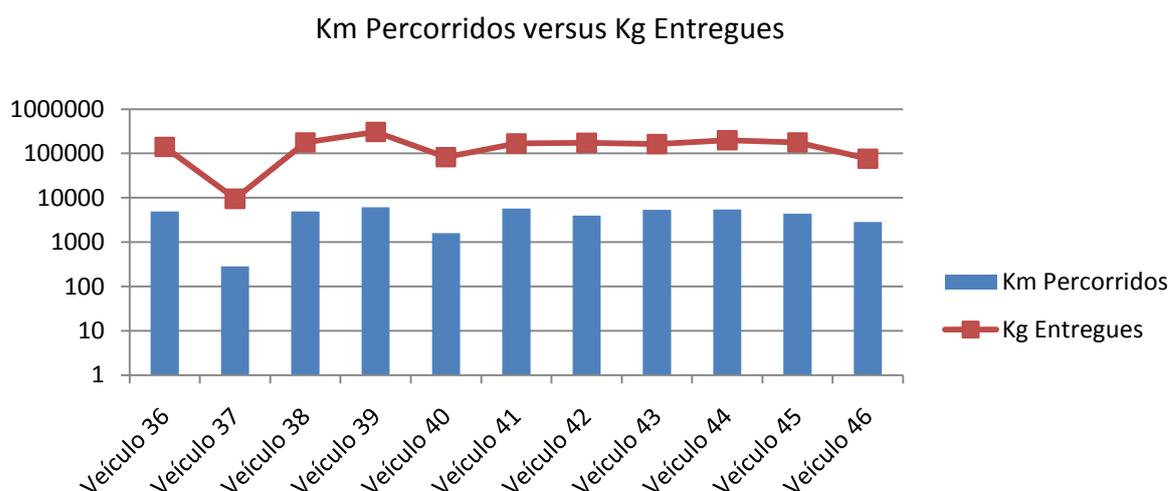


Figura 36 - Viaturas subcontratadas [Km Vs Kg].

4.3.1.5. Relação entre o número de entregas e os quilómetros percorridos

Esta análise é semelhante à anterior, mas aqui o objectivo é apurar a relação entre os quilómetros percorridos pelos veículos com o número de entregas realizadas ao longo do mês em estudo. Pela observação dos histogramas seguintes, conclui-se que, contrariamente à análise anterior (Km vs Kg entregues), não se verifica uma proporcionalidade entre os quilómetros percorridos e o número de entregas realizadas por viatura. Fazer mais quilómetros não significa realizar mais entregas, pois, tal como já explicado anteriormente existem casos em que os veículos percorrem muitos quilómetros para abastecer um só cliente. Do ponto de vista da empresa que comercializa e distribui o GPL interessa que se façam poucos quilómetros e que se venda a maior quantidade possível de produto. O número de entregas realizadas não é um indicador chave do negócio devido ao seu elevado grau de subjectividade, ou seja, não interessa à empresa realizar muitas entregas se essas forem de pequenas quantidades. A situação ideal seria que a cada pedido de abastecimento de um depósito, o cliente abastecesse os 65% da sua capacidade (diferença entre 20% e 85%, respectivamente, as quantidades mínimas e máximas ideais).

Km Percorridos versus Nº Entregas Realizadas

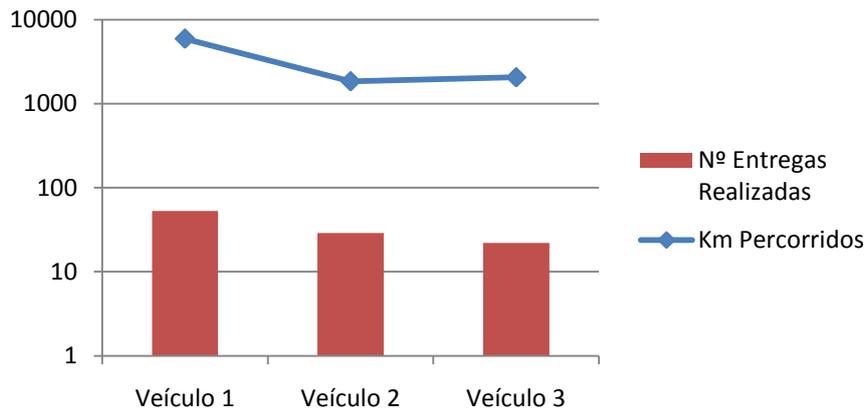


Figura 37 - Viaturas tipo 1 [Km Vs Nº Entregas].

Km Percorridos versus Nº Entregas Realizadas

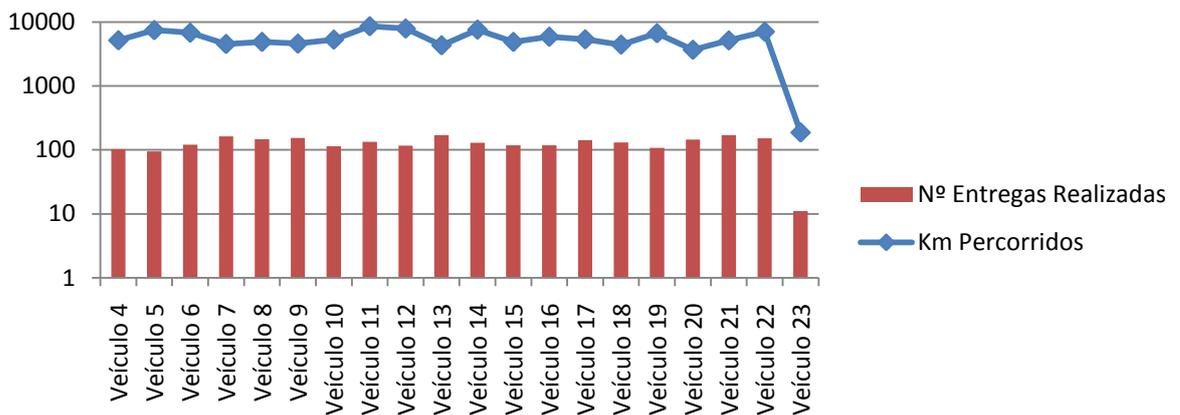


Figura 38 - Viaturas tipo 2 [Km Vs Nº Entregas].

Km Percorridos versus Nº Entregas Realizadas

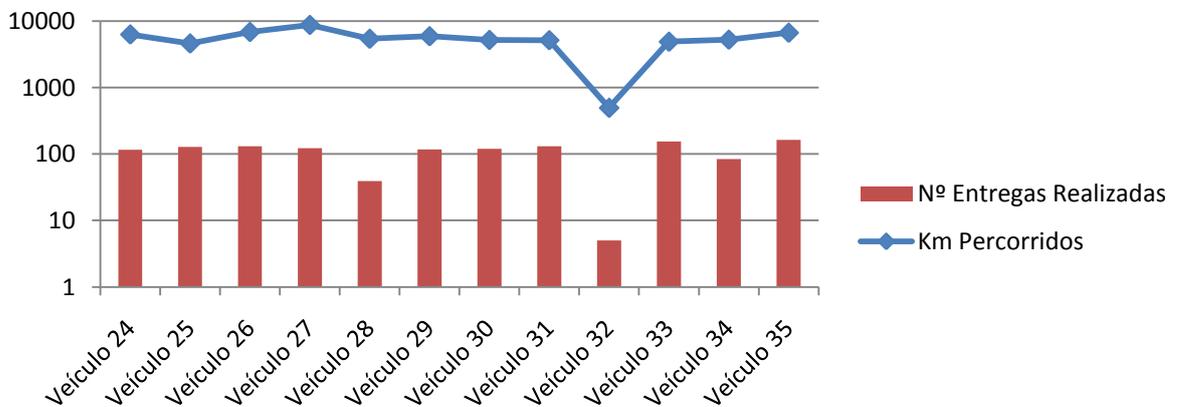


Figura 39 - Viaturas tipo 3 [Km Vs Nº Entregas].

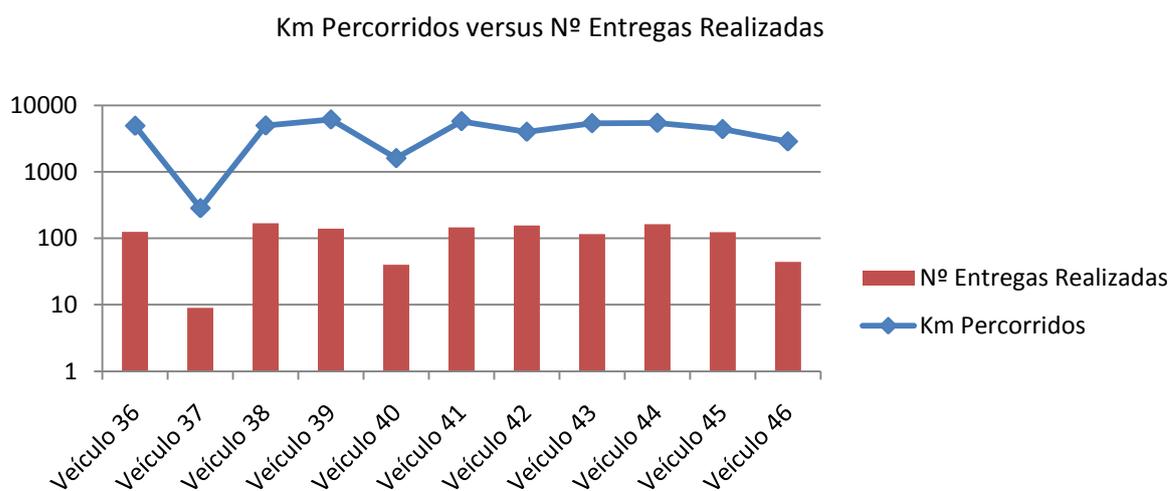


Figura 40 - Viaturas Subcontratadas [Km Vs Nº Entregas].

4.3.1.6. Frequência da subcontratação de frota para a distribuição

Atendendo a que a empresa recorre a serviços logísticos externos, optou-se por analisar a frequência com que estes são solicitados no mês em estudo.

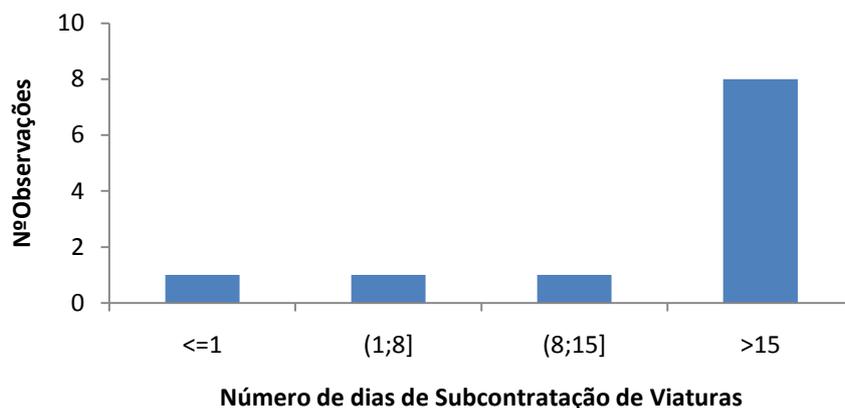


Figura 41 - Frequência de utilização de serviços externos na distribuição de GPL .

Conclui-se que a empresa recorre frequentemente à subcontratação de veículos para a distribuição do GPL, e que pelo menos 8 veículos são subcontratados por um período superior a 15 dias num só mês.

4.3.2. Modelação da duração total da viagem

As componentes condicionantes da duração total da viagem então esquematizadas na figura 42.

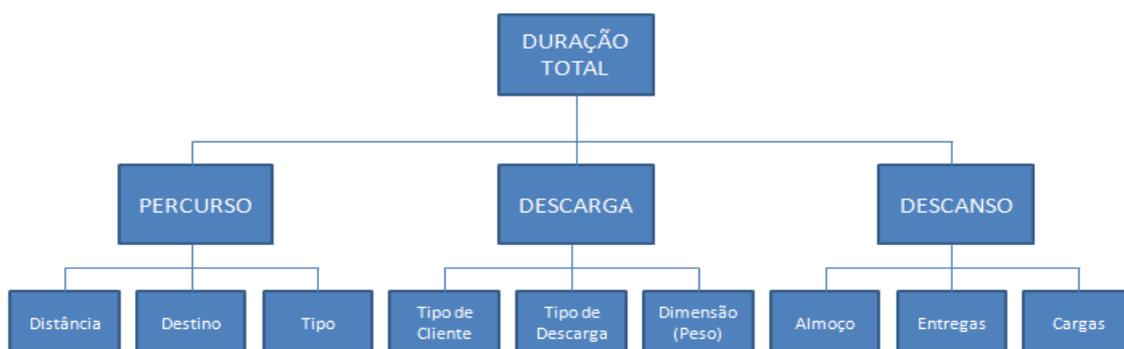


Figura 42 - Componentes da duração total da viagem.

4.3.2.1. Duração total da Viagem

Constatou-se que os motoristas dos veículos tinham uma carga horária extremamente pesada, sendo muito frequente iniciarem o dia muito cedo e terminarem bastante tarde. O gráfico 43 ilustra a duração total dos dias de trabalho durante o mês em estudo.

Nos dias de maior carga horária verifica-se que são abastecidos mais clientes que o normal, fazendo-se também vários carregamentos dos veículos ao longo do dia, enquanto que, em condições normais é feito apenas um carregamento.

O tempo de duração total da viagem corresponde ao número de horas totais de trabalho do motorista ao longo do dia, não incluindo o tempo de paragem para a refeição.

Relativamente à componente tempo de descanso, não foi possível estabelecer uma conclusão muito concreta, sabe-se apenas que a empresa considera como período de descanso da condução sempre que um motorista de um veículo se encontra a realizar uma entrega num cliente ou à espera que o veículo seja abastecido no parque de armazenagem entre outro tipo de pausas.

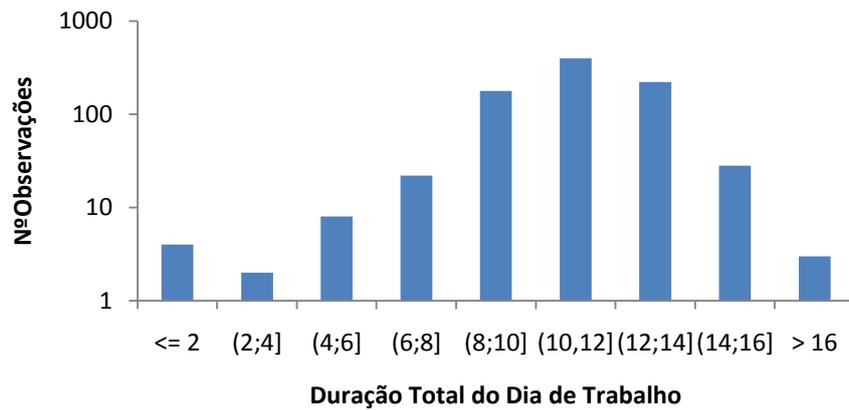


Figura 43 - Duração total da viagem.

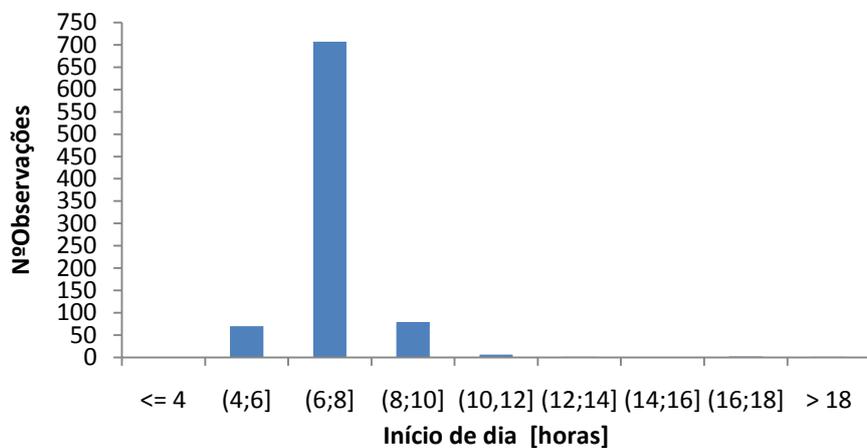


Figura 44 - Hora de partida das viaturas.

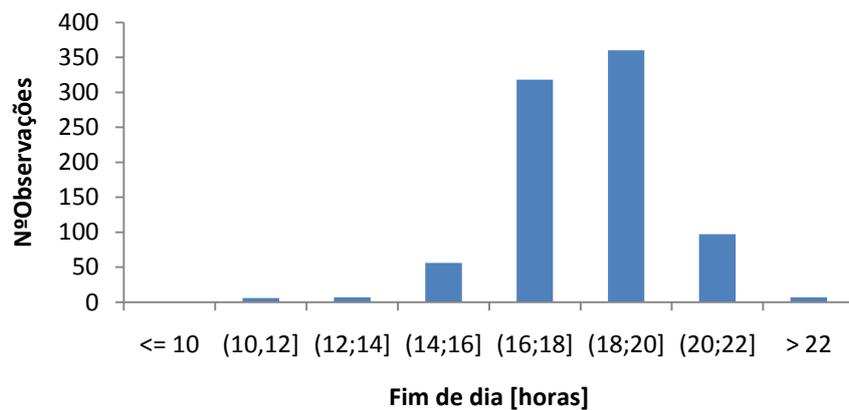


Figura 45 - Hora de chegada das viaturas.

4.3.2.2. Número de horas de condução diária

Para se ter uma perspectiva do tempo de condução diária por parte dos motoristas efectuou-se uma análise gráfica tal como se pode visualizar na figura 46. A diferença desta análise face à anterior é que esta incide apenas sobre o número de horas de condução do veículo pelo motorista, não incluindo tempos de entrega de GPL ao cliente, tempos de carga dos veículos, tempos de refeição, descanso, etc.

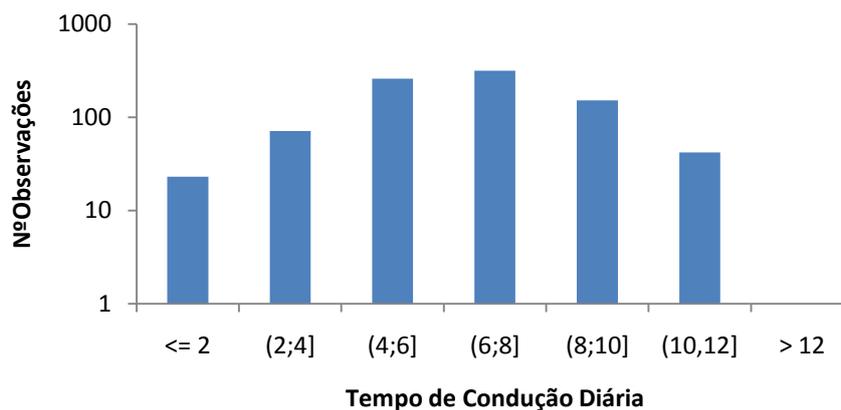


Figura 46 - Tempo de condução diária.

Conclui-se assim que geralmente o número de horas de condução por parte dos motoristas se encontra dentro dos parâmetros legais, contudo existem casos em que o número de horas de condução excede o limite permitido por lei. Segundo o decreto de lei nº 1 do Art.º 7.º do dec. Lei n.º 272/89 de 19 de Agosto com referência ao Reg, CEE 3820/85 o tempo máximo de condução diária é de 9 horas, sendo admissíveis 10 horas apenas dois dias por semana.

4.3.2.3. Média de circulação rodoviária dos veículos

A tabela 4 indica-nos as velocidades médias de circulação dos três tipos de veículos da empresa. As viaturas do tipo 1, são as que efectuam percursos mais longos, por vezes em auto-estrada, visitando muito menos clientes, o que lhes permitia velocidades superiores quando comparado com os restantes veículos. As viaturas do tipo 2 e 3 apresentam uma velocidade média de circulação mais baixa, isto deve-se a realizarem entregas de menores dimensões, fazendo percursos mais curtos, visitando pequenos clientes, normalmente dentro das cidades.

Tabela 4 -Média de circulação dos veículos tipo.

Veículo tipo	1	2	3
Velocidade Média de Circulação [Km/h]	53	44	46

4.3.3. Taxa de ocupação das viaturas

A taxa de ocupação é um dos indicadores que nos permite verificar se os veículos estão ou não a ser aproveitados devidamente. Um maior aproveitamento das capacidades de carga das viaturas conduz a uma maior produtividade e rentabilidade de negócio. Este indicador foi calculado tendo em conta as capacidades de carga legais de cada viatura.

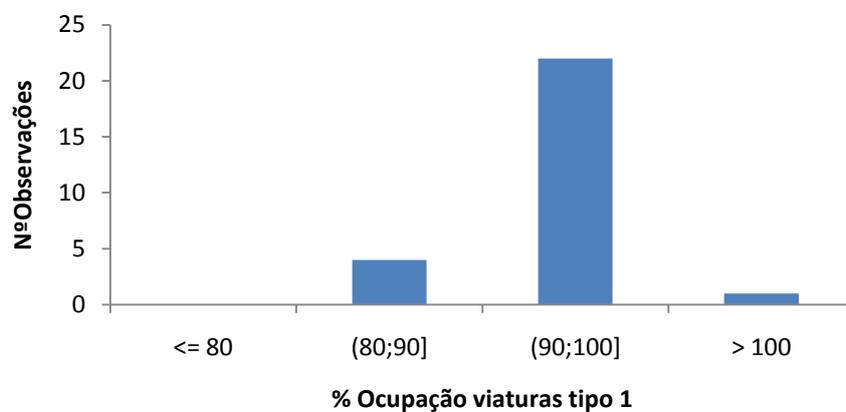


Figura 47 - Taxa de ocupação viaturas tipo 1.

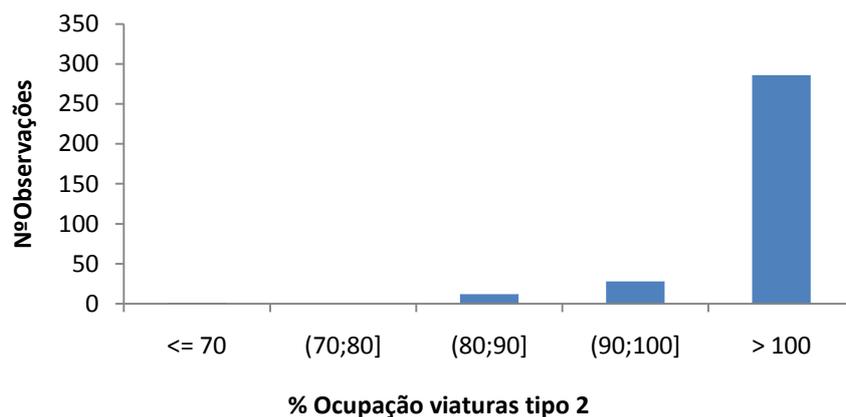


Figura 48 - Taxa de ocupação viaturas tipo 2.

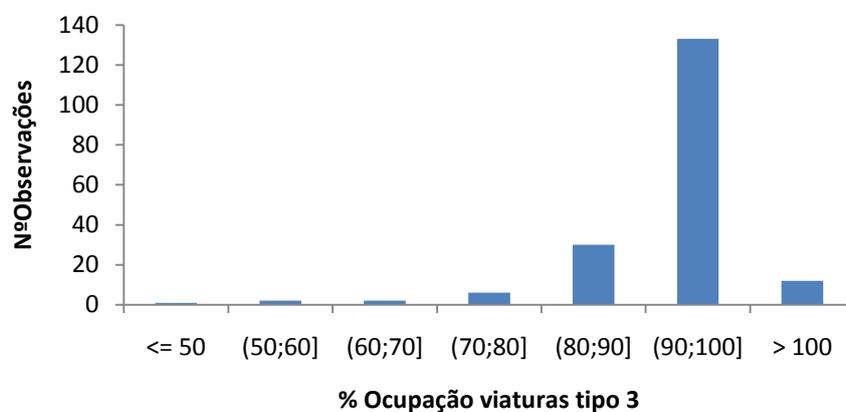


Figura 49 - Taxa de ocupação viaturas tipo 3.

Para os diversos tipos de viaturas verifica-se que a percentagem de ocupação destas se encontra entre os 80 e 100%, o que significa que as viaturas circulam com uma boa ocupação de carga. No entanto, verifica-se em todos os tipos de veículos que existem casos de circulação com excesso de carga.

Nas viaturas do tipo 3 são identificadas ocorrências de circulação com taxas de ocupação inferior a 80%, tal como observado no gráfico 49. A causa deste tipo de situações deve-se a por vezes numa determinada zona geográfica existir apenas um cliente com necessidade de ser abastecido urgentemente, nestas situações a empresa recorre aos seus veículos de menor capacidade para o transporte exclusivo dessa mesma encomenda. Do ponto de vista financeiro para a empresa, este tipo de fretes não são lucrativos, no entanto, numa tentativa de minimizar custos a empresa tenta sempre que possível realizar este tipo de fretes utilizando os seus veículos do tipo 3, pois, são veículos de menor dimensão, menor capacidade de carga,

maior acessibilidade à rede rodoviária, têm maior flexibilidade e consomem menos combustível.

4.3.4. Tempo de Carga

Da análise efectuada aos tempos de carga verifica-se que existe um maior número de observações para o intervalo de tempo entre 30 e 60 minutos. Através do histograma verifica-se que os tempos de carga se concentram essencialmente entre 30 e 90 minutos. Esta variação de tempo deve-se sobretudo à dimensão do veículo a carregar, ou seja, um veículo do tipo 1, de maior capacidade, irá demorar mais tempo a carregar do que um veículo do tipo 3, com menor capacidade, daí estes 3 picos de valores no gráfico 50.

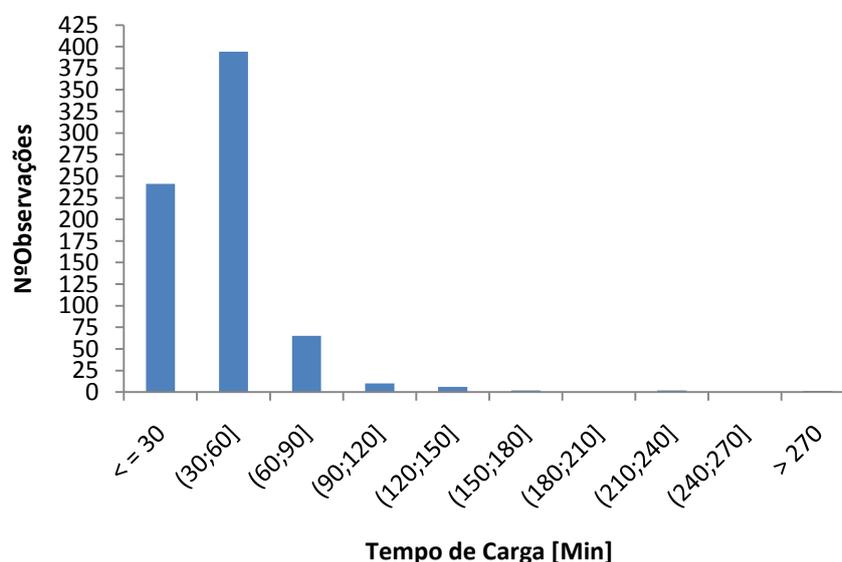


Figura 50 - Tempo de carga de gás natural.

4.3.5. Tempo de Descarga

Os tempos de descarga não são lineares como os tempos de carga, pois estes dependem essencialmente da quantidade entregue e do tipo de cliente a abastecer. O gráfico seguinte mostra-nos que o tempo de descarga mais frequente é o inferior ou igual a 30 minutos, o que era de esperar, pois a grande maioria das entregas efectuadas essencialmente pelos veículos do tipo 2 e 3 são inferiores a 1000 quilogramas por cliente, ou seja, pequenas quantidades. É importante frisar que os veículos do tipo 2 e 3 são maioritários na frota de distribuição da empresa.

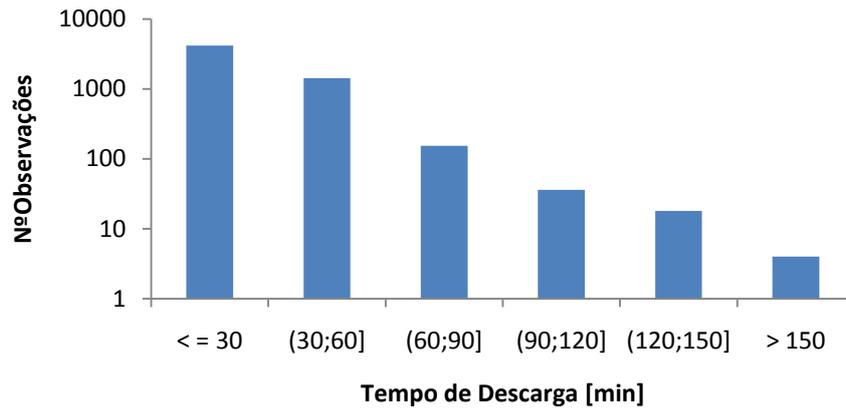


Figura 51 - Tempo de descarga por cliente.

4.3.5.1. Regressão Linear – Tempos de Descarga

A análise de regressão linear é uma metodologia estatística que utiliza a relação entre duas variáveis quantitativas de tal forma que uma variável pode ser prevista a partir da outra. Esta relação é expressa matematicamente por meio de uma equação, assumindo que a relação entre a variável x e y é linear, ou seja, descrita adequadamente por uma recta.

A regressão é usada basicamente com duas finalidades: uma de previsão (prever o valor de y a partir do valor de x) e a outra de estimar o quanto x influencia ou modifica y.

Numa tentativa de se prever o tempo necessário para um veículo tipo abastecer um cliente com uma determinada quantidade de GPL, foi feita uma análise através do modelo de regressão linear, tal como mostrado nas figuras 52,53 e 54.

Qtd. Entregue Vs Tempo de Descarga (Tipo 1)

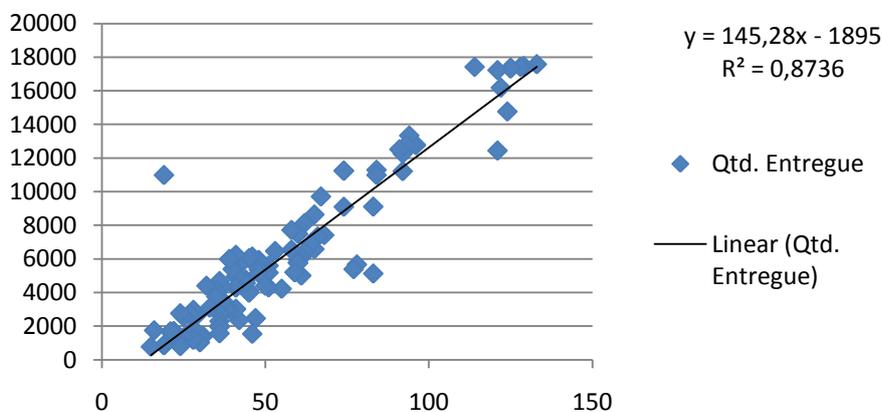


Figura 52 - Regressão Linear do tempo de descarga para Veículos Tipo 1.

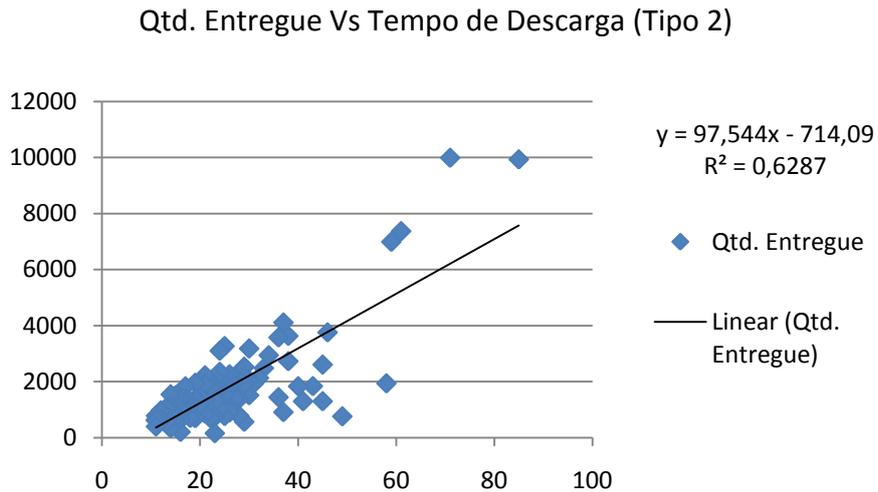


Figura 53 - Regressão Linear do tempo de descarga para Veículos Tipo 2.

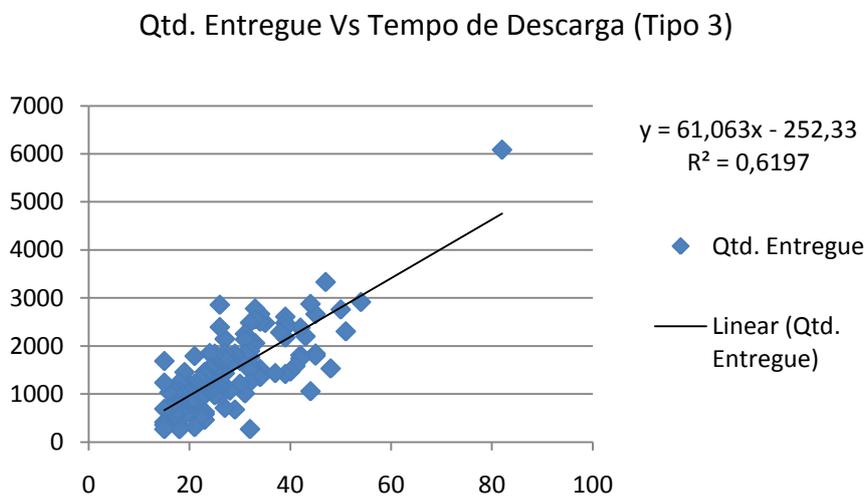


Figura 54 - Regressão Linear do tempo de descarga para Veículos Tipo 3.

O benefício da análise apresentada é sobretudo auxiliar o processo de planeamento dos fretes da empresa. A utilização desta ferramenta simples vai permitir ao programador de fretes ter uma visão mais precisa do tempo total necessário para um motorista de um veículo tipo concretizar uma ou várias entregas diariamente. Com isto, o processo de afectação dos fretes torna-se mais rigoroso, preciso e objectivo.

A tabela 5 evidencia os resultados obtidos de uma pequena aplicação do método descrito, são apresentadas algumas previsões do tempo necessário para abastecer um tanque de GPL tendo em conta os vários tipos de veículos.

Tabela 5 - Previsão do tempo necessário para abastecer um cliente com uma viatura tipo.

Veículo Tipo/ Qtd. Entregue [Kg]	1000	5000	7500
1	18 Minutos	47 Minutos	64 Minutos
2	19 Minutos	58 Minutos	84 Minutos
3	20 Minutos	86 Minutos	127 Minutos

Como era previsto, quanto maior for a dimensão da entrega maior será o tempo necessário para a realizar. Os resultados indicaram que os veículos do tipo 1 são os que se destacam pelos menores tempos de entrega para as várias quantidades de GPL em análise, a explicação para esta eficácia é o facto destes veículos de grande porte possuírem bombas de descarga do GPL com potências muito superiores em relação aos restantes tipos de veículos. Do ponto de vista técnico, quanto maior a capacidade de carga do veículo maior será a potência das bombas de descarga de GPL.

Fazendo uma analogia entre as viaturas do tipo 2 e 3, as mais utilizadas pela empresa, verifica-se que as do tipo 2 exibem menores tempos de descarga face às do tipo 3, isto explica o facto de a empresa possuir em maioria viaturas do tipo 2.

Tal como já referido no tópico 4.3.3 (Taxa de ocupação das Viaturas), as viaturas do tipo 3 são mais utilizadas para casos excepcionais, no entanto, necessitam de maiores tempos para a entrega de GPL.

4.3.6. Quantidade Entregue ao Longo do Mês

O objectivo da análise que se segue é verificar a evolução das quantidades entregues diariamente ao longo do mês em estudo. Pretende-se averiguar o comportamento da série cronológica da figura 55, identificando a existência de sazonalidade.

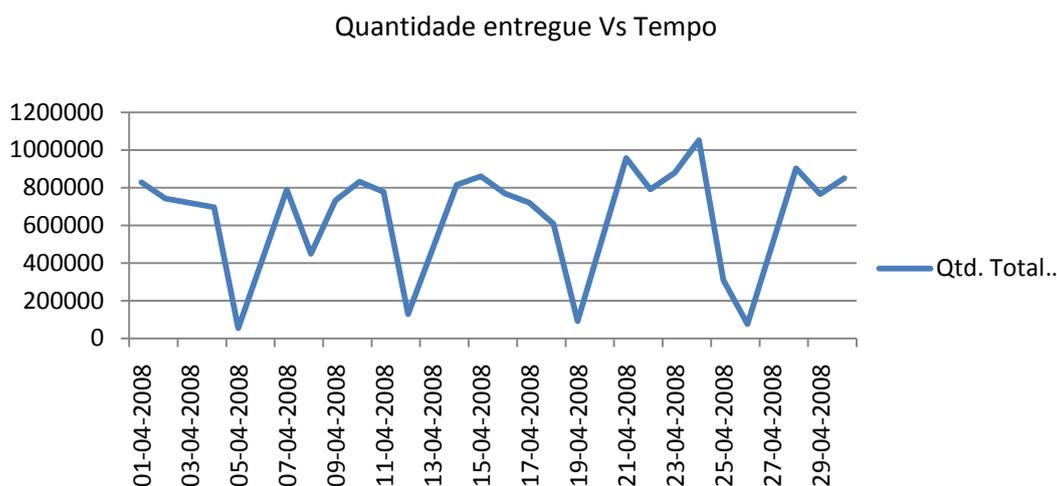


Figura 55 - Quantidade de gás natural entregue em Abril de 2008.

Como era de esperar verifica-se uma sazonalidade na série apresentada. Os dias 5, 12, 19 e 26 apresentam quantidades entregues consideravelmente inferiores aos restantes dias analisado. Esses dias correspondem a fins-de-semana onde o número de abastecimentos é inferior ao que acontece nos dias úteis. Seria interessante poder analisar os dados referentes aos restantes meses do ano, o que possibilitaria a análise da série cronológica anual. Esta análise permitiria identificar a sazonalidade mensal que deve existir pois espera-se uma maior quantidade entregue nos meses de inverno e menor nos meses de verão. Seria ainda interessante analisar os dados mensais correspondentes a 3 ou 4 anos de actividade o que permitiria confirmar a sazonalidade mensal e identificar possíveis tendências existentes no consumo de GPL.

4.3.7. Quilómetros percorridos ao Longo do Mês

Na série seguinte podemos observar uma retrospectiva dos quilómetros percorridos ao longo de um mês. Tal como identificado na série temporal anterior, também aqui se identifica uma linearidade mensal relativamente aos quilómetros percorridos semanalmente pelas viaturas. Verifica-se um maior impacto face às condições normais nos dias 5, 12, 19 e 26 de Abril de 2008, sendo estes os dias em que ocorre menor quantidade entregue de GPL.

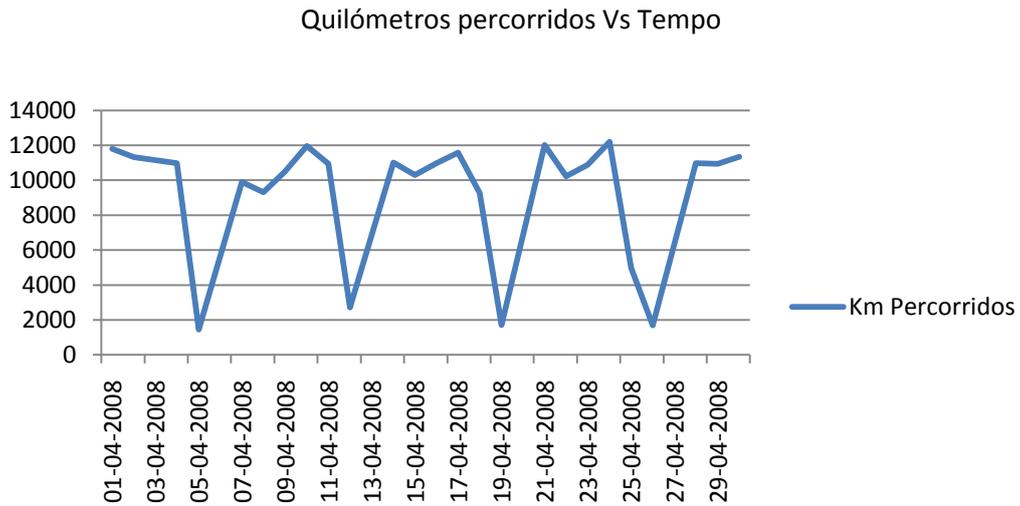
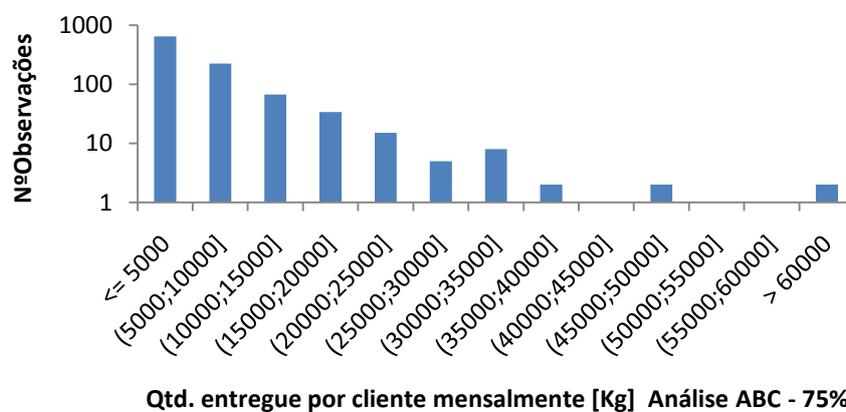


Figura 56 - Quilómetros percorridos em Abril de 2008.

4.3.8. Análise ABC – Clientes responsáveis por 75% das vendas

A razão de ser de uma empresa é trabalhar para os clientes, satisfazer as suas necessidades, superar as suas expectativas e desenvolver relações de longo prazo. No entanto, há clientes que contribuem mais e outros menos para o volume de vendas de uma empresa. Numa tentativa de identificar os clientes responsáveis por 75% do volume de negócios da organização realizou-se uma análise ABC cujos resultados se encontram nos gráficos seguintes.



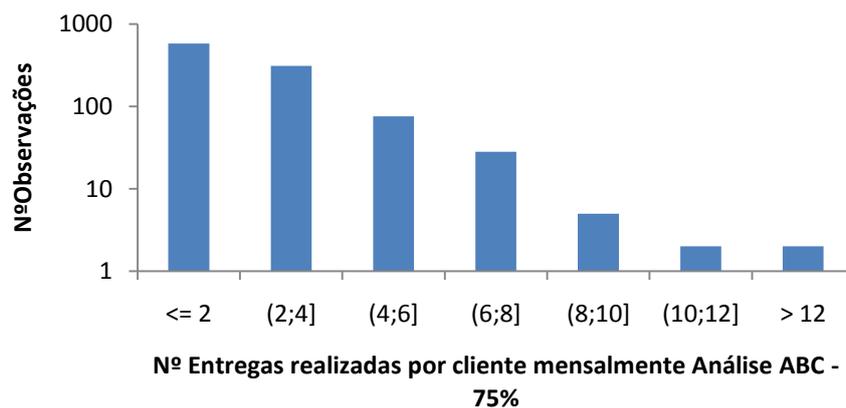


Figura 57 - Quantidade entregue aos clientes responsáveis por 75% das vendas.

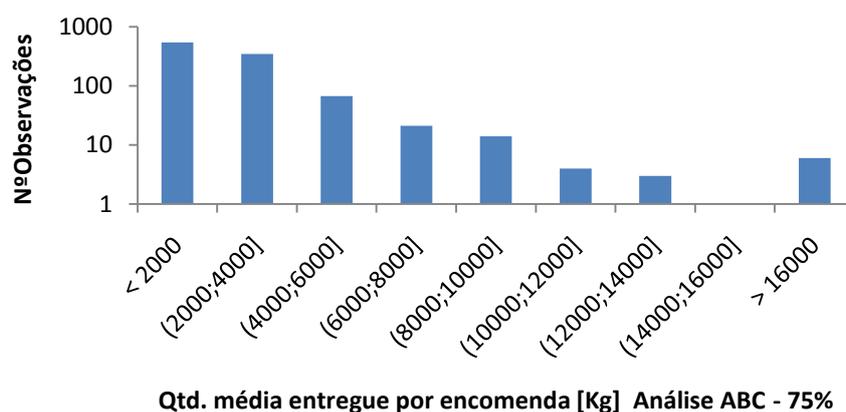


Figura 58 - Quantidade média entregue por visita aos clientes responsáveis por 75% das vendas.

Pela observação dos gráficos pode-se concluir que a quantidade total entregue por cliente mensalmente se encontra entre os 5000 e 15000 quilogramas de gás. São efectuadas geralmente 2 a 4 visitas mensais por cliente, sendo que as quantidades médias abastecidas por visita se encontram sobretudo entre os 2000 e 4000 quilogramas.

Tal como descrito anteriormente esta análise permitiu-nos identificar os clientes responsáveis por 75% do volume de vendas de gás natural da empresa, no entanto, optou-se por realizar outras análises semelhantes. A tabela 6 dá-nos uma visão geral das análises realizadas, podendo então verificar que num universo de 3208 clientes, 1973 clientes são os responsáveis por 75% do volume de negócios, ou seja, 62% dos clientes da empresa. Este valor é extremamente elevado e por isso resolveu-se fazer uma análise que nos permitisse identificar os clientes imprescindíveis para a empresa.

Tabela 6 - Percentagem de clientes responsáveis pelo volume de negócio.

Volume Vendas	35%	50%	75%	100%
Nº Observações	242	352	1973	3208
%	8%	11%	62%	100%

Assim, podemos ver que, apenas 11% dos clientes da organização são responsáveis por metade do volume de vendas da empresa e apenas 8% são responsáveis por 35% das vendas totais. Podemos concluir que 18% dos clientes identificados na análise Abc (75%) são responsáveis por 50% das vendas totais.

Os próximos histogramas ilustram uma análise idêntica à anterior mas para os clientes responsáveis por 50% das vendas.

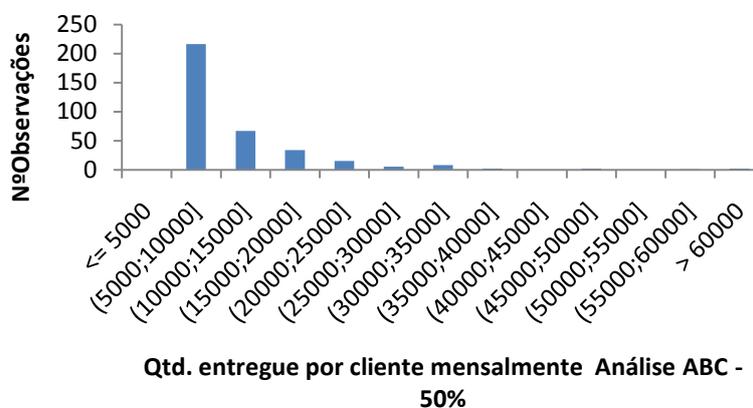


Figura 59 - Quantidade entregue aos clientes responsáveis por 50% das vendas.

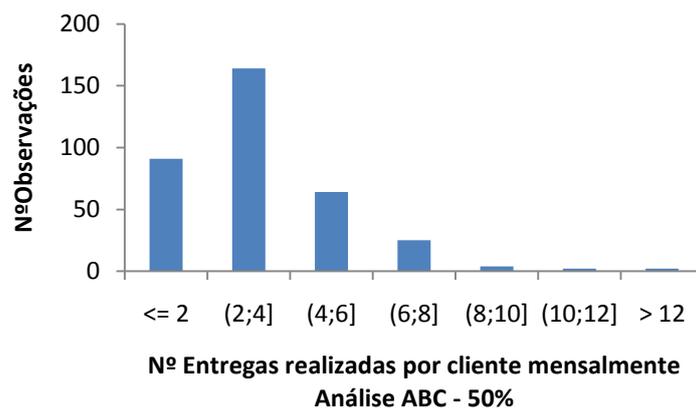


Figura 60 - Número de entregas realizadas aos clientes responsáveis por 50% das vendas.

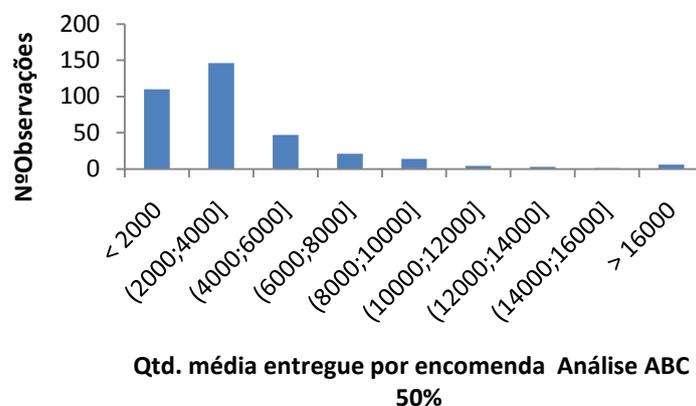


Figura 61 - Quantidade média entregue por visita aos clientes responsáveis por 50% das vendas.

Como esperado, neste estudo verificou-se que para estes clientes as quantidades abastecidas mensalmente são superiores às da análise anterior, neste caso, são entregas maioritariamente entre 5000 a 10000 quilogramas mensais por cliente. O número de entregas realizadas por cliente também é superior, 2 a 4, e a quantidade média entregue por encomenda também é relativamente maior, de 2000 a 4000 quilogramas.

A tabela 7 apresenta-nos as taxas de utilização dos vários tipos de viaturas.

Tabela 7 - Tipos de veículos utilizados.

Volume Vendas/Veiculo Tipo	35%	50%	75%	100%
Tipo 1	17%	10%	4%	2%
Tipo 2	49%	54%	55%	48%
Tipo 3	13%	17%	23%	26%
Subcontratado	21%	19%	18%	24%
TOTAL	100 %	100%	100 %	100 %

Segundo a tabela, geralmente, as viaturas mais utilizadas para realizar entregas são as do tipo 2, isto porque, são as que existem em maior quantidade na frota da empresa e a relação capacidade de carga versus dimensão de veículo é a mais adequada à maioria dos clientes. Mais uma vez, aqui se verifica que as viaturas tipo 1 são as menos usadas pelas diversas razões já identificadas no ponto acima.

4.3.9. Indicadores de classificação de clientes

4.3.9.1. Indicador - Conceito

O indicador é um elemento que permite a visualização do desempenho de uma organização, ao longo do tempo. Para isso, precisa de ser capaz de indicar os pontos fortes ou fracos, ou de chamar a atenção para eventuais disfunções existentes. Essa avaliação permitirá à organização estabelecer prioridades, indicando quais os sectores da organização, quais os processos e áreas de actuação, são os mais importantes diante da necessidade de intervenções.

Por área, devem ser criados indicadores relevantes que espelhem a realidade da actividade diária. Estes indicadores devem incidir principalmente em pontos que os responsáveis considerem fulcrais, de forma a garantir a avaliação fácil e assertiva da sua performance. Construir uma agregação de indicadores chave para todas as áreas de uma organização, através de um sistema ou plataforma que auxilie o gestor ou director, torna-se uma evidência.

4.3.9.2. Indicadores – Classificação de Clientes

No sentido de se classificar os clientes da empresa distribuidora e fornecedora de GPL, foram criados alguns indicadores chave que permitem identificar os clientes mais lucrativos para a empresa.

Segundo os dados da tabela 8, do total de entregas realizadas pela empresa durante o mês de Abril de 2008, cerca de 10% foram rejeitadas, o que se traduz em elevados prejuízos para a empresa, uma vez que os veículos se deslocam até ao cliente e voltam para o parque de abastecimento sem realizar essas entregas.

Tabela 8 - % de Clientes que rejeitaram abastecimento de GPL.

		%
Total de entregas realizadas	5989	100%
Nº entregas de GPL rejeitadas	613	10,2%

Com o objectivo de categorizar os clientes que rejeitaram o abastecimento dos seus depósitos criou-se o “indicador entregas rejeitadas” que é o rácio entre o número de encomendas não entregues durante o mês e o número de encomendas totais efectuadas a esse mesmo cliente no mesmo período de tempo.

$$\text{Indicador Entregas Rejeitadas} = \frac{\text{Nº Encomendas não entregues}}{\text{Nº Encomendas totais}}$$

Quanto menor for o valor deste indicador melhor, pois, menor será a penalização para este tipo de clientes. Com a aplicação deste indicador identificou-se os clientes que devem ser mais penalizados em próximos abastecimentos, ou seja, aqueles que não devem ser prioritários no planeamento da distribuição de GPL diária da empresa.

Tabela 9 - Resultados Indicador entregas rejeitadas.

		%
Nº Total de clientes que rejeitaram pelo menos uma entrega de GPL	510	100%
Nº Clientes que rejeitaram todos as entregas de GPL	140	27%

Um outro indicador desenvolvido foi o “Indicador Cliente X” que relaciona os quilómetros totais percorridos com a quantidade total entregue em quilogramas durante o mês em estudo. Quanto menor for o valor deste indicador maior será o benefício gerado pela venda para a empresa, isto porque, quanto maior a quantidade de GPL entregue por quilómetro percorrido maior será a margem de lucro dessa mesma venda para a empresa.

$$\text{Indicador Cliente X} = \frac{\text{Km totais percorridos}}{\text{Qtd. total entregue [Kg]}}$$

O “indicador Cliente Y” permite obter a média das quantidades entregues por cada entrega realizada a determinado cliente durante o período em análise. Do ponto de vista da empresa interessa que a média das quantidades entregues por abastecimento seja a maior possível.

$$\text{Indicador Cliente Y} = \frac{\text{Qtd. total entregue [Kg]}}{\text{Nº Total entregas realizadas}}$$

Os três indicadores descritos nos pontos anteriores foram a base para o desenvolvimento de um indicador global que permite classificar todos os clientes da empresa. Assim, o indicador global tem como objectivo a integração de todos os indicadores sendo atribuído uma constante ao “indicador entregas rejeitadas” e ao “indicador cliente X”.

$$\text{Indicador Global} = \frac{\text{Indicador Cliente Y}}{\text{Indicador entregas rejeitadas} \times A + \text{Indicador Cliente X} \times B}$$

$$A + B = 1$$

As constantes A e B representam o valor percentual que cada indicador tem no processo de classificação de clientes. Quanto maior o valor deste indicador global, mais interessante é o cliente pois interessa à empresa valores altos no numerador e valores baixos em denominador.

Para se escolher o peso das constantes foi feita uma análise de sensibilidade apresentada na tabela 1, do anexo I. Nesta tabela foi criado um cenário constituído por cinco clientes típicos da empresa que consumiram as mesmas quantidades de GPL e que se encontram à mesma distância do parque de armazenagem de GPL da empresa. O número de entregas rejeitadas e o número de entregas totais é variável de cliente para cliente.

Os valores obtidos do indicador global estão na tabela 10.

Tabela 10 - Resultados do Indicador global para os 5 tipos de cliente padrão (Simulação).

INDICADOR GLOBAL

Cliente tipo/ A - B	50 - 50	60-40	70-30	80 - 20
1	19454	19022	18610	18215
2	35993	31214	27554	24663
3	25501	22496	20124	18205
4	0	0	0	0
5	153583	191979	255972	383958

Os clientes seleccionados para o estudo do indicador global têm comportamentos muito distintos uns dos outros, o primeiro cliente apresenta uma taxa de rejeição de entregas de 12,5%, o segundo de 75%, o terceiro de 50%, o quarto cliente não realizou qualquer abastecimento e por último foi escolhido um cliente “ideal” que abastece na totalidade os seus depósitos sendo a taxa de rejeição nula.

Numa primeira etapa, estudou-se o Indicador global com valores iguais para todas as constantes, depois foi-se aumentando gradualmente o valor da constante relativa ao indicador entregas rejeitadas e diminuindo o peso do indicador cliente X. A razão do aumento do peso apenas ao indicador entregas rejeitadas deve-se aos elevados prejuízos que a empresa suporta sempre que um veículo se desloca para fazer uma entrega e esta é rejeitada. A empresa considera que estes clientes devem ser abastecidos mas não deverão ser prioritários aquando o planeamento da distribuição de GPL.

Podemos observar que os valores do indicador global sofreram variações significativas tendo em conta a variação dos pesos atribuídos ao indicador entregas rejeitadas e ao indicador cliente X. Constata-se que à medida que se aumenta o peso da constante A e se diminui B os valores do indicador global diminuem para os três primeiros tipos de clientes e aumentam significativamente para o quinto cliente. Ou seja, tal como se pretendia quando se aumenta o peso do indicador entregas rejeitadas os clientes que rejeitaram entregas vão ter um grau de penalização, mais concretamente, o valor do indicador global vai ser menor enquanto que os clientes que nunca rejeitaram nenhum abastecimento, como o cliente tipo cinco, sairão beneficiados.

Os pesos adoptados para as constantes foram de 70% para o indicador entregas rejeitadas e de 30% para o indicador cliente X, pois tal como já referido, a empresa pretende penalizar significativamente os clientes que rejeitam os abastecimentos. O principal objectivo desta é

não despende tempo, dinheiro e recursos desnecessariamente, abastecer prioritariamente clientes com uma taxa de rejeição nula é uma garantia para a empresa.

Tendo em conta que no mês em análise foram visitados 3208 clientes optou-se por fazer uma análise crítica apenas aos cinco tipos de clientes característicos da empresa. O estudo realizado foi semelhante ao primeiro, mas este baseado nos valores reais, ver tabela 2 do anexo I. As taxas de rejeição de GPL destes cinco clientes são as mesmas da análise anterior.

A aplicação deste indicador a todos os clientes da empresa encontra-se apenas em formato digital. Na tabela 11 são apresentados os resultados da classificação dos clientes tipo tendo em conta o indicador global.

Tabela 11 - Resultados do Indicador global para os clientes tipo da empresa.

INDICADOR GLOBAL

Cliente tipo	70-30
1	18610
2	662
3	307
4	0
5	167639801

Constata-se que o cliente que melhor resultado obteve foi o tipo 5. Este cliente em análise foi o que mais lucro deu à empresa tendo em conta os dados recolhidos no mês de Abril de 2008, pois além de ser o que maior quantidade de GPL abasteceu também foi o que obteve maior valor no “indicador cliente Y” e menor valor no “indicador cliente X”. O segundo cliente com maior valor no indicador global foi o tipo 1, rejeitando apenas uma entrega. O valor do indicador entregas rejeitadas e do indicador cliente X foram dos mais baixos em análise, já a quantidade de GPL abastecida por entrega foi elevada daí o resultado global obtido. Já o cliente tipo 2 apresenta uma taxa de rejeição extremamente elevada mas o valor do indicador global é compensado sobretudo pela quantidade que este cliente abasteceu por entrega. Fazendo uma analogia entre o cliente tipo 2 e 3, teoricamente o cliente 2 deveria ser o mais prejudicado e menos interessante para a empresa, mas do ponto de vista prático isso não acontece, pois, a nível global a empresa para o cliente 2 fez apenas mais 28 quilómetros (-7%-) face ao cliente tipo 3, e a quantidade abastecida no cliente 2 foi superior em 29 % ao cliente 3. No cliente 2 foram entregues 511 quilogramas de GPL numa só entrega enquanto que no cliente 3 foram entregues 397 quilogramas em duas vezes, ou seja, em média foram entregues

198,5 quilogramas por abastecimento, o que é extremamente pouco tendo em conta que normalmente um depósito de GPL tem no mínimo capacidade para 1000 quilogramas. Tal com já referenciado, não é interessante para a empresa um cliente que faça muitas encomendas se essas forem de pequenas quantidades. Por último, o cliente tipo 4 que apresenta o menor valor do indicador global, ou seja, dentro destes clientes este é o que maior penalização apresenta, uma vez que, rejeitou todas as entregas que lhe foram programadas.

CAPÍTULO 5

Introdução ao LAM (Logistics
Analysis Model)

CAPÍTULO 5

Sumário do Capítulo

Esta secção tem como objectivo apresentar a ferramenta desenvolvida para a análise do sistema de distribuição de GPL da empresa em estudo. São descritas todas as funções do Logistics Analysis Model (LAM) bem como o modo como os dados são filtrados automaticamente.

5. Introdução ao LAM

O Logistics Analysis Model ou LAM consiste numa ferramenta de análise logística desenvolvida durante o estágio curricular na ISA. É uma ferramenta baseada na simplicidade e abrangência que permite realizar análises ao sistema de distribuição de uma empresa industrial. O objectivo primordial é servir como uma plataforma dinâmica que ajude na tomada de decisão no planeamento das entregas de GPL da empresa em estudo.

5.1. Estrutura do LAM

A estrutura do Logistics Analysis Model foi desenvolvida em ambiente de folha de Cálculo (Excel), pretendendo efectuar análises estatísticas ao sistema logístico da empresa de uma maneira simples e eficaz. Os sistemas de medição de desempenho logístico têm que ser flexíveis, pois o ambiente empresarial está em constante mudança e evolução, por exemplo, hoje uma determinada análise pode ser essencial para a tomada de decisão, amanhã pode já não ter qualquer importância. Esta foi uma das razões que levou à escolha do Excel para o desenvolvimento do LAM, a sua flexibilidade permite implementar e alterar rapidamente todo o tipo de análises desejadas.

Seguindo o fio de funcionamento associado à estruturação do programa, pode-se dizer que a ferramenta está dividida em 4 menus:

1. Logistics Analysis Type
2. Open Guides Of Transport
3. Logistics Analysis Model
4. Delivers
5. Graphic Type

5.1.1. Menu de Apresentação

Ao abrir a ferramenta é apresentada uma mensagem de boas vindas ao LAM. O objectivo desta mensagem inicial é meramente para efeitos de marketing.

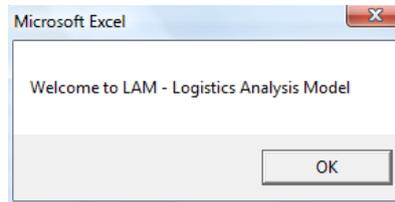


Figura 62 - Apresentação do LAM.

5.1.2. Menu Logistics Analysis Type

Este menu é o ponto de partida para toda a estrutura da ferramenta, e no qual o utilizador poderá aceder a todas as análises. A análise mensal não foi desenvolvida por razões de tempo, mas será desenvolvida posteriormente.

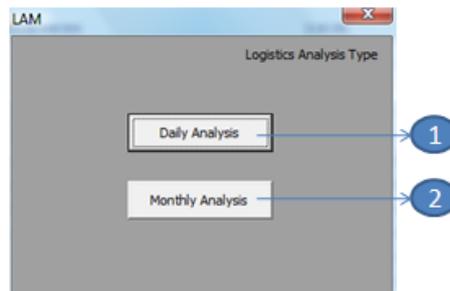


Figura 63 - Menu Logistics Analysis Type.

Legenda:

- 1 – Análise Diária
- 2 – Análise Mensal (Desenvolvimento futuro)

5.1.3. Menu Open Guides of Transport

Ao fim de um dia de actividade todas as operações realizadas pelos motoristas são registadas num software de planeamento (SAP). Este programa gera um ficheiro em formato Excel com todas essas informações que por sua vez é guardado numa pasta com uma determinada

directoria. A função deste menu é buscar e apresentar todos os ficheiros Excel que se encontram nessa pasta. Após a escolha do ficheiro a analisar o programa vai carregar todas as guias de transporte de todos os veículos que operaram no dia escolhido. Os ficheiros também podem ser carregados através de um duplo clique sobre o ficheiro desejado.

Formato de um ficheiro Excel:

GuiaTransportePorActividade(Dia).xls

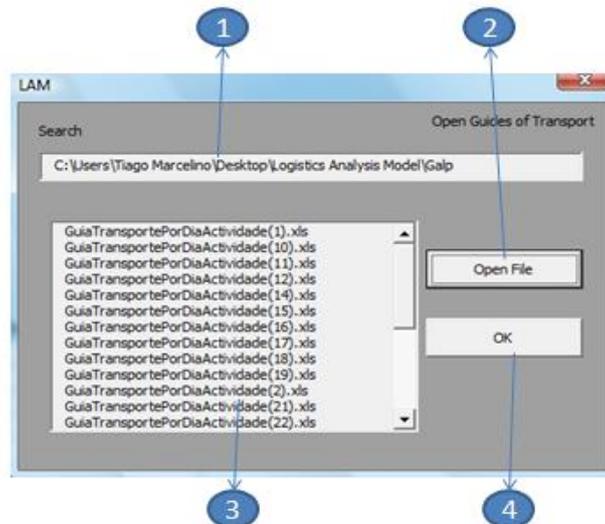


Figura 64 - Menu Open Guides of Transport.

Legenda:

- 1 – Localização da pasta que contem as guias de transporte
- 2 – Mostra o conteúdo da pasta
- 3 – Lista de apresentação dos ficheiros da pasta seleccionada
- 4 – Botão de selecção da guia de transporte

5.1.4. Menu Logistics Analysis Model

Este é o menu principal do Logistics Analysis Model, através deste o utilizador pode escolher o tipo de análise desejada.

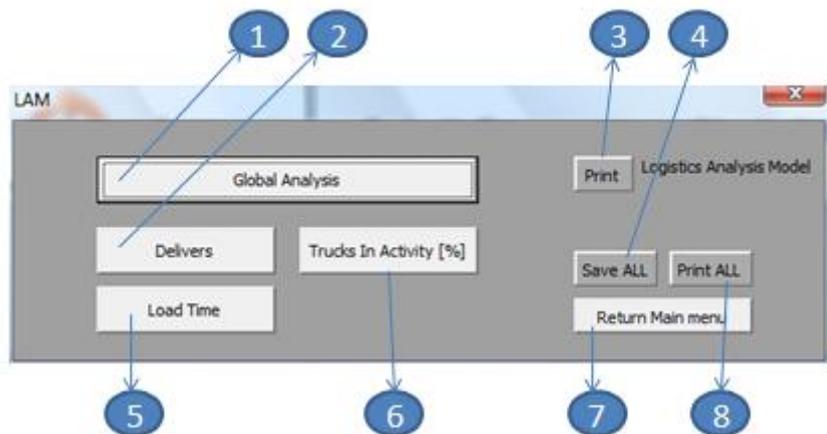


Figura 65 - Menu Logistics Analysis Model.

Legenda:

- 1 – Global analysis
- 2 – Delivers
- 3 – Print
- 4- Save All
- 5 – Load Time
- 6 – Trucks in Activity [%]
- 7 – Return to main menu
- 8 – Print All

O Botão Global Analysis permite recolher todas as informações úteis contidas nas guias de transporte de todos os veículos em actividade num determinado dia. Estes dados recolhidos são guardados numa só folha de cálculo. O botão 2 tem como função retirar de todos os dados globais apenas a informação relativa às entregas realizadas no dia por todas as viaturas. Ao carregar no botão Delivers aparecerá automaticamente um outro menu que possibilita outro tipo de análises relacionadas com os abastecimentos aos clientes da empresa. O botão 3 permite a impressão de uma análise individual enquanto que o “Print all” imprime todas as análises do programa. O botão “Save all” grava apenas as folhas de cálculo com análises numa pasta específica no ambiente de trabalho. O botão 6 dá-nos a taxa de utilização diária dos vários tipos de veículos (1, 2, 3 e subcontratados), tal como mostra a figura 65.

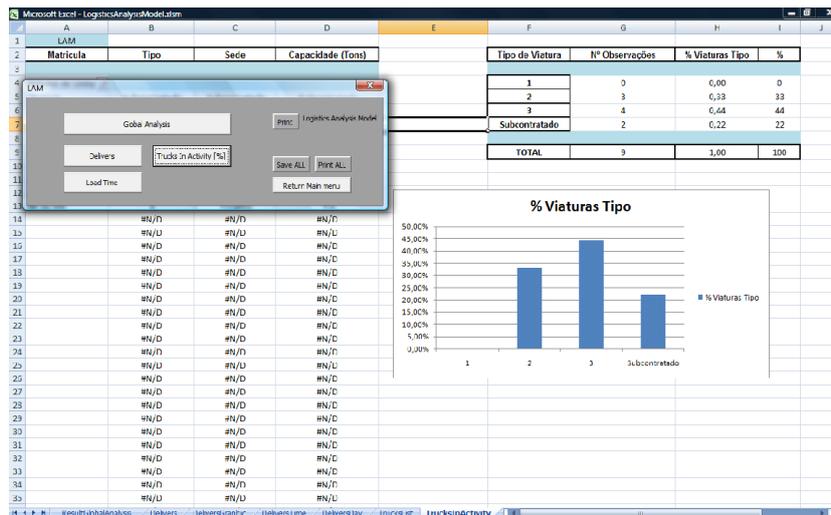


Figura 66 - Análise à percentagem de utilização dos vários tipos de viaturas.

O “Load Time” busca todos os veículos que operaram no dia em estudo e dá-nos um gráfico que ilustra o tempo total em minutos dispendidos no carregamento de GPL nos parques de armazenagem da empresa. Por razões de confidencialidade de dados a figura apresentada têm alguns campos omitidos (Ver figura 66).

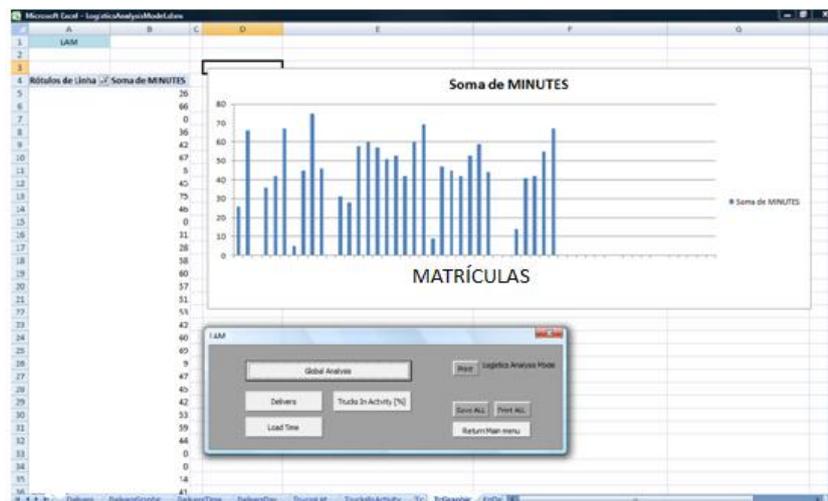


Figura 67 - Tempo dispendido no carregamento por cada viatura.

5.1.5. Menu Delivers

Todos os estudos estatísticos efectuados pelo menu “Delivers” têm por base os dados recolhidos através do botão “Delivers” do menu Logistics Analysis Model (figura 65).

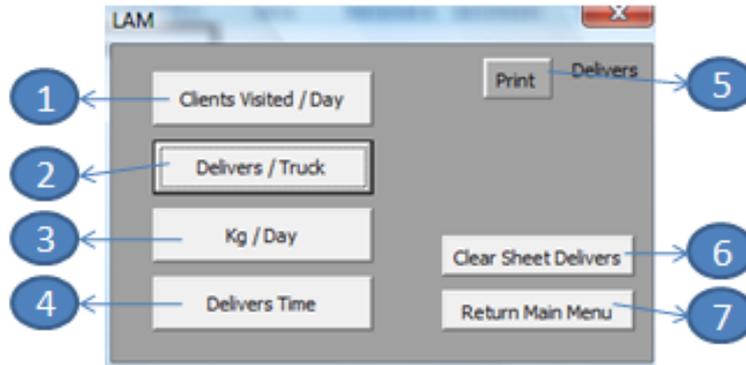


Figura 68 - Menu Delivers.

Legenda:

- 1 – Clients Visited / Day
- 2 – Delivers / Truck
- 3 – Kg / Day
- 4 – Delivers Time
- 5 – Print
- 6 – Clear Sheet Delivers
- 7 – Return to Main Menu

A análise do botão 1 vai contar o número total de entregas realizadas por cada viatura no dia escolhido através de uma tabela dinâmica. Por sua vez é construído automaticamente um histograma que nos permite observar o número de clientes visitados diariamente pelas viaturas da empresa (ver figura 68). Na coluna A da tabela dinâmica são apresentadas as matrículas de todas as viaturas em operação (neste caso está omissa).

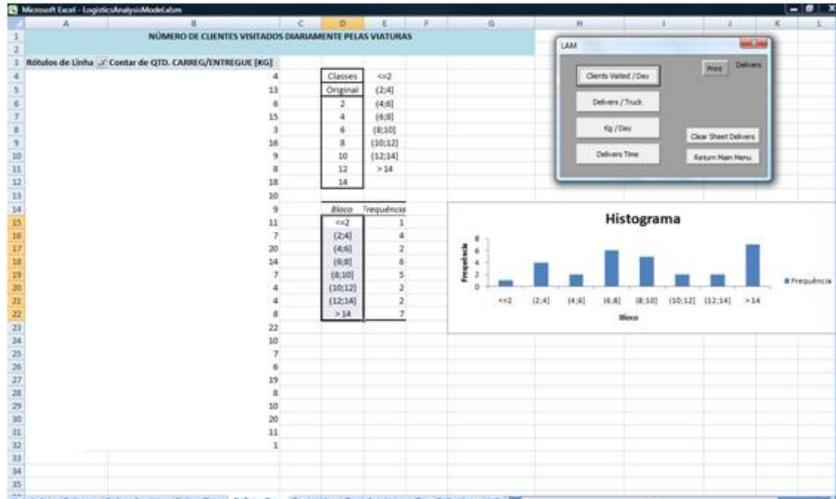


Figura 69 - Clientes visitados por dia.

O botão 2 dá-nos o número de entregas realizadas por cada viatura no dia em análise, tal como se pode verificar na figura 69. Na coluna A também são apresentadas as matrículas das viaturas mas por razões de confidencialidade não foi possível expô-las. O menu apresentado nesta imagem será explicado mais à frente.

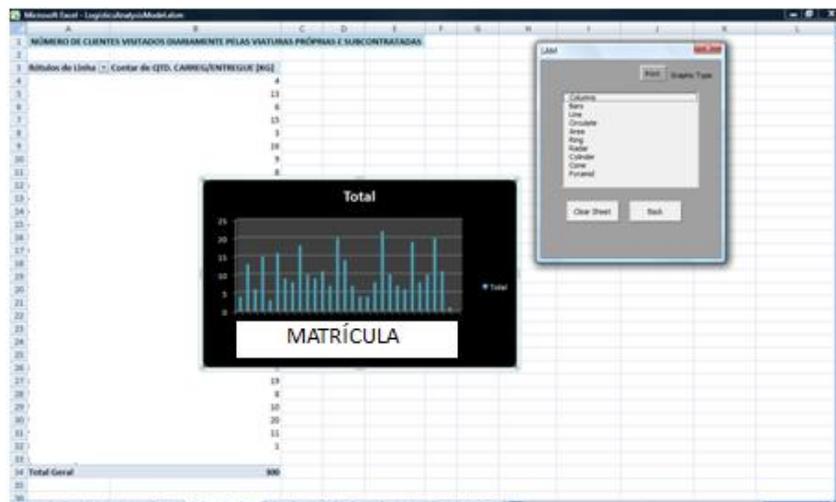


Figura 70 - Número de entregas diárias por viatura.

Esta análise da figura 70 resulta do botão “Kg / Day”. De um modo geral, são quantificadas as quantidades totais entregues de GPL por cada veículo da empresa, tal como apresentado na figura 70.

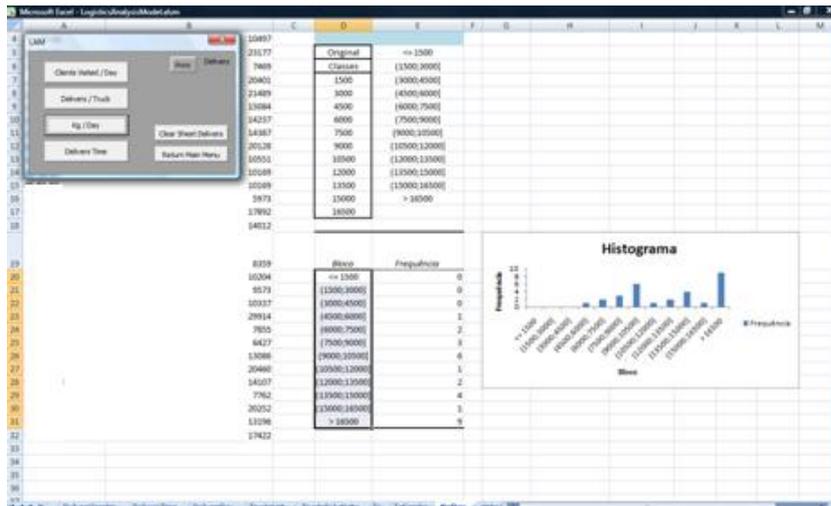


Figura 71 - Quantidade total entregue diariamente por todos os veículos.

Por fim, a análise “Delivers Time” ilustra-nos os tempos médios por cada entrega de GPL concretizada. Aqui foram também omissos os dados relativos às matrículas das viaturas, mas é importante reter que a cada número do eixo dos x do gráfico é atribuído um determinado veículo (Figura 71).

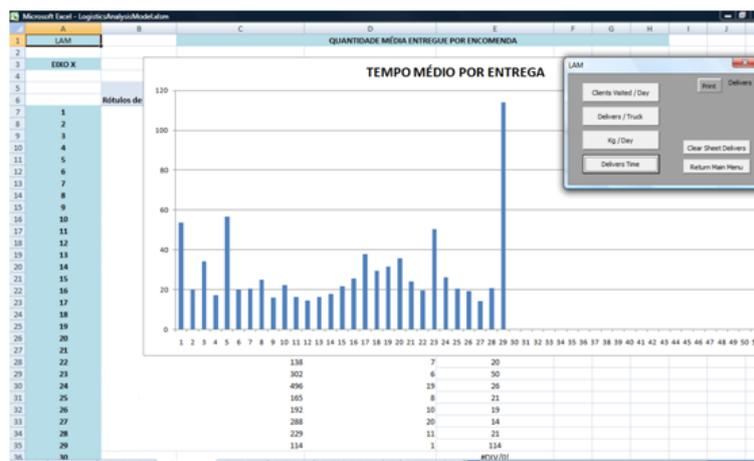


Figura 72 - Tempo médio por entrega realizada.

5.1.6. Menu Graphic Type

O menu “Graphic Type” tem como principal função a escolha do tipo de gráfico desejado pelo utilizador na aplicação. Na listbox são apresentados todos os tipos de gráfico disponíveis. No botão 2 foi atribuído o papel de impressão da análise executada. O “ Clear Sheet ” elimina todo o conteúdo presente na folha de cálculo onde a análise é realizada. O botão “Back” permite voltar ao menu anterior das “Delivers”, neste caso, o menu Delivers (Figura 68).

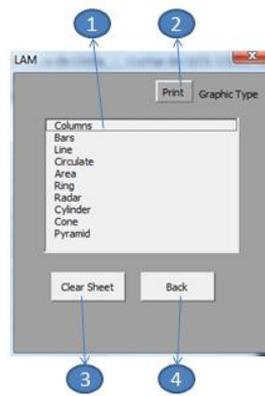


Figura 73 - Menu Graphic Type.

Legenda:

- 1 – Listbox com os vários tipos de gráficos
- 2 – Print
- 3 – Clear Sheet
- 4 - Back

CAPÍTULO 6

Conclusões e Perspectivas Futuras

CAPÍTULO 6

Sumário do Capítulo

Neste capítulo apresentam-se as conclusões retiradas dos estudos efectuados. São igualmente apresentadas várias linhas de orientação que podem ser seguidas em desenvolvimentos posteriores relativamente às análises abordadas neste trabalho.

6. Conclusões Gerais

O transporte rodoviário de passageiros e mercadorias é uma actividade económica desenvolvida por muitas empresas públicas e privadas. Os custos envolvidos neste tipo de actividade são diversos e significativos, podendo ser enquadrados em duas categorias (Maibach et al., 2007): internos ou privados, directamente suportados pelas empresas ou utentes (por exemplo, aquisição e manutenção dos veículos, combustíveis, taxas e tarifas); e externos (por exemplo, ambiente, congestionamento, acidentes e utilização das infra-estruturas). Estimava-se que na Europa Ocidental os custos associados aos transportes tenham representado, em 2000, cerca de 7.3% do seu PIB, sendo o subsector dos transportes rodoviários responsável por cerca de 84% desse valor (Federação Europeia de Transportes e Ambiente, 2005). Por exemplo, nos EUA estimava-se que os custos associados ao transporte rodoviário de mercadorias tenham representado, em 2002, cerca de 4.4% do seu PIB (MacroSys Research and Technology, 2005). Se, por um lado, o sector dos transportes desempenha um papel vital no crescimento económico, por outro lado, o seu contributo nas emissões de gases de estufa (com consequências no aquecimento global) e na diminuição dos recursos naturais não renováveis, tem sido igualmente relevante. Estes são certamente alguns dos factores que levam à crescente preocupação com a optimização logística dos transportes. A vertiginosa escalada do preço do petróleo a que se tem assistido e a crescente preocupação com o aquecimento global, irão certamente contribuir para aumentar ainda mais o interesse nesta área.

No início deste estágio foram delineados os seguintes objectivos globais: avaliação de diversos indicadores relativos à distribuição, tais como, número de abastecimentos diários, número de viaturas envolvidas, distância percorrida diariamente, duração dos turnos de trabalho, percentagem de enchimento dos veículos em cada rota, número de deslocações a locais planeados e que acabam por não se traduzir em qualquer abastecimento, identificar

indicadores que permitam categorizar os clientes consumidores finais de GPL em função dos custos logísticos associados ao seu abastecimento. Um outro objectivo proposto caso houvesse tempo disponível era criar uma plataforma informática modelo que permitisse recolher os dados contidos nas guias de transporte dos veículos e que efectuasse algumas das análises realizadas analiticamente. Após analisar o trabalho desenvolvido, conclui-se que os objectivos globais inicialmente propostos foram claramente atingidos.

Tendo em conta que os custos de transporte são responsáveis por uma grande parcela das despesas no funcionamento de uma empresa de distribuição de GPL, assim é necessário uma boa gestão logística do transporte, que garanta a entrega do produto ao mais baixo custo e atendendo aos requisitos do serviço. Estratégias de contratos e uma gestão eficiente da frota são exemplos de estratégias para controlar os gastos e maximizar o serviço. No caso em estudo, atendendo à variação da procura de GPL ao longo do ano, a empresa em análise ajusta a sua capacidade de abastecimento através de recursos flexíveis (subcontratação).

Neste estudo concluiu-se que 10% das entregas programadas pela empresa distribuidora foram rejeitadas, este número é extremamente elevado tendo em conta que o período em análise foi de apenas um mês. Este tipo de situações leva a organização e desperdiçar tempo e recursos desnecessariamente, traduzindo-se em elevados prejuízos para a empresa. Identificaram-se casos em que são abastecidas pequenas quantidades de gás, originando um número maior de viagens, por impossibilidade de pagamento por parte do cliente. Perante a ocorrência deste tipo de situações a empresa poderia optar por vender o gás consumido e não o abastecido. Foram ainda identificados casos de má gestão logística dos transportes por parte da empresa, mais concretamente, identificaram-se casos onde dois veículos diferentes vão abastecer o mesmo cliente num mesmo dia, a primeira viatura a chegar abastece o cliente, a segunda é rejeitada. Este tipo de erros era de esperar pois todo o planeamento da distribuição ainda é manual, sendo impressas diariamente 100 páginas para seleccionar as entregas a realizar. Existe ainda um grande conjunto de variáveis que estão completamente dependentes do utilizador e não se encontram informatizadas.

Em suma, o estudo ao sistema de distribuição da empresa permitiu identificar alguns pontos onde é possível melhorar, de maneira a se tentar otimizar a rede de transportes da empresa. A instalação de sistemas de telemetria nos depósitos de GPL também permitiria uma melhoria significativa na gestão logística da distribuição, pois permite um trabalho baseado em dados

reais e não em dados estimados, basta olhar para os valores da telemetria para ter a certeza dos locais que deverão ser abastecidos nesse dia.

6.1. Contributos a nível pessoal

A nível pessoal o envolvimento num projecto desta dimensão foi muito útil na medida em que foram adquiridos alguns conhecimentos novos, nomeadamente na área das Tecnologias da Informação. Durante o estágio na ISA foram sentidas algumas dificuldades sobretudo na área da programação, onde os conhecimentos de base eram mínimos. Perante uma quantidade tão grande de dados foi necessário aprender a usar as tabelas dinâmicas do Excel, permitindo assim, um tratamento mais rigoroso da informação. O estudo realizado foi bastante interessante na medida em que as análises feitas ao sistema de distribuição da empresa podem ajudar a empresa a otimizar o seu sistema de distribuição. Este estudo irá ser aplicado a outros projectos da ISA na área dos transportes.

O relacionamento e a empatia necessária foram fulcrais para o desenrolar do trabalho, e aí o sucesso foi evidente, pois esperava-se maior reticência dos intervenientes, sendo aqui o trabalho do Dr. Luís Santos.

Os conceitos teóricos e práticos associados ao trabalho desenvolvido foram muito importantes, na medida em que permitiram a aquisição de fortes conhecimentos nas diversas áreas abordadas.

6.2. Perspectivas Futuras

Alguns dos tópicos abordados nesta tese podem ser objecto de estudo em trabalhos posteriores. As análises estatísticas realizadas podem ser desenvolvidas e as metodologias usadas podem ser empregues noutras situações. O trabalho realizado perspectiva a necessidade de continuação do desenvolvimento da ferramenta informática que permite realizar as análises ao sistema de distribuição da empresa.

Posteriormente, o programa desenvolvido será concluído e adaptado ao software de optimização de rotas de veículos pelo departamento de informática da ISA. O estudo analítico feito ao sistema de distribuição de GPL vai servir de base para a criação das restantes análises em formato automático. Perspectiva-se que os indicadores de classificação de clientes desenvolvidos também sejam implementados no Logistics Analysis Model (Programa desenvolvido nesta dissertação).

Bibliografia

Bibliografia

Ballou, Ronald H. Business Logistic Management. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1998.

Bard, Jonathan F., Binici, C. e Silva, H. A., Staff scheduling at the United States Postal Service, Computers & Operations Research, Vol. 30, 2003, pp. 745-771.

Berglund, B., Lindvall, T. e Schwela, D.H. (1999). Guidelines for community noise. World Health Organization, Genebra, Suíça.

Boer, L.C. e Schrotten, A. (2007). Traffic noise reduction in Europe. Disponível em: http://www.transportenvironment.org/tag/public_%26_urban/publications/

Bowersox, Donald J.; Closs, David J. Logística empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimentos. Atlas, 2001.

Business Logistics Management, Ballou, Ronald H.

Cavenaghi, Vagner et all. Análise Económica do Setor de Transportes de uma Empresa Produtora de Bens de Consumo. Disponível em: <http://www.strictolato.com/download/Artigos/Analise%20economica%20dos%20transportes%20em%20bens%20de%20consumo.pdf>. Acesso em: 25 abr.2006.

Ching, Hong Yuh. Gestão de stocks na cadeia de logística integrada - Supply chain. São Paulo: Atlas, 1999.

Christopher, M. – Logistics and Supply Chain Management, Pitman Publishing, 1992.

Comexnet. Comunidade do comércio exterior, transportes e logística. Disponível em: <http://www.comexnet.com.br/praticasnegocios.htm>. Acesso em: 16 jun, 2006.

Comissão Europeia (2007). Intelligent Transport Systems (ITS) for more efficient, safe and cleaner road transport. Disponível em: http://ec.europa.eu/transport/road/consultations/doc/2008_03_26_its_roadmap_outline.pdf

Cooper, M. Ellram L, 1993, Characteristics of Supply Chain Management and the Implication for Purchasing and Logistics Strategy, The International Journal of Logistics Management 4, pp. 13-24.

Doctker, James E. Basics of fulfillment, Proceedings of the Council of Logistics, 2000.

Douglas M. Lambert, James R. Stock e Lisa M. Ellram, Fundamentals of Logistics Management, McGraw -Hill, 1998.

Eurostat (2009a). Panorama of transport, 1990-2005. Disponível em: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-DA-09-001/EN/KS-DA-09-001-EN.PDF

Eurostat (2009b). Energy, transport and environment indicators. Disponível em: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-DK-08-001/EN/KS-DK-08-001-EN.PDF

Ferraes Neto, Francisco. A logística em sistemas produtivos complexos: um estudo de caso no pólo auto motivo de Curitiba. Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção da UFSC.

Galp Energia, Disponível em: www.galpenenergia.com.

Gestão de Transporte. Distribuição e Logística, Unidade 5. 2006. Disponível em: <http://www.univercidade.br/HTML/cursos/graduacao/mkteste/download/LogisticaSlides5.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2006.

Ghiani, G., Laporte, G. e Musmanno, R. (2004), Introduction to Logistics Systems Planning and Control, JohnWiley & Sons.

Grant, D., Lambert, D., Stock, J., Ellram, L., Fundamentals of Logistics Management, McGrawHill, European Edition, 2006.

Handbook of Logistics and Distribution Management, 3rd Edition.

ISA – Intelligent Sensing Anywhere, www.isa.pt.

Kruize, H. e Bouwman, A.A. (2004). Environmental (in)equity in the Netherlands: A case study on the distribution of environmental quality in the Rijnmond region. Bilthoven, RIVM.

Lambert, D.; Emmelhainz, M.; Gardner, M. Developing and Implementing Supply Chain Partnership. The International Journal of Logistics Management, Vol. 7, Number 2, 1996.

Logistics Engineering and Management, Blanchard, Benjamin.

MacroSys Research and Technology (2005). Logistics costs and U.S. gross domestic product. Federal Highway Administration Department of Transportation.

Disponível em:

http://ops.fhwa.dot.gov/freight/freight_analysis/econ_methods/lcdp_rep/index.htm

Maibach, M., Schreyer, C., Sutter, D., van Essen, H., Boon, B., Smokers, R., Schroten, A., Doll, C., Pawlowska, B. e Bak, M. (2007). Handbook on estimation of external cost in the transport sector. Disponível em:

http://ec.europa.eu/transport/costs/handbook/doc/2008_01_15_handbook_externa_cost_en.pdf

Novaes, Antonio et all. Gerenciamento de Transporte e Frotas. Ed. Afiliada, 2001.

Pozzo, Hamilton. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. São Paulo: Atlas.

Rosenhall, U., Pedersen, K. e Svenborg, A. (1990). Presbycusis and noise-induced hearing loss. Ear and Hearing .

Salamoni, Franciane Luiza; Beuren, Ilse Maria; Costa, Magnus Amaral da. Descrição da logística integrada em indústria madeireira. In: XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENGEPP) – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 Outubro a 01 de Novembro de 2005.

Anexos

Anexo 1

Tabela 1 – Análise da sensibilidade dos tipos de cliente típicos da empresa distribuidora de GPL (Simulação)

Cliente	Cliente	INDICADOR ENTREGAS REJEITADAS			INDICADOR CLIENTE X			INDICADOR CLIENTE Y			
		Nº Entrega Rejeitadas	Nº Entrega Totais	NºEntregas Realizadas	I er	Km Totais	Kg Totais	I cx	Nº Entregas concretizadas	Qtd. Carregada	I cy
1	CLIENTE 1	1	8	7	0,125	1522	15289	0,0995	7	15289	2184
2	CLIENTE 2	3	4	1	0,75	1522	15289	0,0995	1	15289	15289
3	CLIENTE 3	2	4	2	0,5	1522	15289	0,0995	2	15289	7645
4	CLIENTE 4	4	4	0	1	1522	15289	0,0000	0	15289	0
5	CLIENTE 5	0	0	2	0	1522	15289	0,0995	2	15289	7645

Legenda:

I er – Indicador entregas rejeitadas

I cx – Indicador Cliente X

I cy – Indicador Cliente Y

Tabela 2 – Tipos de clientes típicos da empresa distribuidora de GPL (Dados Reais)

Cliente tipo	Cliente	INDICADOR ENTREGAS REJEITADAS			INDICADOR CLIENTE X			INDICADOR CLIENTE Y			
		Nº Entregas Rejeitadas	Nº Entregas Totais	Nº Entregas Realizadas	I er	Km Totais	Kg Totais Entregues	I cx	Nº Entregas concretizadas	Qtd. Carregada	I cy
1	CLIENTE 1	1	8	7	0,125	1522	15289	0,09955	7	15289	2184
2	CLIENTE 2	3	4	1	0,75	421	511	0,82387	1	511	511
3	CLIENTE 3	2	4	2	0,5	393	397	0,98992	2	397	198,5
4	CLIENTE 4	4	4	0	1	0	0	0	0	0	0
5	CLIENTE 5	0	0	2	0	12	34742	0,00035	2	34742	17371

Legenda:

I er – Indicador entregas rejeitadas

I cx – Indicador Cliente X

I cy – Indicador Cliente

