



M 2014

**U. PORTO**  
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA  
UNIVERSIDADE DO PORTO

# SISTEMA DE APOIO À DECISÃO APLICADO NA GESTÃO DE COTAÇÕES DE TRANSPORTE INTERNACIONAL

**LUÍS ROQUE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA  
À FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM  
ENGENHARIA INDUSTRIAL E GESTÃO

**SISTEMA DE APOIO À DECISÃO APLICADO NA GESTÃO DE  
COTAÇÕES DE TRANSPORTE INTERNACIONAL NA SONAE**

*Luís Roque*

**Dissertação de Mestrado**

Orientador na FEUP: Prof. Eduardo Gil da Costa



**FEUP**

**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto  
Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão**

2014-06-30

*Aos meus pais e à minha irmã*

## Resumo

Numa economia cada vez mais assente no setor dos serviços, a informação é crítica para as organizações. A proliferação de modelos de gestão baseados em indicadores de performance (*balanced Scorecard*, por exemplo) remete imediatamente para a qualidade da informação que é passada à gestão. Os sistemas de informação são fundamentais no suporte que dão aos processos de negócio.

O presente projeto surgiu da necessidade de uma gestão mais eficiente de informação, com foco sobre a fiabilidade e fidedignidade desta.

O problema identificado, inicialmente, foi sobretudo no domínio de sistemas. No entanto, a sua resolução foi mais abrangente. Com o objetivo de não melhorar e consolidar processos obsoletos e intrinsecamente causadores de ineficiências, optou-se por uma abordagem mais macro e centrada nos processos.

A solução proposta causa mudanças organizacionais, visto que se pretende alterar o paradigma vigente, na divisão da Direção de Logística Internacional, nos fluxos de importação e exportação. No desenvolvimento do trabalho de reengenharia de processo e, nomeadamente, logo no levantamento dos processos AS-IS, surgiu a ideia de que as sinergias potenciais entre os fluxos são grandes e uma nova divisão é proposta, por processos *spot* e *tender/contrato*.

O projeto foi realizado em várias fases, desde a reengenharia de processo, passando pela conceptualização de um sistema de informação, até à sua implementação. Com esta decisão garantiu-se que o sistema respondia exatamente aos requisitos dos processos.

Os resultados foram positivos, reduzindo-se para três os, inicialmente, dez processos AS-IS. O número de sistemas de informação passou de sete para quatro, numa primeira fase, com potencial de reduzir para três no médio prazo. Outras melhorias consistiram na diminuição do número de atividades, na redução dos fluxos de informação, na garantia da segurança dos dados e na automatização de atividades fundamentais, como *input* de dados (fiabilidade) e análise (o sistema permite simular cenários).

## **Decision Support System applied to the management of international transport quotations**

### **Abstract**

Once economy is increasingly relying on the sector of services, information turns out to be a critical point for organizational development. Proliferation of management models based on performance indicators (balanced Scorecard, for instance) refers to the quality of information sent to administration. Information systems are crucial to support business processes.

The present project emerged from the necessity of obtaining a more efficient management of information, focusing their reliability and assurance.

The initially recognized main problem concerned systems. Nevertheless, its resolution fulfilled wide-ranging objectives. Trying to avoid improvement and validation of ancient obsolete processes, intrinsically responsible for most of the inefficiency, the option was a macro generic approach, process centered.

The proposed solution implies organizational changes in order to modify current paradigm of ordinary import and export flows, under the responsibility of International Logistics Department. Along the re-engineering study process and, especially, in the initial presentation of AS-IS processes, the idea of taking advantage of synergy between flows arose, leading to creation of a new operational division, using spot and tender/ contract processes.

The project was designed in several stages, starting with re-engineering process, through information system conceptualization and towards implementation. This decision warranted adequate answer to the requests of the several processes.

Results were satisfactory, disclosing reduction from initially ten to three processes. Number of information systems declined from seven, in the beginning, to just four, potentially able to be reduced to three in the medium term. Other improvements were connected to decrease the number of activities, reduction of information flows, data safety, automation of central activities, such as data input (reliability) and analysis (system allows simulation of several scenarios).

## **Agradecimentos**

Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador de empresa, Eng.º Luís Silva, a oportunidade de desenvolver este projeto, bem como pelo apoio que sempre prestou no decorrer do mesmo. No seguimento, agradeço também à equipa que integrei na empresa, composta pelo Paulo, Sofia e Cátia pela forma como me receberam, pela partilha de informação e pelo empenho no apoio ao projeto. Estendo ainda os meus agradecimentos às restantes equipas da DLI, na pessoa do Eng.º Raul Magalhães, pela disponibilidade constante para ajudar e pela ótima relação profissional.

Agradeço ao Professor Eduardo Gil da Costa a orientação e suporte que concedeu para a elaboração deste trabalho. Destaco também os Professores Gabriel David, pelo debate de ideias que tanto enriqueceu o trabalho, e Teresa Galvão, pelo apoio na pesquisa bibliográfica.

O meu obrigado aos colegas Tiago Craveiro, Bruno Azevedo, Tiago Paiva e Pedro Santos pelo companheirismo, troca de ideias e motivação para enfrentar os problemas.

Findo com o meu muito obrigado à minha namorada, Sofia, e à minha família, destacando os meus pais e a minha irmã, pela força e suporte na superação dos desafios, fundamental para a conclusão deste projeto.

## Índice de Conteúdos

1. Introdução .....	1
1.1. Apresentação da Empresa Sonae .....	1
1.2. O Projeto na Empresa.....	2
1.3. Metodologia.....	2
1.4. Temas abordados e sua organização no presente relatório .....	3
2. Enquadramento teórico .....	4
2.1. Supply Chain.....	4
2.1.1. Global Sourcing .....	5
2.1.2. Supply Chain Management.....	5
2.1.3. SCM na perspetiva global .....	6
2.1.4. Especificidade do transporte internacional .....	7
2.1.5. Mercado de outsourcing no domínio de Supply Chain Management.....	10
2.1.6. Transportation Business Processes .....	10
2.1.7. Seleção de LSP .....	12
2.2. Business Process Management.....	13
2.2.1. Business Process Reengineering .....	15
2.2.2. Sistemas de informação .....	15
3. Situação atual.....	18
3.1. Caracterização dos processos AS-IS.....	19
3.2. Modelização dos processos AS-IS.....	20
3.3. Balanço dos processos AS-IS.....	27
4. Solução proposta .....	31
4.1. Caracterização dos processos TO-BE .....	31
4.2. Modelização dos processos TO-BE .....	33
4.3. Seleção de LSP .....	37
4.4. Balanço dos processos TO-BE .....	39
5. Sistema de apoio à decisão .....	42
5.1. Nível Conceptual.....	42
5.2. Algoritmo .....	46
5.3. Simulação .....	47
5.4. Sistema de suporte à exportação.....	51
6. Conclusões e perspetivas de trabalho futuro.....	53
Referências .....	54
ANEXO A: Global Sourcing e Supply Chain.....	58
ANEXO B: Seleção de LSPs .....	60
ANEXO C: Vistas de sistema.....	61
ANEXO D: Algoritmo.....	66
ANEXO E: Modelização de processos .....	68
ANEXO F: Modelo lógico do sistema .....	71

ANEXO G:	RFQ geral para cotações de transporte rodoviário .....	73
ANEXO H:	RFQ preparado para consulta ao mercado .....	75
ANEXO I:	Manual de utilização do Export Support System.....	77

## **Siglas**

3PL – *Third-Party Logistics Providers*  
AHP – *Analytic Hierarchy Process*  
BPM – *Business Process Management*  
BS – *Business Strategy*  
CH – *Consolidation hub*  
CR – *Consistency Ratio*  
CW – *Central Warehouse*  
DC – *Direção Comercial*  
DLI – *Departamento de Logística Internacional*  
DM – *Data Modeling*  
ER – *Entity-Relationship*  
ETD – *Estimated Time of Delivery*  
EXW – *Ex-Works*  
FCA – *Free Carrier (named place)*  
FCL – *Full Container Load*  
FF – *Freight Forwarder*  
FMS – *Freight Management System*  
FOB – *Free On Board*  
FTL - *Full Truck Load*  
GS – *Global Sourcing*  
HC – *High Cube*  
KPI - *Key Performance Indicator*  
LCL – *Less Container Load*  
LSP – *Logistics Service Providers*  
LTL - *Less than Truck Load*  
MCDM – *Multicriteria Decision-making*  
OC – *Ordem de Compra*  
OI&P – *Operações Internacionais e Planeamento*  
OLC – *Overall Logistic Cost*  
RFQ – *Request for Quotation*  
RPV – *Relação Peso/Volume*  
RW – *Regional Warehouse*

SAD – Sistema de Apoio à Decisão

SC – *Supply Chain*

SCEM – *Supply Chain Event Management*

SCM – *Supply Chain Management*

SI – Sistema de Informação

SOP – *Standard Operating Procedure*

TQM – *Total Quality Management*

UML – *Unified Modeling Language*

## Índice de Figuras (opcional)

Figura 1 - Estrutura da Sonae .....	1
Figura 2 - Metodologia de abordagem ao problema.....	2
Figura 3 - <i>Incoterms</i> 2010 .....	7
Figura 4 - Configuração de uma rede logística ligando n fornecedores e m armazéns regionais .....	9
Figura 5 - <i>Transportation Management Process Life Cycle</i> .....	11
Figura 6 - <i>Strategic Freight Management</i> .....	12
Figura 7 - Sumário da evolução da estrutura do BPM .....	14
Figura 8 - Níveis de <i>data modeling</i> .....	16
Figura 9 - Processo de importação (atividades da DLI a cor mais escura) .....	18
Figura 10 - Processo de exportação da DLI .....	18
Figura 11 - Modelização do processo de importação aéreo <i>spot</i> .....	21
Figura 12 - Modelização do processo de exportação rodoviário <i>spot</i> .....	23
Figura 13 - Modelização do processo de importação marítimo <i>tender/contrato</i> .....	25
Figura 14 - Modelização do processo de exportação rodoviário <i>tender/contrato</i> .....	26
Figura 15 - Processos AS-IS que envolvem direta ou indiretamente a equipa de Gestão de Fretes .....	28
Figura 16 - Sistemas que suportam os processos AS-IS .....	30
Figura 17 – Divisão dos processos TO-BE da DLI .....	32
Figura 18 - Modelização do processo importação <i>spot</i> .....	34
Figura 19 – Possibilidades de conexão entre uma origem e um destino .....	35
Figura 20 - Modelização do processo exportação <i>spot</i> .....	36
Figura 21 - Modelização do processo de tipologia <i>tender/contrato</i> .....	37
Figura 22 - Critérios na decisão de seleção de LSPs ( <i>tender</i> ).....	38
Figura 23 - Sistemas que suportam os processos To-BE.....	40
Figura 24 - Atributos que caracterizam uma cotação de transporte aéreo.....	43
Figura 25 - Diagrama UML.....	44
Figura 26 - Modelo conceptual do sistema.....	45
Figura 27 - Pressupostos do cenário A .....	48
Figura 28 - Perspetiva de pesquisa otimizada e análise do sistema (cenário A) .....	49
Figura 29 - Pressupostos do cenário B .....	50
Figura 30 - Perspetiva de pesquisa otimizada e análise do sistema (cenário B) .....	51

Figura 31 - Níveis de <i>International Purchasing</i> e <i>Global Sourcing</i> .....	58
Figura 32 - <i>Trade-offs</i> na logística internacional .....	58
Figura 33 - Evolução da logística para SCM.....	59
Figura 34 - Vista inicial.....	61
Figura 35 - Vista de pedidos de cotação a realizar por equipas internas.....	61
Figura 36 – Vista de pesquisa de pedidos de cotação (a segunda lista mostra as cotações associadas ao pedido de cotação) .....	62
Figura 37 - Vista de <i>input</i> de cotações .....	62
Figura 38 - Pesquisa por unidade de carga específica .....	63
Figura 39 – Detalhes de uma cotação – <i>freight details</i> – não inclui custos de origem, destino e inland .....	63
Figura 40 - Procedimento de adjudicação de transportes (selecionar cotação e clicar em <i>Booking</i> ) .....	64
Figura 41 – Pasta partilhada onde se encontram os RFQs (sistema depois de fazer o <i>input</i> altera o nome dos ficheiros, impedindo que fiquem visíveis na vista de <i>input</i> ).....	64
Figura 42 - Vista de <i>reports</i> representando, no caso, soma do custo global de adjudicações (são alimentados automaticamente) – valores fictícios .....	65
Figura 43 - Pseudocódigo do algoritmo criado .....	67
Figura 44 - Modelização do processo de importação rodoviário <i>spot</i> .....	68
Figura 45 - Modelização do processo de importação marítimo <i>spot</i> .....	68
Figura 46 - Modelização do processo de importação rodoviário <i>tender/contrato</i> .....	69
Figura 47 - Modelização do processo de importação aéreo <i>tender/contrato</i> .....	69
Figura 48 - Modelização do processo de exportação marítimo <i>spot</i> .....	70
Figura 49 - Modelização do processo de exportação aéreo <i>spot</i> .....	70

**Índice de Tabelas (opcional)**

Tabela 1 - Características que definem um meio de transporte..... 8

Tabela 2 - Critérios para a construção de um modelo de informação ..... 17

Tabela 3 - Identificação de atores, sistemas, fluxos de informação e atividades para cada processo AS-IS .....29

Tabela 4 - Indicadores objetivamente mensuráveis.....38

Tabela 5 - Identificação de atores, sistemas, fluxos de informação e atividades para cada processo TO-BE ..... 39

Tabela 6 - Síntese comparativa dos processos AS-IS vs TO-BE ..... 41

Tabela 7 - Custos logísticos..... 59

Tabela 8 – A escala proposta por Saaty para comparação entre 2 fatores..... 60

## 1. Introdução

A presente dissertação foi realizada em ambiente empresarial na Sonae, no âmbito do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

### 1.1. Apresentação da Empresa Sonae

A Sonae é uma Sociedade Gestora de Participações Sociais e é definida pelos próprios como “uma empresa de retalho, com duas grandes parcerias ao nível de centros comerciais e telecomunicações”. Nasceu em 1959 como Sociedade Nacional de Estratificados, começando por ser uma empresa de produção de termolaminado decorativo. A diversificação sempre foi uma das estratégias corporativas, levando a que entrasse no negócio da distribuição e do retalho em 1983, através de uma *joint venture*.



Figura 1 - Estrutura da Sonae

Os fluxos de importação e exportação de mercadorias (necessariamente, daqui retiram-se fluxos dentro da Península Ibérica), das empresas de retalho do grupo Sonae (MC e SR), são controlados pela Direção de Logística Internacional (DLI). O transporte de mercadoria entre Portugal e Espanha, ou entre entrepostos e lojas, não entra na sua competência. A DLI trabalha para clientes internos que, no caso, são todas as direções comerciais (DC) do grupo (DC Sport Zone, DC Percíveis, DC Bazar, entre outras). A estrutura orgânica da DLI compreende cinco equipas: Operações Internacionais e Planeamento (OI&P), Gestão de Fretes, Gestão de Fluxos, Processos Aduaneiros e Controlo e *Reporting*. O projeto foi desenvolvido no âmbito da equipa de Gestão de Fretes, sendo que, com o desenrolar, criou impacto em equipas limítrofes.

A equipa de Gestão de Fretes estabelece a ponte entre a DLI e o mercado de operadores logísticos internacionais. Tem funções de carácter comercial, analítico e de gestão. A perspetiva comercial compreende a consulta e negociação de cotações e requisitos operacionais com os operadores logísticos. A análise de propostas e a gestão de cotações são também funções críticas da equipa, complementando a consulta e suportando as adjudicações a realizar.

## 1.2. O Projeto na Empresa

O presente projeto nasceu da necessidade de estruturar informação. O grupo Sonae externaliza a atividade de transporte internacional, pelo que, existe um contacto constante com o mercado de operadores logísticos mundiais. O mercado gera um fluxo de informação de cotações de transporte que é crítico armazenar. A dispersão de sistemas para o efeito era muito elevada, criando dificuldades na gestão da informação, tal como problemas de segurança dos dados.

Partindo desta base, decidiu-se alargar o problema, e implementar uma reengenharia de processos sustentada num Sistema de Apoio à Decisão (SAD). Os objetivos do projeto centram-se na redefinição dos processos que atravessam a equipa da Gestão de Fretes. Para suportar e apoiar as atividades que se identificou que maior valor acrescentado geravam, foi conceptualizado e desenvolvido um SAD.

Os novos processos pretende-se tenham impacto positivo na eficiência, performance e eficácia da equipa da Gestão de Fretes e, por conseguinte, sobre as limitações. Por um lado, a gestão de cotações (inclui-se aqui a segurança de dados) tem impacto na eficiência das atividades de várias equipas da DLI. Por outro lado, a liberação de recursos com atividades mais *lean* e sustentadas em sistema irá permitir alocação de recursos a novos projetos e melhoria contínua dos processos implementados. Finalmente, a eficácia de análise tem resultados práticos na garantia de que as melhores condições possíveis foram pensadas, negociadas e contratualizadas.

## 1.3. Metodologia

Para o desenvolvimento do projeto foi seguida uma metodologia de abordagem ao problema centrada nos processos (esquematizada na figura 2). Todo o projeto é baseado numa reengenharia de processo, sustentada na implementação de um sistema de apoio à decisão.

Na fase AS-IS os processos existentes foram analisados exaustivamente, com o objetivo de compreender exatamente as necessidades dos mesmos e identificar potenciais melhorias.

Nas fases seguintes, foram desenhados novos processos, com o objetivo principal de rentabilizar recursos.

Para suportar estes processos foi conceptualizado, desenvolvido e implementado um sistema de apoio à decisão.

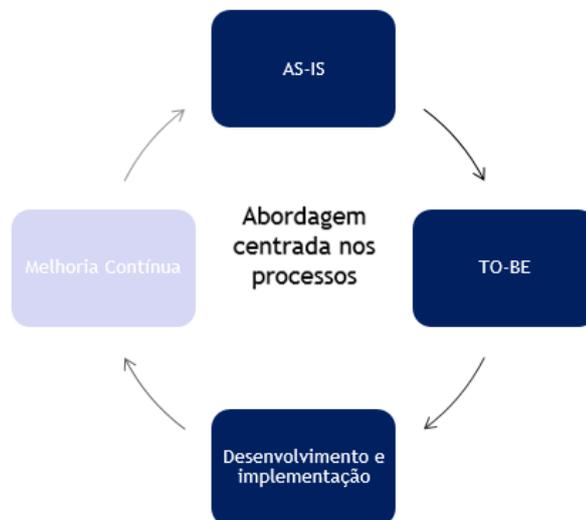


Figura 2 - Metodologia de abordagem ao problema

#### **1.4. Temas abordados e sua organização no presente relatório**

O presente relatório encontra-se dividido em 6 capítulos.

Neste primeiro capítulo foi feita uma apresentação da empresa, do projeto e da metodologia seguida para a sua realização.

No capítulo dois é feito o enquadramento teórico do problema na área de estudo, gradualmente incidindo sobre metodologias e métodos utilizados na fase de resolução do mesmo.

O capítulo três aborda o levantamento exaustivos dos processos AS-IS, pretendendo conhecer a realidade interna e identificar, desde logo, possibilidades de melhoria.

O capítulo quatro descreve a solução proposta, estabelecendo comparações com a situação inicial e analisando as melhorias potenciais, sendo descrito todo o processo de reengenharia realizado

No capítulo 5 é apresentado o Sistema de Apoio à Decisão desenvolvido.

O sexto e último capítulo refere as conclusões do projeto, bem como as perspectivas futuras do trabalho desenvolvido.

## 2. Enquadramento teórico

O comércio internacional expandiu consideravelmente, desde 1970, quando os fatores essenciais para a produção – terra, trabalho e capital – se globalizaram (Rodrigue 2012). O sudeste asiático é, hoje em dia, o centro de gravidade da produção mundial, com especial destaque da China. Por seu lado, a geografia do consumo centra-se nos EUA, Europa e Japão (Japão, Coreia do Sul/Taiwan), ainda que com perspetivas de mudança (Rodrigue 2012).

A consequência da crescente internacionalização do comércio foi uma reestruturação global dos transportes e das redes de distribuição. O transporte marítimo e aéreo assinalaram crescimentos consideráveis. A própria contentorização foi um dos impulsos desta mudança, sendo o transporte marítimo de contentores dominante no comércio internacional (apesar do *transit time* mais longo), sobretudo pelas cotações baixas (Creazza, Dallari et al. 2010).

Os terminais de transporte, *bottleneck* das redes de transporte globais, evoluíram também, criando condições para facilitar estes fluxos. Na vertente marítima, os portos ganharam capacidade e especializaram-se, tendo como base as rotas globais criadas, com portos de carga e descarga como Hong Kong, Los Angeles e Roterdão e portos de transbordo (*intermediary hub ports*) como Singapura e Dubai. O mesmo aconteceu no transporte aéreo, sobretudo com o transporte de material eletrónico (com um rácio elevado na relação valor-peso). *Freight forwarders* (FF) criaram *hubs* em aeroportos especializados em transporte de cargas (*versus* aeroportos de passageiros), por exemplo, nos USA: Memphis, com o *hub* da Federal Express, e Louisville, da UPS. Também surgiu a necessidade de aeroportos que desempenhassem um papel de ligação: Anchorage (para o tráfego Pacific Asia-North America) e Dubai (Pacific Asia-Western Europe) (Rodrigue 2012).

Contudo, estes centros de gravidade não são estanques e já se caminha no sentido de um rebalanceamento. A consequência será um reajustar das *Supply Chain* (SC), criando novas rotas e obrigando a reestruturações profundas das infraestruturas que as suportam (Rodrigue 2012).

### 2.1. Supply Chain

O conceito de *Supply Chain* nasceu do conceito de logística. A logística é definida por Bowersox, Closs et al. (2002) como:

“... *the work required to move and position inventory throughout a supply chain.*”

A logística cria valor através da gestão do inventário nas dimensões de tempo e espaço, combinando, de acordo com Bowersox, Closs et al. (2002), a gestão de encomendas, *stocks*, transportes, *warehousing*, materiais e embalamento ao longo da cadeia. Assim, a logística está sob alçada da *Supply Chain*, que integra e sincroniza estas operações (Bowersox, Closs et al. 2002).

A SC situa-se no nível estratégico, passando pelo planeamento orientado, pela integração com as entidades externas e pela coordenação de alto nível. A sua estratégia assenta em 4 dimensões: inventário (níveis e métodos de controlo), transporte (modos, *routing*, *scheduling*, volume e consolidação), localização (número, dimensão e geografia das instalações, com base nos fornecedores e mercados) e serviço ao cliente (resultado da formulação das anteriores) (Ballou 2004).

### 2.1.1.Global Sourcing

O conceito de *global sourcing* (GS) nasce da necessidade de enquadrar a abrangência de operações que atingem dimensões globais. Uma possível definição é:

*“Integration and coordination of procurement requirements across worldwide business units, looking at common items, processes, technologies and suppliers”*

(Trent and Monczka 2003)

O crescimento do GS foi tornou-se galopante. O somatório das compras não domésticas a nível mundial passou de 21 a 31% em 2000, para 31 e 40% em 2005 (Creazza, Dallari et al. 2010). Estes números espelham a busca incessante por fornecedores e/ou produção mais económicos.

Na perspetiva da grande maioria dos CEOs, a globalização já surge, há algum tempo, como o principal desafio no planeamento estratégico das suas empresas, num horizonte de 3 a 5 anos (Trent and Monczka 2002). A questão é que existe um *trade-off* entre este efeito benéfico e o crescimento natural da dimensão da cadeia, agravando a complexidade, os custos de transporte, a *warehousing* e os custos de serviço (Christopher 2011). Trent and Monczka (2002) propuseram níveis para qualificar os patamares de progressão que uma empresa percorre no decurso evolutivo do processo de *global sourcing* (anexo A, figura 31).

A complexidade é um dos fatores críticos, reflexo e consequência do posicionamento de uma empresa nos níveis superiores, visto que requer adequação a regras e reguladores diferentes (*trade compliance*), a requisitos específicos e a flutuações de taxas de câmbio, entre outros itens. A evolução de *international purchasing* para *global sourcing* envolve a coordenação comum de práticas, processos e tecnologias com fornecedores espalhados pelo mundo (Trent and Monczka 2002).

### 2.1.2.Supply Chain Management

O conceito de *Supply Chain Management* (SCM) está intrinsecamente ligado ao de *Supply Chain* (SC), já que é o seu suporte. A SCM trabalha sob a SC e interliga os processos da cadeia, desde a entidade fornecedora até aos clientes, incluindo a própria organização, contribuindo para a performance, eficiência e eficácia do fluxo de produto e informação dentro de uma empresa. As alterações de paradigma nos mercados e empresas levam a que haja um debate sobre a denominação *Supply Chain Management*. Uma empresa trabalha mais em rede do que numa perspetiva de cadeia (*chain*) e o impulso é o mercado, não os fornecedores (*supply*). Uma possível definição atual pode ser:

*“A network of connected and interdependent organisations mutually and co-operatively working together to control, manage and improve the flow of materials and information from suppliers to end users.”*

(Christopher 2011)

A SCM existe enquanto acrescento de valor para o cliente e vantagem competitiva interempresas. Tradicionalmente, o caminho para a redução de custos passava pelo grande volume de vendas e aumento da quota de mercado. Agora, percebe-se que grande parte do custo unitário de um produto está disperso na SC da empresa e nos desperdícios na articulação das entidades que participam na cadeia. Os dois pilares que sustentam a SCM são a integração e a coordenação, estando a primeira focada na seleção de parceiros, organização da rede interna e externa, enquanto a segunda aborda os processos (eficiência, correta alocação

de recursos a atividades, definição de indicadores, reengenharia de processos), sistemas e fluxos de informação, integrando também o planejamento (Stadtler and Kilger 2005).

Porter (1998) definiu três estratégias competitivas genéricas: custo, diferenciação e foco. Desconstrói-se a abordagem tendo por base as primeiras duas, visto serem os dois tipos-base de vantagem competitiva. Para uma empresa seguir uma estratégia estritamente de liderança por custo, tem de ser realmente a líder nesse campo, não podendo ser uma das empresas que lutam por essa posição, sob pena de não resistir à concorrência. No caso de uma empresa que definiu uma estratégia de diferenciação, o problema põe-se quando o custo dessa diferenciação ultrapassa o valor que ela cria na percepção do consumidor. Para criar espaço de manobra a essa diferenciação, a empresa vai reduzir custos em todas as áreas que não a incluem. Estas estratégias são globais ao negócio.

Uma *Corporate Strategy* de diversificação resulta em várias unidades de negócio, sendo que cada uma tem estratégia (*Business Strategy*) e cadeia de valor próprias (Porter 1998). A cadeia de valor apresenta objetivos distintos para, por exemplo, uma estratégia em que se pretende liderar por custos: o tamanho de encomendas, centralização de operações e *sourcing* em escala global; *versus* uma estratégia de diferenciação em que tempos de entrega curtos e precisos, garantia de *lead times*, capacidade de resposta e redução de risco podem ser críticos. Todos estes objetivos apontam em duas direções fundamentais: competitividade, o objetivo principal, e serviço ao cliente (qualquer entidade que participe na cadeia, inclusivamente interno), meio fundamental para atingi-lo (Stadtler and Kilger 2005).

A cadeia de valor de Porter divide as atividades entre principais e suporte, dando destaque às operações de logística interna e externa como parte integrante das atividades principais de uma empresa. As atividades principais são aquelas que integram a conceção física do produto, a venda, a transferência para o consumidor e o pós-venda. Esta noção da contribuição da logística para o valor acrescentado do produto não é nova, apenas se redobra a atenção sobre a mesma.

### **2.1.3.SCM na perspetiva global**

Numa organização global a SCM torna-se crítica para a rentabilidade dos negócios. A complexidade da gestão também cresce com a dimensão, tanto na ótica dos canais de abastecimento e distribuição, como na gama e ciclo de vida dos produtos. Uma empresa global tem uma rede de fornecedores, produção e mercados espalhados pelo mundo. A somar à rede global, existe um risco associado a todo o fluxo. Um fluxo tipicamente está dividido num grande número de fases, por exemplo, fábrica para o porto, porto para o país destino, desalfandegamento no porto, *inland* até a um armazém central e posteriormente distribuído para lojas. Resumindo, a coordenação e sincronização das trocas físicas de mercadoria e os fluxos de informação, desde a origem até ao destino, é o fator chave. A logística passa de uma área a monitorizar para contenção de custos, para um nível estratégico, transformando-se na base do redesenho da SC (ver figura 34 do anexo A) (Ballou 2004).

Passa a ser crítico então ter visibilidade sobre o máximo possível deste fluxo, existindo hoje em dia um termo que já caracteriza este processo de monitorização, *Supply Chain Event Management* (SCEM) (Stadtler and Kilger 2005). O objetivo é reportar desvios que possam significar alterações ao planeamento de atividades. Assim garante-se uma redução de custos através de reações mais eficientes, criando planos de ação para pré-determinados desvios (prováveis de ocorrer ou com custos elevados). O SCEM pode estar suportado em sistema, automatizando os planos de ação com vista a responder com maior eficiência.

### 2.1.4. Especificidade do transporte internacional

Existe um código de regras (não leis), aceite pela comunidade internacional, que regula este tipo de transações. A Câmara de Comércio Internacional desenvolveu-a e apelidou-a de *International Commercial Terms*, abreviados para *Incoterms*, sendo que última revisão foi realizada em 2010. Determinam a responsabilidade, alocação de custos e risco a tomar por parte tanto do comprador como do vendedor (Gubbi 2014).

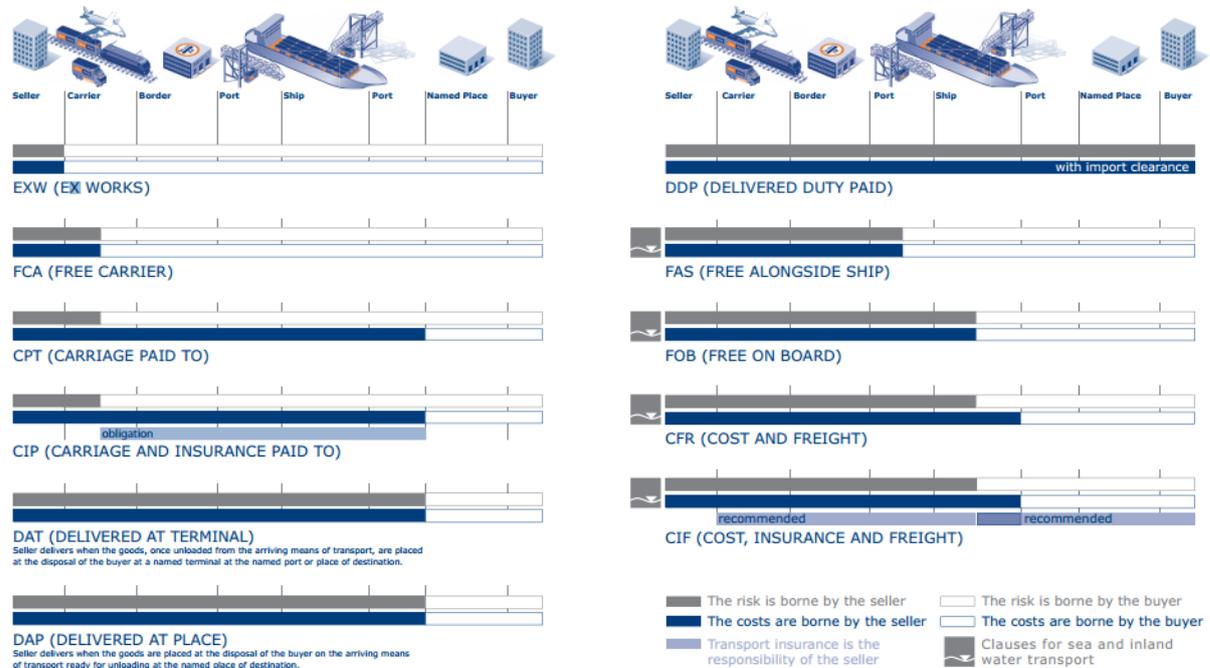


Figura 3 - Incoterms 2010

Fonte: (Weiss-Rohlig 2010)

A figura 3 resume as 11 regras que sustentam as operações internacionais, sejam elas de importação ou de exportação. A sua esquematização ajuda a compreender de quem é a responsabilidade, o risco e o custo de um transporte. Um *incoterm* com larga expressão nas operações de transporte marítimo internacional contentorizado (é exclusivo deste modo) é o FOB (Free On Board). Nesse caso, a responsabilidade de *loading* na fábrica, *pre-carriage* e *loading* no navio são do vendedor, terminando no momento em que a carga está no navio indicado pelo comprador (Gubbi 2014).

A seleção de determinado *incoterm* tem uma grande variedade de critérios: volume transportado, *know-how* neste tipo de operações e conhecimento dos requisitos legais dos locais de carga/descarga. O domínio da operação logística (utilizando um *incoterm* mais longo), se respeitando os critérios anteriores, permite uma absorção de margens ao longo da cadeia logística, da perspectiva da empresa que compra ou vende a mercadoria.

O transporte internacional pode ser realizado através de cinco meios: marítimo, aéreo, rodoviário, ferroviário e *pipelines*. Neste trabalho irão ser analisados com especial detalhe os três primeiros. Todos eles têm restrições e requisitos específicos.

**Tabela 1 - Características que definem um meio de transporte**

Meio de Transporte	Marítimo	Aéreo	Rodoviário
Tipo de Transporte	FCL	Courier	LTL
	LCL	Freight	FTL
Unidade de Carga	20'	Europaleta	Europaleta
	45' HC PW RF	Box	Paleta Inglesa
Tipo de Carga	Dry	Dry	Dry
	Reefer	Reefer	Reefer
Commodity	Vinho	Vinho	Vinho
	Peixe Congelado	Peixe Congelado	Peixe Congelado

A tabela 1 ilustra quatro características dos meios de transporte marítimo, aéreo e rodoviário.

O transporte marítimo de contentores, o mais convencional, utiliza dois tipos de transporte: *Full Container Load* (FCL) e grupagem ou *Less than Container Load* (LCL), respetivamente, contratando a capacidade total do contentor ou apenas parte da cubicagem disponível.

O transporte aéreo divide-se em dois tipos de serviços: *standard* e serviços especializados de *courier*, usualmente transporte urgente de pequenos volumes – com elevado foco na flexibilidade, fiabilidade e *door-to-door* (combinando usualmente um esquema de transporte terrestre e aéreo) (ZLU, ISF et al. 2003).

O transporte terrestre rodoviário divide-se entre *Full Truck Load* (FTL) e *Less than Truck Load* (LTL) que, tal como no marítimo, dependem da contratação total, ou não, da capacidade do camião.

Os diversos tipos de transporte possuem associado uma unidade de carga, um tipo de carga e mercadoria. Cada uma destas características é apresentada na tabela 1.

Os diferentes modos de transporte podem ser suportados em 3 tipos de rede: embarque direto, com uma escala ou com duas escalas, sabendo que estas escalas podem estar a montante (origem) ou jusante (destino) da cadeia (Creazza, Dallari et al. 2010). Uma escala a montante significa a otimização do transporte através de um *Consolidation hub* (CH), ou seja, a criação de um nó da rede logística em que a mercadoria de vários fornecedores é agregada e só depois enviada para o destino final. A jusante, o mesmo princípio pode ser utilizado com a criação de um *Central Warehouse* (CW) em que a carga é desconsolidada e dispersa por *Regional Warehouses* (RW), armazéns não centrais do comprador, no destino (Creazza, Dallari et al. 2010). A consolidação/desconsolidação não é exclusivamente realizada em armazéns, podendo acontecer em zonas terminais, tais como portos e aeroportos, que também possibilitam a sua concretização.

No seu trabalho, Creazza, Dallari et al. (2010) apresentam 5 possíveis configurações para uma rede logística de transporte marítimo, em que os fornecedores se concentram no Extremo Oriente e os armazéns da empresa compradora se situam na Europa (figura 4).

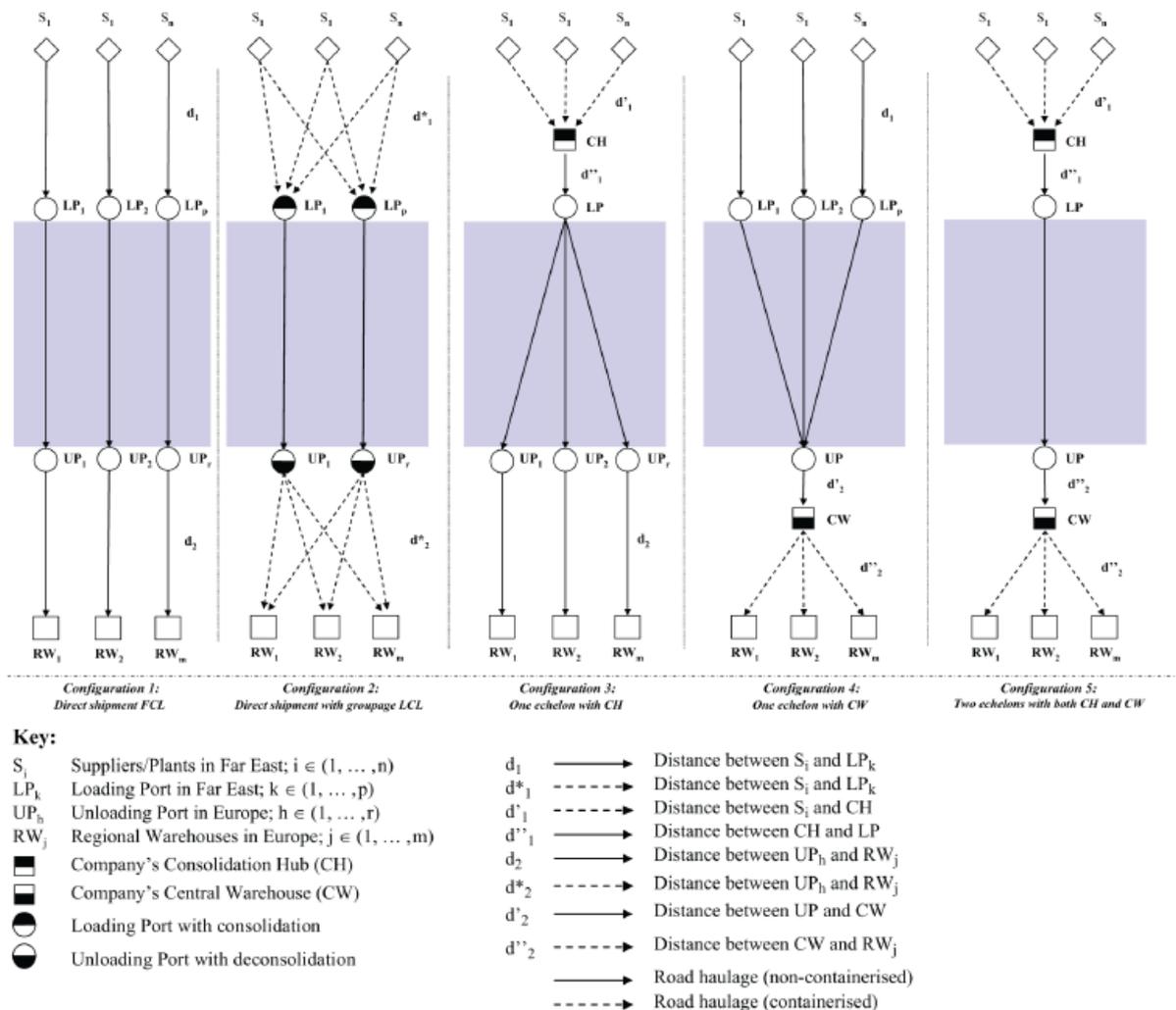


Figura 4 - Configuração de uma rede logística ligando n fornecedores e m armazéns regionais

Fonte: (Creazza, Dallari et al. 2010)

Cada uma das configurações é utilizada atualmente e a sua eficiência depende de diversos parâmetros. Creazza, Dallari et al. (2010) sintetizam cinco principais fatores: procura anual, procura anual entre cada fornecedor e cada RW, densidade do valor do produto ( $\text{€}/\text{m}^3$ ), diferença de custo do trabalho entre origem e destino. A estes fatores junta-se a dispersão territorial dos fornecedores pois, juntamente com a diferença do custo do trabalho, possibilitam a decisão entre um CH e um CW. Baixa dispersão e elevada diferença resulta na utilização de CH como a solução mais adequada.

A construção da rede logística final é resultado de análises a parcelas da cadeia, sendo que o todo significa uma junção dessas partes. O resultado final pode ser uma solução híbrida, utilizando a configuração 1 (figura 4) para relações de procura elevadas entre fornecedor – RW e um CH, numa geografia com elevado número e concentração de fornecedores.

Os custos de um transporte logístico internacional são caracterizados por um conjunto muito alargado de rubricas. Estas rubricas estão detalhadas, na tabela 6 do anexo A, para o transporte marítimo e divididas pelos processos principais: transporte, *handling*, inventário, e processamento operacional. Significa que a seleção de um FCL ou LCL altera as rubricas a incluir na determinação do *Overall Logistic Cost* (OLC) (Creazza, Dallari et al. 2010). Aqui

apenas estão representados os custos associados com transporte internacional e *handling*; custos na origem ou destino e dos terminais logísticos não estão contemplados.

### 2.1.5. Mercado de outsourcing no domínio de Supply Chain Management

Com o crescimento do número de empresas globais, a tendência é a massificação do *outsourcing*. A empresa foca-se nas atividades da cadeia de valor em que tem uma vantagem sobre a concorrência, competências *core*, e externaliza todas as restantes operações. Pela sua natureza, a logística é uma das áreas com um grande incremento no domínio do *outsourcing*, considerando-se aqui não só o transporte, o *warehousing*, e o controlo de inventário, mas também da própria SCM (Christopher 2011).

Esta tendência criou uma necessidade e a partir daí o impulso para o crescimento de empresas especializadas em transporte e serviços de logística, *Thirt-Party Logistics Providers* (3PL), *Logistics Service Providers* (LSP).

Um 3PL contrata reservas de espaço junto dos *carriers* (2PL – quem assegura o transporte físico da mercadoria) e agrupa e integra cargas e transportes (aproveitando melhor a capacidade do transporte e negociando maiores volumes – preços mais económicos de cotações e *handling*). Trata também de toda a documentação necessária, onde se inclui: despacho, documentação específica do transporte, por exemplo, CMR (rodoviário – *Convention on the Contract for the International Carriage of Goods by Road*), BL (marítimo – Bill of Lading) ou AWB (aéreo – Air Waybill) e até cartas de crédito (ZLU, ISF et al. 2003).

Um 4PL excede as capacidades do 3PL, criando valor acrescentado na vertente da gestão estratégica e sistemas de informação. Os 4PL estão envolvidos no desenho funcional da cadeia logística (*warehousing*, transporte e gestão de materiais) e possuem um elevado nível de integração de sistemas com os clientes, possibilitando que possam gerir e otimizar toda a cadeia logística. Um novo conceito em expansão são os 5PL, empresas que incluem suporte *online* a gestão de compras e vendas, *end-to-end tracking* de mercadoria, explorando sobretudo capacidade de sistemas e disponibilização de informação *in loco* (Kinlock 2010).

Os 3PL não detêm a carga transportada e muitas vezes nem o próprio meio de transporte (o detentor é o *carrier*), montando simplesmente a operação logística do cliente. Podem suportar e gerir cadeias específicas ou operações da SC e até apoiar na dimensão do *sourcing* estratégico. Tal como no caso dos FF, existem 3PL que gerem também ativos tangíveis, detendo frotas de transporte, terminais e armazéns próprios. Aliás, a diversificação de serviços para abranger necessidades complementares e a integração vertical/horizontal têm sido constantes por parte dos operadores.

Os LSP garantem o transporte marítimo e absorvem também serviços de *inland: trucking, warehousing*, transbordo e até transporte ferroviário para contentores (na Europa). O valor acrescentado pode compreender as dimensões essenciais a melhorar da SC: custo (operação, eficiência na utilização da capacidade de transporte e de *warehousing*) e serviço ao cliente (*lead time* e fiabilidade no transporte dos bens) (Rodrigue 2012).

### 2.1.6. Transportation Business Processes

Uma das componentes essenciais do custo da cadeia logística de uma empresa global passa pelos transportes, constituindo uma das componentes fundamentais da SCM, que a interliga com outros pontos-chaves da cadeia. Como já foi visto, o aumento do nível de globalização de

uma empresa contribui para uma complexidade agravada na sua gestão, sendo que a consequência natural é o *outsourcing* de parcelas ou da cadeia completa. Certas atividades, como o transporte físico dos bens, nem sequer são passíveis de ser realizadas internamente, sendo que apenas empresas com a dimensão da Wall-Mart conseguem concessionar navios para transporte de contentores exclusivamente para transporte próprio. Ainda assim, estes absorvem somente parte do fluxo da China.

Entra-se na dimensão da gestão de processos, visto que a contratação de determinado transporte é constituída por um conjunto de atividades que a precede e outras que a sucedem.

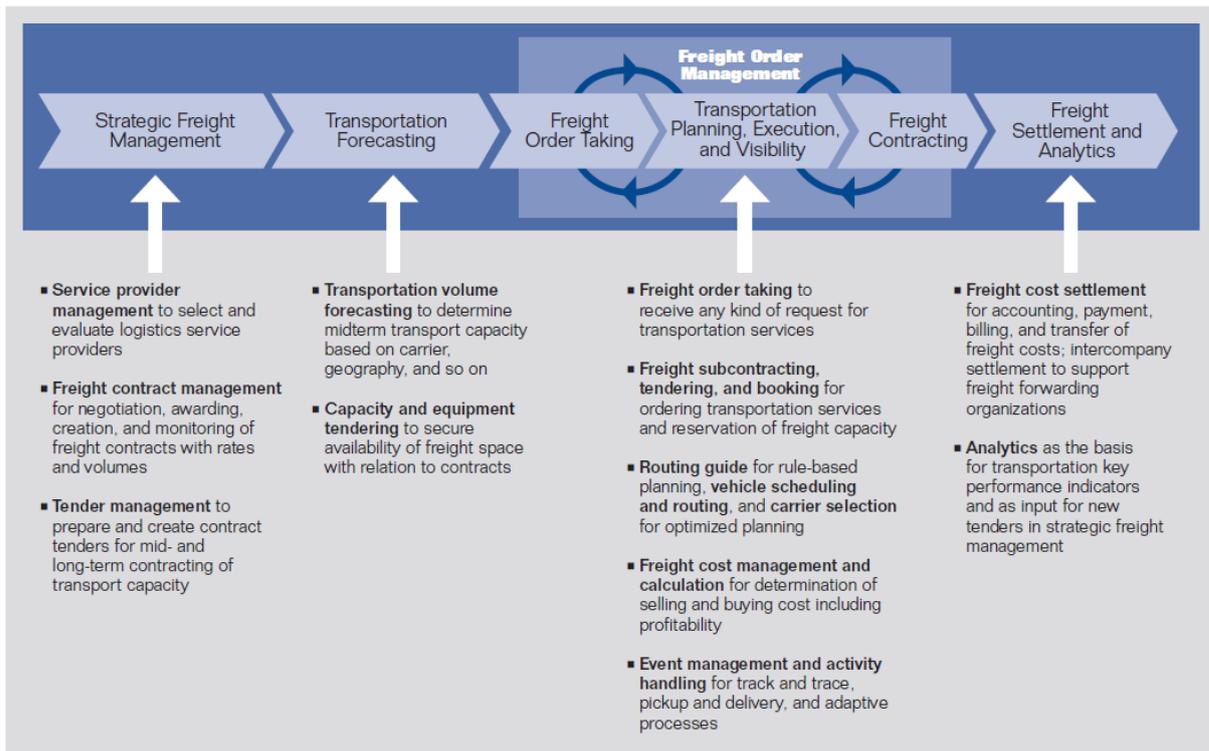


Figura 5 - *Transportation Management Process Life Cycle*

Fonte: (SAP 2006)

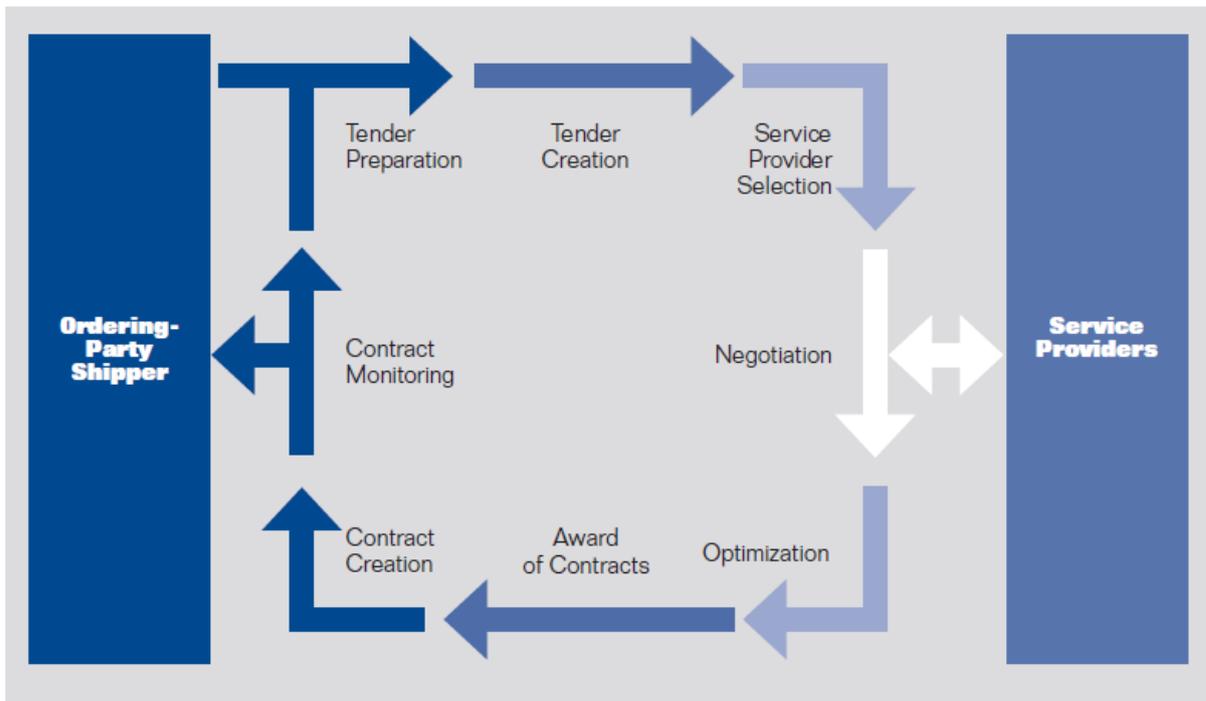
Na figura 5, estão documentadas as macro atividades que a SAP (2006) considera críticas para a gestão do processo de transporte. Tal como indica a legenda da figura, o processo apresentado é cíclico e vai-se alimentando a ele próprio, ou seja, no momento de selecionar o LSP, o histórico serve de base para a avaliação aos LSP.

Um conceito novo a introduzir para se perceber o processo desenhado na figura 5 é o de *tender*. *Tender* ou *bid* é uma oferta para fornecer bens ou serviços por um preço acordado, com um prazo inicial e final de validade. Lysons and Farrington (2005) definem *tender* da seguinte forma:

*“A purchasing procedure whereby potential suppliers are invited to make a firm and unequivocal offer of the price and terms on which they will supply specified goods or services, which, on acceptance, shall be the basis of a subsequent contract.”*

O processo apresentado alonga-se no tempo, sendo que inclui um subprocesso que se repete constantemente. O subprocesso de *freight order management* representa a operação de receber um pedido de serviço de transporte que pode resultar na subcontratação efetiva do transporte, dependendo sobretudo da contribuição do transporte para a margem dos produtos. Para tal são utilizados os valores acordados no *tender* e os requisitos posteriormente fechados.

O transporte é agendado, reservando-se espaço junto do *carrier*, e são acertados os efetivos locais de carga/descarga (dependem do *incoterm* negociado com o fornecedor da mercadoria) e outros requisitos específicos que eventualmente não estejam cobertos no contrato. No decorrer de cada transporte é importante fazer *track and trace* da mercadoria para seguir o transporte e perceber eventuais desvios. O processo global compreende, além deste subprocesso, componentes importantes de gestão.



**Figura 6 - Strategic Freight Management**

Fonte: (SAP 2006)

Detalhando a macroatividade de Strategic Freight Management, ilustrada na figura 6, conseguimos ver um novo processo com atividades que estruturam a relação entre determinada empresa e os LSPs. O grande benefício do *freight procurement* é o facto de estabelecer expectativas para determinado canal da cadeia, dentro das necessidades previstas, garantindo estabilidade para a empresa (SAP 2006).

A preparação e avaliação de *tenders*, por exemplo, pressupõe várias atividades: *forecast* dos volumes a transportar para o intervalo de tempo em que o contrato irá estar em vigor, capacidade dos LSP e equipamento disponível. A negociação detalha sobretudo cotações e *transit times*. Realizada a análise e seleção do operador, são acordados requisitos específicos do serviço e um *Standard Operating Procedure* (SOP): procedimentos de recolha, avisos de chegada, adjudicações, entidades a faturar, entre outros. No momento em que o LSP é contratado será necessário monitorizar o contrato, definindo KPI (*Key Performance Indicators*) que irão contribuir inclusivamente para próximos *tenders* a negociar.

### 2.1.7. Seleção de LSP

A seleção dos 3PL ou *Logistics Service Providers* (LSP) é um dos desafios no momento de fazer *outsourcing* dos serviços ligados à SC. O LSP assume-se um *stakeholder* crítico, visto que condiciona a própria qualidade do serviço do cliente que contrata o LSP.

Este processo subentende um problema de *multicriteria decision-making*. Cao, Wang et al. (2007) falam em vários métodos: *Analytic Hierarchy Process* (AHP), *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), técnicas estatísticas como *principal componentes analysis* ou *factor analysis*, *cluster analysis*, entre outras. A metodologia que apresentam compreende: identificar os potenciais fornecedores, identificar critérios, definir os pesos respetivos através do AHP, avaliar e selecionar o LSP. Mohammaditabar and Teimoury (2008) propõe o método AHP para definição de pesos a atribuir aos critérios e LSPs.

O AHP é um método proposto por Saaty na década de 70, concretizado com a publicação do seu livro *The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation* em 1980. O método tem um elevado número de aplicações, sendo muito utilizado em problemas militares (Coyle 2004). O método pretende auxiliar as tomadas de decisão, sistematizando-as e criando uma hierarquia de prioridades. Saaty (1980) propõe organizar a geração de prioridades que é necessária para decompor a tomada de decisão: definir o problema, estruturar a hierarquia com objetivos e critérios, construir *pairwise comparison matrices* e, finalmente, utilizar os valores das comparações para criar a hierarquia.

Para permitir a comparação, Saaty (1980) propôs uma escala quantitativa que traduz a perceção comparativa entre dois fatores. Podemos utilizar a tabela 8 (anexo B) para estabelecer uma comparação entre dois fatores, A e B. Caso A seja absolutamente mais importante do que B, utiliza-se o valor 9, caso seja muito mais importante, utiliza-se o 7, e assim sucessivamente.

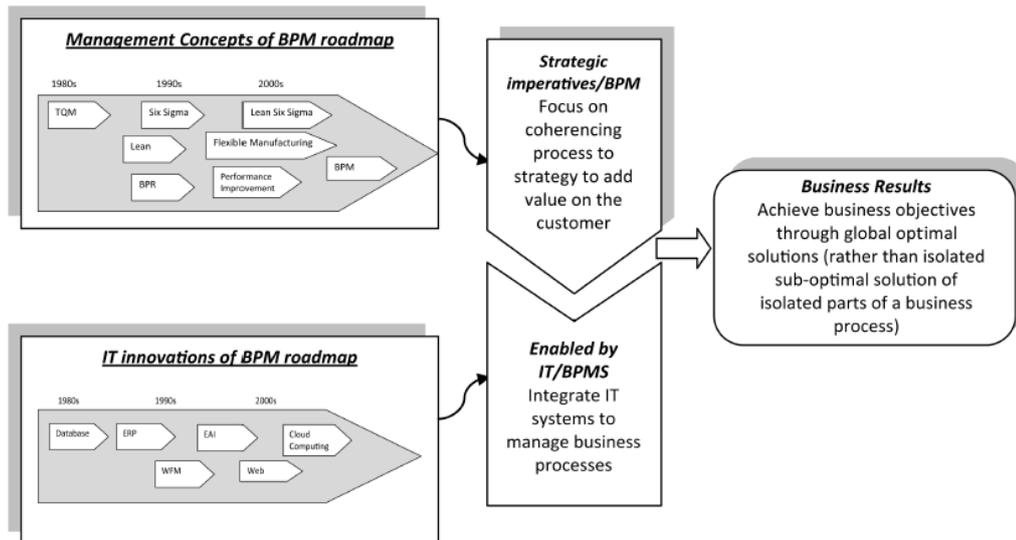
Os critérios a incluir na análise podem ser, por exemplo, *track and trace*, cumprimento dos *transit times*, entre diversos possíveis. Os operadores são comparados utilizando a escala quantitativa definida, sendo realizada uma comparação por critério. Os critérios são também comparados utilizando a mesma escala, sempre numa lógica de *pairwise comparison*. Do resultado de cada comparação realizada constrói-se uma lista (vetor próprio). O passo seguinte compreende a multiplicação do resultado do LSP num determinado critério e a importância do critério. Esse é o valor final do desempenho do LSP naquele critério e o seu resultado final compreende a soma do mesmo cálculo para os vários critérios. Esses serão os valores finais e a partir dos quais a decisão é tomada.

Para finalizar e validar a consistência da atribuição dos pesos entre fatores, calcula-se o *Consistency Ratio* (CR). Caso este rácio seja superior a 0.1, o julgamento assume-se pouco confiável por estar demasiado próximo da aleatoriedade.

## **2.2. Business Process Management**

Um processo consiste num conjunto de atividades e tarefas, que pessoas executam, guiam e supervisionam, com o intuito de atingir um objetivo comum (Mazz and Kumar 2012). As organizações têm transformado progressivamente a sua perspetiva funcional para uma ótica centrada nos processos, com o objetivo de aumentar a performance do negócio (Wong 2013).

A partir de 2000, e para responder às rápidas mudanças de paradigma, foi criado um novo termo, *Business Process Management* (BPM). Este evolui a partir do chamado TQM (*Total Quality Management*), integrando-o com o *Business Process Reengineering* (BPR) (Wong 2013).



**Figura 7 - Sumário da evolução da estrutura do BPM**

Fonte: (Wong 2013)

A definição de BPM não é consensual, abrangendo desde a gestão estratégica de negócio até à implementação de um sistema de informação (Wong 2013). Na opinião de Jeston and Nelis (2008), a lógica cíclica de BPM é mais do que um *software*, mais do que engenharia/reengenharia ou melhoria de processo (por entrar na área da gestão estratégica de negócio), é modelação de processos e sistemas, mas também implementação. O BPM junta as pessoas como dimensão fundamental para a implementação de qualquer alteração numa organização (Jeston and Nelis 2008).

Wong (2013) aborda as diferentes definições de BPM na literatura, caracterizando-o, por um lado, como uma filosofia, compreendendo um esforço da organização na análise e melhoria contínua de atividades fundamentais. Noutra perspetiva, há autores que o definem como âmbito e evolução da gestão de negócios, incluindo metodologias e filosofias como *lean*, *six sigma* e, naturalmente, TQM, na gestão mais eficiente (minimizando recursos), eficaz (atingindo resultados) e adaptada (mudanças nas necessidades de negócio e clientes).

Em suma, BPM trata pessoas, processos e tecnologia como entidades centrais da organização e inclui atividades como formação, alinhamento de estratégias de negócio e infraestruturas de TI (v.g. sistemas) (Wong 2013).

O BPR é radical, revolucionário e singular. Há autores que o consideram de dimensão estratégica (Jeston and Nelis 2008) e outros que lhe atribuem uma dimensão tática (Harmon and Trends 2010). Consensual é que o BPR centra o foco nos processos, tecnologia e metodologias.

O TQM é incremental e de evolução contínua. Foca a atenção no cliente, no trabalho eficaz (evitar defeitos), na melhoria contínua (“5% de melhoria em 100% das áreas é mais fácil de concretizar do que uma melhoria de 100% em 5% das áreas” (Naidu and Rajendra 2006)), na formação dos colaboradores e na cultura da empresa. Requer compromisso e envolvimento da gestão de topo, boa relação com parceiros e estabelecimento de medidas de desempenho para os processos (Naidu and Rajendra 2006). O BPM pretende sustentar a implementação do TQM na organização, visto que tanto a capacidade do TQM de influenciar os resultados como a sua própria autossuficiência são ainda questionados (Wong 2013).

Metaxas and Koulouriotis (2014) apontam potenciais problemas na implementação do TQM: falta de compromisso da gestão de topo, liderança não orientada para um objetivo específico (gestão ineficiente da força de trabalho) e procedimentos dos recursos humanos não sincronizados com os avanços tecnológicos. Apontam ainda a própria designação do conceito de restringir a sua abrangência, causando confusão e interpretação errada, sendo muitas vezes relegado para responsabilidade do departamento de qualidade.

A dimensão do BPM é transversal, desdobra-se desde a componente estratégica até aos processos que irão resultar na contribuição para os objetivos delineados. Jeston and Nelis (2008) propõem fases para implementar um BPM. Começam pelo nível estratégico, em que se determinam objetivos estratégicos, que a empresa irá seguir e que se irão desmultiplicar em projetos pela estrutura.

### **2.2.1. Business Process Reengineering**

Os projetos que resultam da desmultiplicação do BPM pela estrutura da organização, seguem então uma lógica de engenharia/reengenharia, tendo 3 dimensões: *design*, gestão e inovação. Harmon and Trends (2010) sugerem diversas abordagens para o desenho ou redesenho de processos, entre elas o BPR. Envolve, por um lado, visitar o processo vigente, mas desenhar o novo sem a influência do anterior. Não pretende automatizar o processo antigo ou melhorar o desempenho de certas atividades. Reengenharia força um novo modo de concretizar o *output*, eliminando trabalho (mas não pessoas) e reestruturando o modo e estrutura de trabalho (Attaran 2004). Harmon and Trends (2010) acrescentam ainda que o resultado final no redesenho de um processo pode ser a alteração dos próprios postos de trabalho de intervenientes no processo, tal como a introdução de automatização de atividades (sendo diferente do conceito de automação de processo). Um apontamento fundamental é que o conceito não substitui a melhoria contínua, pelo contrário, sem ela a reengenharia não tem sucesso (Attaran 2004).

No momento do redesenho do processo é necessário um levantamento exaustivo das especificidades do processo atual (AS-IS), tal como de informações relevantes sobre o mesmo. O desenho do novo processo não pode ser realizado sem um conhecimento aprofundado do processo vigente. O foco tem de ser a identificação das atividades críticas do processo, o seu sequenciamento e o fluxo de informação. Os sistemas de informação reduzem os custos associados a estes fluxos e permitem uma disponibilização da informação mais eficiente (Mazz and Kumar 2012).

Depois de assimilado o processo atual, inicia-se o trabalho de desenvolvimento do novo processo (TO-BE): *workflow design*, relação com sistemas de informação, indicadores para medir desempenho, entre outros (Sharp and McDermott 2001). O desenvolvimento de diagramas para sustentar estas características é essencial, tendo em atenção os níveis de detalhe adequados (Sharp and McDermott 2001).

### **2.2.2. Sistemas de informação**

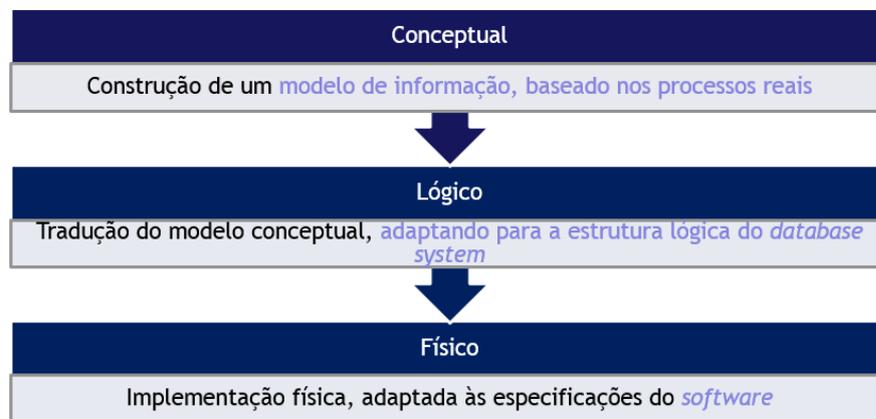
Um sistema de informação (SI) é definido por Connolly and Begg (2005) como:

*“The resources that enable the collection, management, control, and system dissemination of information throughout an organization.”*

Luján-Mora (2005) propõe a utilização de *Data Modeling* (DM) como metodologia de abordagem ao desenvolvimento de sistemas, sobretudo de *Data Warehouses*. Esta técnica é

utilizada também na construção de *On-Line Analytic Processing (OLAP) Systems*, pois permite estruturar e ver a informação sobre diferentes perspetivas.

Connolly and Begg (2005) utilizam o conceito de forma mais genérica, como metodologia indispensável para desenvolvimento de um sistema de informação. Definem-no como o processo de construção de um modelo de informação e atribuem as mesmas 3 dimensões que Luján-Mora (2005), conceptual, lógico e físico (ver figura 8). Esta desmultiplicação pretende abordar diferentes perspetivas na construção do modelo. O nível conceptual baseia-se nos processos reais, ou seja, pretende modelar a informação com base nos requisitos diretos dos processos. O nível lógico traduz a modelização realizada para uma estrutura lógica de sistema, que depois permitirá uma implementação muito mais direta. Essa é a etapa seguinte, em que se desenvolve o modelo segundo as especificações próprias do *software* (Luján-Mora 2005).



**Figura 8 - Níveis de data modeling**

Os dois grandes propósitos de DM é a ajuda na perceção da importância e do significado da informação a estruturar, como a facilitação da comunicação acerca dos requisitos a que esta informação tem de obedecer (Connolly and Begg 2005). A DM responde a questões fundamentais, como sendo, entidades, relações e atributos. A importância da semântica da informação no desenho do modelo é crítica, pois pode haver inclusivamente informação não documentada que se assume importante. Em suma, a DM possibilita perceber as diferentes perspetivas dos utilizadores sobre a informação, a natureza da informação, sem a restrição da sua forma física e a utilização coerente da informação sobre as diferentes vistas dos utilizadores (Connolly and Begg 2005)

A tabela 2 apresenta critérios para perceber a eficácia de um modelo de informação.

**Tabela 2 - Critérios para a construção de um modelo de informação**

Fonte: (Connolly and Begg 2005)

<i>Structural validity</i>	Consistency with the way the enterprise defines and organizes information.
<i>Simplicity</i>	Ease of understanding by IS professionals and non-technical users.
<i>Expressibility</i>	Ability to distinguish between different data, relationships between data, and constraints.
<i>Nonredundancy</i>	Exclusion of extraneous information; in particular, the representation of any one piece of information exactly once.
<i>Shareability</i>	Not specific to any particular application or technology and thereby usable by many.
<i>Extensibility</i>	Ability to evolve to support new requirements with minimal effect on existing users.
<i>Integrity</i>	Consistency with the way the enterprise uses and manages information.
<i>Diagrammatic representation</i>	Ability to represent a model using an easily understood diagrammatic notation.

O mais utilizado modelo de informação de alto nível é baseado no modelo *Entity-Relationship* (ER) (Connolly and Begg 2005). A seleção de um modelo específico a utilizar tem que ver com a capacidade de comunicar e perceber sobre que perspectiva se está a atacar o problema (não técnica). É uma abordagem *top-down* que pretende identificar entidades e relações que estarão presentes no modelo, tal como, na perspectiva de maior detalhe, atributos e restrições que as caracterizam (Connolly and Begg 2005).

### 3. Situação atual

A Sonae tem assegurado o transporte internacional em regime de *outsourcing*, pelo que o trabalho da DLI pressupõe um contacto constante com diversos LSP no decorrer das operações, desenvolvendo também atividades estratégicas na configuração da cadeia logística.

Conforme foi apresentado no capítulo 1, a DLI está estruturada por equipas especializadas em áreas específicas na cadeia. A área principal, por ter a componente operacional, é a Gestão de Fluxos, encarregue da gestão do fluxo físico. No momento em que uma DC decide avançar com o transporte, a Gestão de Fluxos entra no processo, sendo responsável pelas atividades essenciais para o fluxo, tais como: emissão da carta de crédito (à importação) e outra documentação necessária para a reserva; *track and trace* via *email* ou telefone junto do operador logístico; receção da documentação original do fornecedor, transitada pelo banco (fatura, *packing list*, documentos específicos como BL, AWB ou CMR) e entrega dos mesmos ao despachante para se proceder ao despacho da mercadoria; agendamento das entregas em entreposto.

As restantes equipas servem de suporte: a equipa de Processos Aduaneiros, garantindo cumprimento do *compliance* aduaneiro (requisitos legais, como taxas aduaneiras, por exemplo); a equipa de Operações Internacionais e Planeamento, definindo configurações da rede logística e apoiando os processos de exportação; a equipa de Controlo de Gestão e *Reporting*, a trabalhar nos indicadores que suportam a atividade da direção; a equipa de Gestão de Fretes, com a função de fazer a ponte entre a DLI e o mercado de fretes internacionais, tanto LSP como *carriers*.



**Figura 9 - Processo de importação (atividades da DLI a cor mais escura)**



**Figura 10 - Processo de exportação da DLI**

As figuras 9 e 10 mostram os macro processos da DLI, repartidos por importação e exportação. Essa é a ótica vigente, visto que a importação tem um grande estágio de maturação (ainda mais no caso do transporte marítimo) e a exportação está no seu início. O volume de exportação é ainda diminuto, sobretudo quando comparado com a importação. Contudo assume-se como uma aposta estratégica e com crescimento elevado.

O presente trabalho concentra-se sobre os processos que envolvem diretamente a equipa da Gestão de Fretes, centrando-se em subprocessos dos processos apresentados nas figuras 9 e 10. A decisão foi tomada em função do curto período de tempo, insuficiente para o desenvolvimento de um trabalho que requeresse estudo abrangente, ao nível do departamento. O nível de detalhe é, portanto, aumentado, com o objetivo de isolar uma área crítica para o departamento, sobretudo numa fase de aposta estratégica na exportação. O número de

processos de exportação tem vindo a crescer, obrigando a um redesenho daqueles que atualmente suportam ambos os fluxos.

O conhecimento aprofundado dos processos AS-IS é fundamental para se perceber como pode ser desenhada uma nova lógica que permita uma gestão mais eficiente, fiável e eficaz. Os processos vigentes, na fase inicial do projeto, foram exaustivamente levantados e serão analisados detalhadamente nos subcapítulos seguintes. A sua caracterização, execução e, sobretudo, o balanço, retirado através da mensuração de indicadores, mostram o panorama atual.

Os processos aqui em análise têm como âmbito todos os pedidos de cotação efetuados pela equipa da gestão de fretes ao mercado de operadores logísticos, sejam LSP ou *carriers*.

### 3.1. Caracterização dos processos AS-IS

A perspetiva de divisão dos processos, por parte da DLI, em importação e exportação, já foi anteriormente apresentada, sendo que, no subprocesso da gestão de fretes, se somam outras duas dimensões: tipo de transporte (marítimo, aéreo e rodoviário) e tipo de negociação (*spot* e *tender/contrato*). O tipo de negociação relaciona-se com a recorrência e preparação de determinado envio. Caso seja um envio regular e para uma geografia amplamente trabalhada, terá, em princípio, um *tender/contrato* a sustentar o fluxo. O volume e regularidade garantem uma posição negocial interessante (cotações mais competitivas), além de que o risco inerente ao transporte, como flutuação de preços das cotações, atrasos, extravio ou danos causados à mercadoria, se reduz (visto que os requisitos, na sua maioria, estão especificados).

Os processos levantados têm como finalidade assegurar:

- Cotações válidas e negociadas com as melhores condições possíveis para a Sonae;
- Fiabilidade dos dados e facilidade de acesso;
- Adjudicação ao operador que melhor cumpre os requisitos (preço, TT, nível de serviço, entre outros).

Os processos são compostos por 3 fases: consultar o mercado, disponibilizar cotações e adjudicar o transporte. Em termos de limites, tem de se dividir a análise por tipo de negociação. Uma negociação *spot*, pelo seu carácter iminente singular, tem necessariamente como *trigger* um pedido de cotação, sendo que os detalhes desse pedido são o *input* do processo. O processo termina com a adjudicação do transporte consumada (apesar de ser atividade da gestão de fluxos, é considerada no processo em análise). No caso do processo ser do tipo *tender/contrato*, o *trigger* passa a ser o fim da validade do *tender* e, como *input*, surge a necessidade de um *tender/contrato* para determinadas origens ou destinos. O *output* compreende as cotações disponibilizadas para adjudicação do transporte.

O primeiro passo do levantamento compreendeu a modelização dos processos AS-IS que a gestão de fretes utilizava no decorrer das suas funções. Esta modelização obedeceu à divisão apresentada em cima, pelo que o seu resultado seriam doze processos (na realidade não se traduzem em doze, devido à fase embrionária em que se encontra a exportação, com clientes dispersos por vários mercados e fluxos pouco recorrentes). Naturalmente, os transportes marítimo e aéreo ainda não iniciaram a negociação de *tenders* de exportação com LSP. O transporte terrestre já trabalha *tenders* na perspetiva de cobrir as necessidades de *inland* e para importação/exportação dentro da Europa.

A modelização foi realizada utilizando uma representação do tipo matriz de responsabilidade, em detrimento de diagramas do tipo *swimlane* ou fluxograma. Apesar da flexibilidade que se perdeu, a opção assume-se vantajosa. Os fluxos são sequenciais e a representação apenas mostra macroatividades, o que habilita a utilização da matriz. As vantagens que apresenta sobre os restantes deve-se à possibilidade de atribuir determinada atividade a vários atores e com responsabilidades diferentes, permitindo também, facilmente, organizar sistemas e documentação do processo, garantindo uma perspetiva de alto nível e focada no essencial do processo (Faria 2013).

### 3.2. Modelização dos processos AS-IS

Os processos serão apresentados e, paralelamente, os seus intervenientes e suportes, por forma a tornar mais intuitiva a compreensão das funções que desempenham.

A modelização completa de todos os processos encontra-se no anexo E, apenas se incluindo em texto a modelização de quatro processos: importação aéreo *spot*, exportação rodoviário *spot*, importação marítimo *tender*, e exportação rodoviário *tender*, para análise detalhada dos mesmos. São incluídas estas quatro modelizações, pelas diferenças significativas que apresentam. Em termos de estrutura, a matriz de responsabilidade utilizada tem quatro informações essenciais: fases do processo, atividades, atores e documentos/ registos/ dados. Cada fase tem diversas atividades e cada atividade tem um ou mais atores associados, tal como documentos, registos ou dados. Todas estas informações variam de processo para processo.

Como já foi referido, os processos encontram-se divididos por várias dimensões: tipo de fluxo, transporte e negociação. O tipo de negociação remete para dois conceitos: *spot* e *tender*. Em termos práticos, uma negociação *spot* significa que se está a trabalhar uma origem/destino ou um tipo de negociação não recorrente. A origem até pode ser repetida, no entanto, o tipo de *incoterm*, tipo de transporte, tipologia de carga, podem obrigar a um pedido *spot*, por não estarem previstos nos serviços acordados com o operador. O facto de ser recorrente não obriga a que haja um *tender*/contrato para o serviço, até porque o volume pode não ser suficiente e, nesse caso, a auscultação constante do mercado tem potencial de redução de custos. Ainda assim, existe uma tendência natural para que se procure a utilização de *tenders*. Apesar do custo pontualmente poder ser inferior, no caso de consultas regulares ao mercado, os benefícios da utilização de *tenders* são evidentes: redução de risco da operação, devido à regulação mais apertada (normalmente com KPI indexados ao valor cobrado), que garante uma redução dos desvios a que uma operação *spot* está sujeita; relação comercial mais estreita com o fornecedor do serviço; definição exigente de procedimentos operacionais.

O processo *spot* subentende, na fase de consulta ao mercado, um pedido de cotação pelas DC e a resposta a esse pedido dada pela Gestão de Fretes. A segunda fase pressupõe a disponibilização dessa mesma cotação; o processo termina, na fase 3, com a adjudicação do transporte consumada pela equipa da Gestão de Fluxos.

Um processo de tipologia *tender* tem diferenças substanciais, logo pela questão de não haver um pedido de cotação como *trigger*. As atividades, no momento de consulta ao mercado, são mais exigentes e consumidoras de tempo. A componente analítica é substancialmente mais importante e requer maior alocação de recursos, que será compensada de diversas formas. O processo é cíclico, no entanto, tem uma regularidade substancialmente inferior à dos processos de tipo *spot*. A conclusão de um processo de tipo *tender*/contrato garante que os processos cíclicos de adjudicação, para origens ou destinos que o contrato compreende, tenham apenas, como macroatividades, o pedido de transporte de determinada DC e a

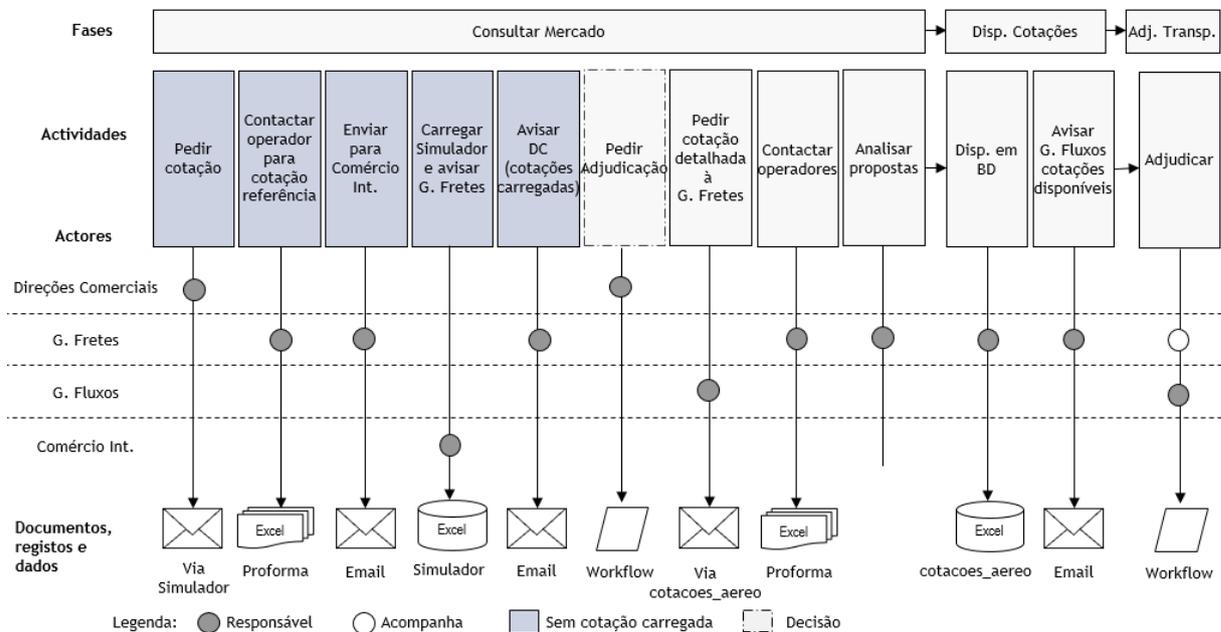
adjudicação por parte da equipa da Gestão de Fluxos. As restantes equipas são liberadas do processo.

Um processo *spot* repete-se sempre que é necessário fazer uma adjudicação; pelo contrário, no caso de um processo *tender*, a repetição do processo completo só acontece no momento em que a validade das cotações termina. Outra compensação passa pela menor pressão sobre as equipas de Gestão de Fretes e, sobretudo, Gestão de Fluxos. No momento de gerir o transporte físico (estando os requisitos contratualizados, o risco de ocorrência de problemas é menor ou, em certos casos, estão acautelados).

Os processos levantados têm todos a forma da figura 11.

- **Modelização do processo de importação aéreo *spot***

Neste processo, representado na figura 11, são utilizados três sistemas e dois registos de dados: Simulador de Comércio internacional, *Workflow* de Importação, *MS Excel* de cotações aéreo e dois tipos de RFQ (*Request For Quotation*) para consulta ao mercado.



**Figura 11 - Modelização do processo de importação aéreo *spot***

Um dos sistemas destina-se a gerir cotações, sendo específico para este modo de transporte e tipologia de fluxo (ficheiro *excel* – *cotacoes\_aereo*). Este ficheiro serve também para registo das adjudicações. Outro, o *Workflow* de Importação, sistema transversal que suporta a gestão dos fluxos físicos e fornecedores, entra no processo assim que o fluxo se inicia. O sistema alerta as equipas quando determinados marcos do processo são atingidos, v.g. envio de documentação necessária, abertura de cartas de crédito, criação da reserva, etc. Um exemplo concreto é: no momento em que a pessoa responsável pelo processo, pertencente à equipa de Gestão de Fluxos, confirma que o despacho foi realizado, o sistema gera um alerta no terminal do responsável do agendamento junto dos entrepostos.

O *Workflow* de Importação é alimentado pelo Retek (sistema transversal para cadastramento e venda de produtos) em várias componentes, nomeadamente a OC (Ordem de Compra), e pelo Simulador de Comércio Internacional no caso de informações, mais operacionais, como *transit times*. O *transit time*, por exemplo, condiciona o calendário interno do *Workflow* de Importação que, no momento em que a equipa de Gestão de Fluxos insere a data de

embarque, irá calcular a data de chegada. Este registo permite depois comparar com a data efetiva de chegada e perceber desvios.

O Simulador de Comércio Internacional integra os custos associados aos produtos, interagindo com o Retek no momento de criação de uma OC com produtos associados. Uma OC pode ser gerada de três formas: através de um processo de simulação (Simulador de Comércio Internacional), automaticamente (sempre que se atinge o ponto de encomenda, por exemplo) ou manualmente, por intermédio de um gestor de *stocks*. Ambos os registos de dados que aparecem na figura são proformas (RFQ – *Request for Quotations*) que a equipa da Gestão de Fretes utiliza para consulta de cotações junto do mercado.

Neste processo, participam quatro atores: uma DC e as equipas de Gestão de Fretes, Gestão de Fluxos, Comércio Internacional (não faz parte da DLI). A equipa de Comércio Internacional faz a ligação com as DC, alimentando o Simulador com dados de várias equipas da DLI (por exemplo, cotações de transporte da equipa de Gestão de Fretes e taxas alfandegárias de Processos Aduaneiros).

As fases de consultar o mercado e adjudicar o transporte são grandes consumidoras de recursos. Adjudicar o transporte inclui também a gestão do transporte físico, numa perspetiva de monitorização, em que a Gestão de Fretes também participa, acompanhando o processo. A fase de consulta ao mercado, para um pedido em que não existe cotação carregada, é substancialmente exigente em termos de atividades e suporte de registos e dados. Neste caso, a necessidade de se incluir 5 atividades extra, para o caso de não haver cotação carregada, associa-se aos cálculos que a DC vai realizar com o valor de referência. A partir daí, dita o avanço ou não da operação. A Gestão de Fretes, ao pedir uma cotação de referência e não detalhada, causa menos *stress* sobre os operadores logísticos, num cenário que pode não se vir a concretizar. Os 6 fluxos de informação existentes, via *email* ou disponibilização em sistema, são indicativos do desgaste inter-equipas e ineficiência. A operação de análise é automática, no entanto, utiliza apenas o critério peço para seleção do operador a que posteriormente será adjudicado o transporte.

A principal divisão existente reside nos processos de importação e exportação. Por outro lado, a diferenciação de processos *spot* e *tender* advém das diferentes necessidades que criam, sendo resultado da resposta intuitiva dos operadores internos, ou seja, não existe uma real separação na perspetiva da gestão de topo. Pelo contrário, a distinção entre processos de importação e exportação obedece a um desenho pensado pela direção do departamento, em que os próprios atores que intervêm no processo são diferentes.

Torna-se relevante perceber os motivos que levam a que os processos sejam tão diferentes. Em primeiro lugar, considere-se o estágio de maturação em que se encontra a exportação. Este fator influencia determinantemente, por duas vias, o tipo de processos que cruzam a DLI. Em segundo lugar, existe um grande número de projetos de exportação que não se concretizam efetivamente em fluxos físicos e, por outro lado, a modelização das operações é significativamente mais complexa (não de todas as operações, sobretudo das operações novas ou das alterações estratégicas vigentes).

Outra contribuição para a diferença acontece a nível de sistemas; o *Workflow* de Importação, que é o suporte para o fluxo físico e documental, não suporta a exportação. Também o Simulador de Comércio Internacional não permite integração deste tipo de fluxo. Outros sistemas utilizados, como o PDS, também não foram desenhados para permitir a incorporação da exportação. Finalmente, a própria perceção existente de que os processos são tão distintos já se alimenta a si própria, impedindo que se procurem sinergias potenciais.

• **Modelização do processo de exportação rodoviário *spot***

A figura 12 detalha o processo de exportação rodoviário de tipologia *spot*, mostrando divergências significativas do processo que se tratou anteriormente (importação aérea *spot*). Além das diferenças relativas ao momento em que o processo aéreo não tem cotação carregada (só ele aéreo tem esta componente na importação), existem outras fundamentais a destacar.

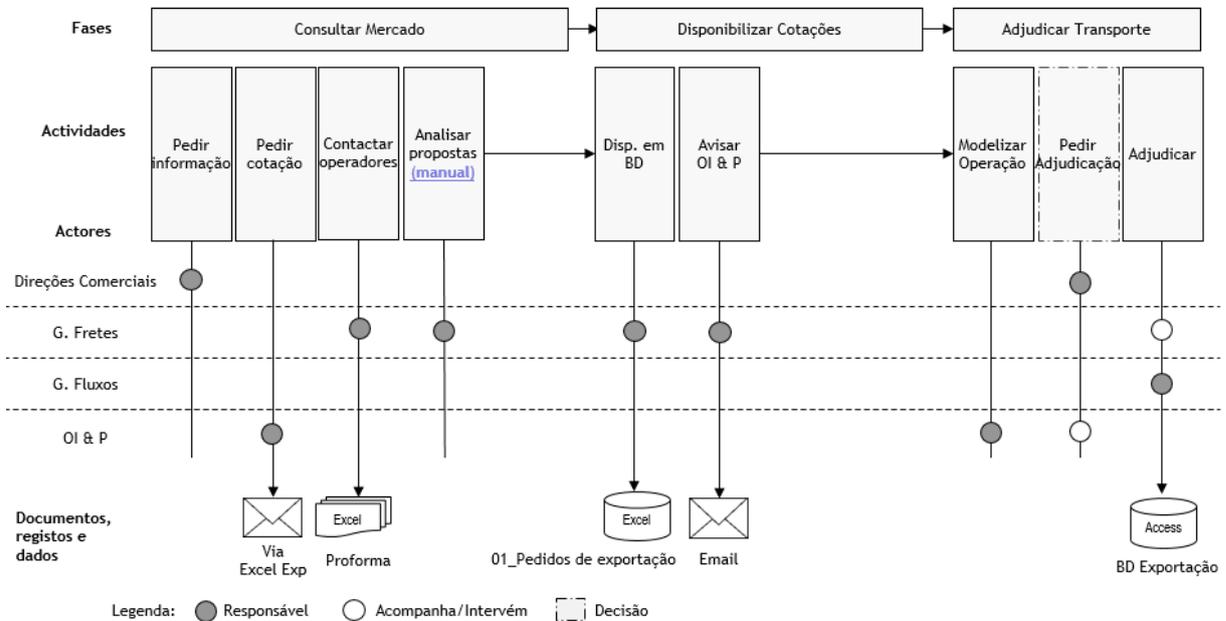


Figura 12 - Modelização do processo de exportação rodoviário *spot*

Num processo de exportação, seja ele qual for, a comunicação com o negócio deixa de ser realizada pela equipa da Gestão de Fretes, passando o pelouro para uma equipa *pivot*, Operações Internacionais e Planeamento (OI&P). Este facto implica uma exigência superior, desde logo, em termos de gestão da informação.

A equipa de OI&P entra no processo pela necessidade anteriormente evidenciada, em função da maior complexidade de uma operação de exportação. A sua modelização exige *know how* de negócio, ultrapassando assim as competências da Gestão de Fretes.

As competências da OI&P consistem em definir o *routing*, o meio de transporte, as quantidades a expedir e em que momentos e os locais de armazenamento. A atividade da OI&P compreende apenas este tipo de modelização, incluindo ainda o planeamento do reabastecimento de lojas e projetos de modelização de importação. Será importante realçar esta última competência, uma vez que significa também intervir nas operações de importação, ainda que apenas em projetos estruturais (criação de um *hubs* logísticos, por exemplo). Sempre que determinada operação seja nova, ou no caso de alterações estruturais de operações vigentes, a colaboração da equipa de OI&P assume-se necessária. No entanto, nem todos os processos de exportação são novos ou complexos e a tendência, com o crescimento das exportações, será para uma progressiva redução da complexidade das operações.

Existem diferenças ainda em termos de macroatividades (analisar propostas, por exemplo), relativamente ao fluxo de importação, e uma diferença importante reside nos sistemas de suporte ao processo.

O apoio dado por outros sistemas (que não o Simulador, *Workflow* de Importação e PDS) é menos fiável e completo. O *MS Excel* de exportação permite a inclusão das propostas do

mercado para determinada operação, num formato livre, ou seja, o seu tratamento e análise são manuais e têm duas etapas. Na fase de consultar o mercado, a macroatividade de análise é desempenhada pela equipa de Gestão de Fretes e compreende, por um lado, a formatação para comparar as propostas de diferentes operadores logísticos e, por outro, uma análise prévia. Esta análise garante a inclusão apenas do operador que mais garantias dá para a concretização da operação que a OI&P desenhou. Ainda assim, como a operação pode ter vários cenários e mesmo vários transportes, cada pedido de cotação pode ter várias cotações associadas (o melhor operador para cada cenário).

A segunda etapa de análise está dentro da fase de adjudicação do transporte (necessariamente depois da disponibilização das cotações por parte da Gestão de Fretes) e é da competência da equipa de OI&P. Aqui determina-se exatamente o cenário a seguir e é comunicado à DC, que por sua vez irá decidir o avanço ou não da operação. A adjudicação será consumada pela equipa de Gestão de Fluxos e suportada pela BD Exportação, sistema desenhado para permitir armazenar os dados da operação.

São necessários cinco fluxos de informação para que esta chegue à equipa que desempenhará a atividade/decisão seguinte. Alguns deles estão inseridos em macroatividades de equipas que não a Gestão de Fretes, não tendo sido mais detalhadas em esquema, uma vez direcionado o foco ao trabalho desta equipa. Ainda assim, são elementos em análise, por integrarem os limites do processo.

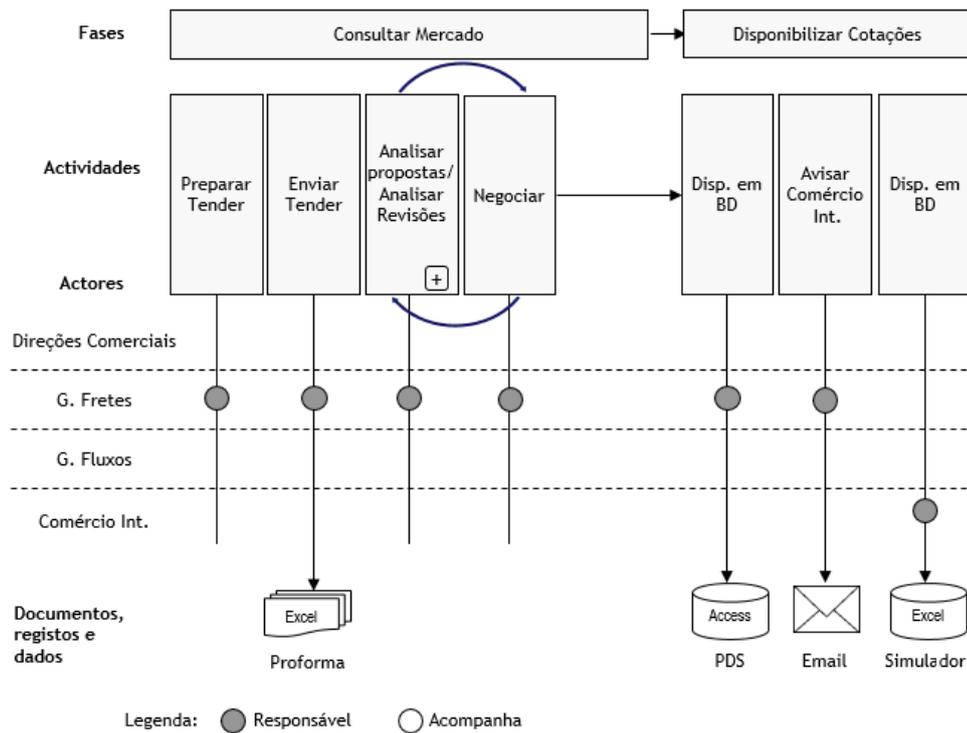
A decisão de colocar uma equipa como *pivot* cria, desde logo, três fluxos extra: logo que o pedido de cotação da DC chega à equipa de OI&P, é processado e reencaminhado para a Gestão de Fretes; num segundo plano, já com a cotação disponível, a equipa de OI&P faz a ponte com o negócio (atividade incluída na macroatividade “modelizar a operação”), que decide o avanço ou não da operação; finalmente, o pedido de adjudicação, caso a DC decida avançar, tem novamente como intermediário a equipa de OI&P (macroatividade de “pedir adjudicação”). Os dois últimos fluxos dependem da disponibilização, por parte da equipa da Gestão de Fretes, das cotações, primeiro em sistema e depois avisando a equipa de OI&P (só no final de ambos os fluxos esta equipa tem a informação realmente à disposição).

Como já foi antes referido, os processos de importação estão numa fase de maturação muito elevada, sobretudo no caso de utilização do transporte marítimo. O próprio sistema que suporta o processo, apesar de ser uma aplicação desenvolvida em *Access* (PDS), é relativamente estável e flexível.

O PDS permite a gestão de cotações e adjudicações, sendo alimentado pelo *Workflow* de Importação para questões operacionais (cruzamento com fornecedores, datas de embarque, chegada a entreposto, entre outras). Tem, no entanto, limitações: não permite integração de outros modos de transporte ou tipologia de fluxo, pois foi formatado para importação marítima. Corre o risco de obsolescência, devido à inexistência de atualização: o *input* das cotações é manual, consumindo tempo e podendo conduzir a erros na informação; a análise das propostas só utiliza o critério preço e não avalia o nível de serviço do operador logístico; não permite extração fácil da informação na perspetiva de realização de *reports*.

- **Modelização do processo de importação marítimo *tender*/contrato**

O processo de importação marítimo *tender*/contrato, representado na figura 13, pela sua tipologia de negociação, apenas possui duas fases: consulta de mercado e disponibilização das cotações.



**Figura 13 - Modelização do processo de importação marítimo tender/contrato**

Este processo, como já foi referido, não pretende resultar numa adjudicação, mas antes garantir cotações disponíveis.

A primeira fase, apesar de ser constituída apenas por quatro macroactividades, assume-se bastante consumidora de recursos. A necessidade de garantir o máximo de requisitos específicos do serviço e detalhar também o SOP, exige uma preparação cuidada e coerente. O proforma enviado encontra-se modelizado para o *incoterm* mais utilizado (varia de acordo com o *incoterm*), FOB no caso, criando a necessidade de preparação nos restantes. No momento de análise, o sistema dá suporte, requerendo intervenção manual no momento em que os operadores logísticos fazem revisões das cotações (podem acontecer semanalmente para *tenders* com validade de três meses). A negociação exige reuniões com os operadores logísticos para complementar a análise com dados em falta ou mesmo para discussão de preços/requisitos/serviços. Existem normalmente várias iterações de negociação e análise para o mesmo processo de *tender/contrato*.

A fase da disponibilização de cotações é crítica, pois é o momento em que toda a fase de consulta se concretiza no objetivo de permitir ao negócio perceber a viabilidade/margem de determinada operação. Assim, o tempo que esta fase dura gera desperdício. Nenhuma atividade acrescenta valor, apenas sendo pretendido executar um fluxo de informação para o ponto de utilidade.

A primeira atividade desta fase é a disponibilização da cotação no PDS, sendo este *input* manual (elevada probabilidade de erro). Devido ao facto do PDS possuir somente custos ligados com transporte (não possui os restantes custos logísticos) e de ter sido desenhado apenas para tal, obriga a recorrer ao apoio de outro sistema que agrega a informação complementar (Simulador de Comércio Internacional). Visto que não existe interação entre sistemas, as cotações são disponibilizadas em PDS e, nesse momento, o Comércio Internacional é avisado, via *email*. O Comércio Internacional, de seguida, carrega as cotações

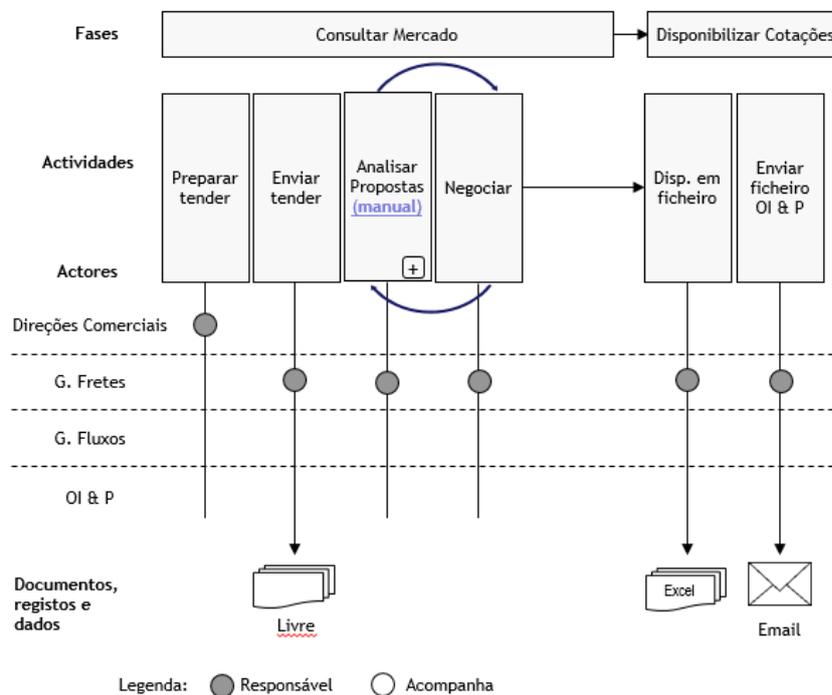
manualmente no Simulador. Só no final desta operação a informação está efetivamente no local designado e o processo concluído.

A monitorização do contrato não é considerada uma atividade crítica do processo, sendo influenciada pela perceção dos operadores internos, que fazem as adjudicações, relativamente aos comportamentos passados dos LSP. Uma adjudicação pode ser realizada a um LSP com uma proposta mais elevada em termos de preço, em detrimento de outro que, na perceção do operador interno, tenha comprometido transportes passados.

- **Modelização do processo de exportação rodoviário *tender*/contrato**

Por último, inclui-se a modelização do processo de exportação, utilizando o transporte terrestre (rodoviário), de tipologia *tender*/contrato. Foi seleccionado por ser um processo crítico para a estratégia de exportação da empresa. Ainda nenhum dos restantes meios de transporte trabalha processos de tipologia *tender*/contrato, no fluxo de exportação, ainda que naturalmente o virão a fazer num horizonte breve. Pelo seu estado de reduzida maturação, é interessante perceber os desafios que levanta.

Este processo só foi utilizado uma vez, apesar de já ter sido realizada uma consulta mais detalhada ao mercado, com o objetivo de obter valores de referência. O processo desenhado na figura 14 não pretende resultar num conjunto de valores de referência, mas antes contratuallar efetivamente valores para fluxos futuros, salvaguardando requisitos de detalhe operacional de/para geografias distintas.



**Figura 14 - Modelização do processo de exportação rodoviário *tender*/contrato**

A semelhança com um processo de importação de tipologia *tender*/contrato, em termos de atividades, é significativa. No entanto, o consumo de recursos é muito maior.

Uma diferença a notar é a participação da equipa de OI&P, pelo facto de ser um fluxo de exportação. A OI&P será a equipa responsável por mediar a comunicação entre as DC e a Gestão de Fluxos, no momento em que sejam requeridas adjudicações para transporte de

mercadorias. Também é de referir a ausência da equipa de Comércio Internacional, visto que não existe necessidade de alimentação do Simulador para as DC.

Os recursos assumem-se elevados, tendo em conta o desgaste de preparação de um *tender* de raiz, a análise manual (visto não haver nenhum suporte em termos de sistema) e a negociação. Também o armazenamento dos detalhes, tanto de cotações como operacionais, consta em ficheiro e não em sistema. Em termos de fluxo de informação é o processo que se admite ser menos exigente.

### **3.3. Balanço dos processos AS-IS**

Nesta fase foram levantados, e detalhadamente analisados, todos os processos AS-IS da empresa. No entanto, apenas quatro foram tratados no presente documento com o objetivo de aumentar o nível de detalhe, ao invés de analisar globalmente um maior número de processos. Foram selecionados processos substancialmente diferentes para que se percebesse os diferentes estágios de maturação encontrados na organização. Este é um fator importante na assimilação dos processos, pois um dos desafios será obrigar a que haja uma aproximação dos patamares de maturidade (utilizando os processos maduros como alavanca). Além disso, as tipologias distintas que se procurou incluir mostram a diversidade de atividades encontradas.

Neste subcapítulo foram incluídos todos os processos, sendo definidos indicadores quantitativos e qualitativos para identificar potenciais problemas. Um dos indicadores passa pelo número de processos distintos, visto que a multiplicação de processos leva a que exista mais desperdício em várias frentes: tempo, dificuldade de assimilação dos vários processos, dificuldade de implementar melhorias e standardizar/automatizar atividades. O número de atividades é também uma mensuração a fazer, visto que demasiadas macroatividades impedem uma gestão focada e eficiente. Ainda no domínio dos processos, os atores que intervêm e os fluxos de informação constituem mais uma componente da análise.

Para suportar os diferentes processos, existe a necessidade de sistemas, no entanto, quanto maior o número destes, mais a informação se encontra desagregada, tornando mais complexa a tarefa de *reporting*, visto que obriga a um cruzamento de informação de sistemas desenhados de forma diferente. A multiplicação de sistemas também contribui para que o número de processos diferentes aumente, pois cada sistema tem requisitos distintos que se traduzem em atividades diferentes. Outra consequência é o aumento de probabilidade de erros na gestão da informação, bem como o desperdício, pois a informação demora a chegar ao ponto de utilidade.

O número de sistemas tem impacto também na possibilidade de avaliação de vários tipos de fluxos (importação e exportação) e transporte (marítimo, rodoviário e aéreo), para uma mesma origem e destino. É uma funcionalidade mais específica, mas importante no momento de análise em diferentes cenários possíveis para concretizar um fluxo.

Nesta fase, são também identificados indicadores para medir o desempenho dos sistemas. A facilidade e fiabilidade do *input* de dados é indispensável, tanto para efeitos práticos de adjudicação, como para validação (faturas, por exemplo) ou *reporting*. O desenho estruturado dos processos também é avaliado. O sistema não tem apenas de guardar a informação, devendo ser capaz de a armazenar para permitir a acessibilidade e o cruzamento de dados específicos (caso o operador queira isolar determinadas variáveis). Este é um fator importante de eficiência, como se pode depreender da seguinte analogia intuitiva: comparação da eficiência de operação de um armazém de mercadorias com uma organização lógica *versus* o

mesmo armazém com a mesma mercadoria armazenada, no entanto, sem organização estruturada. Um sistema não é mais do que um armazém de dados, logo, a sua performance está diretamente ligada à sua conceptualização. Além do referido, essa organização estruturada é essencial também no momento de *reporting*.

Ainda no domínio dos sistemas, a fiabilidade do próprio *software* é crítica, visto que tem implicações na segurança dos dados. Extravio de informação, tal como de produtos, significa prejuízo para a organização. Assim, o perigo de colapso de ficheiros/sistemas é uma variável a controlar.

Em termos de análise e seleção de operadores logísticos, são consideradas a capacidade de analisar propostas com critérios definidos e a monitorização do nível de serviço dos operadores logísticos. Esta componente analítica terá impacto sobre as adjudicações, tanto ao nível de modelização mais eficiente de operações logísticas, como de incremento de qualidade destas.

Em suma, identificaram-se dois grandes domínios: processo e sistemas/ficheiros.

A dimensão de processo tem como indicadores: número de processos, número de macroatividades, número de atores, número de fluxos de informação e número de sistemas/ficheiros de dados.

Dentro do domínio de sistemas/ficheiros os indicadores são: integração de fluxos e transportes, *input*, estrutura/ *reporting*, segurança, critérios de análise e monitorização de níveis de serviço.

Neste momento, o número de processos atinge o total de dez, muito embora com perspectiva de, no curto/médio prazo, os transportes marítimo e aéreo negociarem *tenders* à exportação. Naturalmente, este número elevado de processos causa problemas de coordenação, foco e eficiência. O esquema da figura 15 põe ainda em evidência a divisão soberana em termos de processos na DLI, importação e exportação.



**Figura 15 - Processos AS-IS que envolvem direta ou indiretamente a equipa de Gestão de Fretes**

A tabela 3 permite perceber os atores, sistemas e fluxos de informação que caracterizam cada processo. Um total de cinco atores participa nos processos identificados. Este número espelha alguma necessidade de remodelação da estrutura orgânica, visto que existem intervenientes com funções de valor acrescentado reduzido, nomeadamente a equipa de Comércio Internacional.

Esta equipa apenas dá suporte ao processo na alimentação do Simulador. Além disso, a existência de um elevado número de atores, causa, como já foi referido, um aumento do número de fluxos de informação. Este é outro ponto a medir, sendo que o número de fluxos de informação compreende as trocas de *email* e disponibilizações em sistema. São todos os fluxos necessários para que a informação esteja disponível no ator que a necessita para tomar uma decisão ou desempenhar uma atividade. Como já foi identificado, as negociações *spot* e o transporte aéreo têm tendência a gerar um maior fluxo de informação. Também foi antes referido que a participação da equipa de OI&P, como *pivot* na exportação, incrementa este valor.

**Tabela 3 - Identificação de atores, sistemas, fluxos de informação e atividades para cada processo AS-IS**

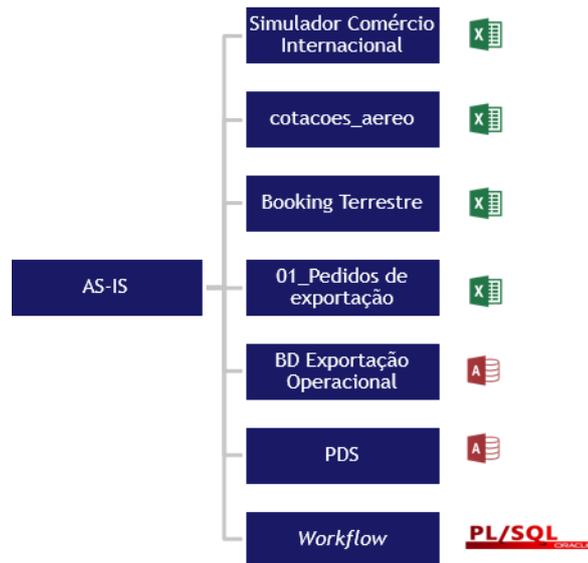
Fluxo	Tipologia	Transp.	Atores	Sistemas	Fluxos Inf.	Atividades
Imp	Spot	M	DC; G. Fretes; G. Fluxos; Comércio Internacional	PDS; Simulador; <i>Workflow</i>	3	8
		A	DC; G. Fretes; G. Fluxos; Comércio Internacional	cotacoes_aereo; Simulador; <i>Workflow</i>	6	12
		R	DC; G. Fretes; G. Fluxos	Booking Terrestre; <i>Workflow</i>	3	7
	Tender	M	DC; G. Fretes; G. Fluxos; Comércio Internacional	PDS; Simulador	3	7
		A	DC; G. Fretes; G. Fluxos; Comércio Internacional	cotacoes_aereo; Simulador	4	7
		R	DC; G. Fretes; G. Fluxos	Booking Terrestre; Ficheiro <sup>1</sup>	2	6
Exp	Spot	M	DC; G. Fretes; G. Fluxos; OI&P	01_Pedidos exportação, BD Exportação	5	9
		A	DC; G. Fretes; G. Fluxos, OI&P	01_Pedidos exportação, BD Exportação	5	9
		R	DC; G. Fretes; G. Fluxos, OI&P	01_Pedidos exportação, BD Exportação	5	9
	Tender	R	DC; G. Fretes; G. Fluxos; OI&P	Ficheiro <sup>2</sup>	2	6

O número de atividades é naturalmente mais elevado nos processos *spot*. Relembre-se que os processos *tender* não consideram o subprocesso de adjudicação (esta ocorre numerosas vezes enquanto as cotações se mantêm válidas, sem intervenção da Gestão de Fretes, liberada do processo).

No domínio de sistemas, a figura 16 mostra todos os sistemas que existem à data de início do projeto.

<sup>1</sup> As cotações não são disponibilizadas em sistema às DCs, mas sim em ficheiro para consulta

<sup>2</sup> As cotações não são disponibilizadas em sistema às DCs, mas sim em ficheiro para consulta



**Figura 16 - Sistemas que suportam os processos AS-IS**

A tabela 3 permite separar os sistemas por importação e exportação – desde logo, a integração de fluxos está comprometida.

No fluxo de importação, são utilizados cinco: *Workflow* de Importação, Simulador de Comércio Internacional e um sistema específico para gerir cotações de cada um dos três tipos de transporte, impedindo a integração de vários (PDS não só para isso, como já foi referido antes).

Na exportação, apenas três sistemas dão suporte: 01\_Pedidos de exportação, *MS Excel*, e a BD Exportação Operacional (aplicação desenvolvida em *Access*). Aqui, não foram contabilizados os ficheiros de consulta que o processo de rodoviário utiliza. Estes requerem substituição imediata.

Em termos de interação entre sistemas, o PDS é, em questões operacionais, alimentado pelo *Workflow* de Importação e o mesmo acontece, como já foi referido, entre o Simulador e o *Workflow*, bidirecionalmente. Em suma, o total de sistemas é de sete.

O facto de haver esta dispersão de informação impede, desde logo, uma estruturação coerente e um *reporting* de fácil extração. Além disso, sistemas desenvolvidos em *MS Excel* limitam, quase totalmente, a capacidade de estruturar a informação de forma eficiente (sobretudo informação complexa). Outras questões que se colocam têm que ver com a própria segurança e acessibilidade das cotações: incapacidade de armazenamento do *MS Excel*, impossibilidade de suporte de utilização simultânea e o perigo de colapso do ficheiro (conforme já terá acontecido no passado, segundo reporte interno).

Finalmente, as análises realizadas no momento de seleção de um operador logístico para adjudicação focam-se somente no critério preço e a monitorização dos respetivos níveis de serviço é inexistente.

## 4. Solução proposta

A descrição da situação atual permitiu contextualizar e perceber o problema, constituindo o ponto de partida para o trabalho desenvolvido. O objetivo consiste em compreender as necessidades do grupo Sonae, no momento em que o negócio necessita de um transporte, seja para um fluxo de mercadorias/produtos de importação ou para exportação (para dentro e fora da Península Ibérica, respetivamente). O projeto integra-se, antes de mais, na desmultiplicação da estratégia do grupo, que requer consolidação dos processos existentes. Jeston and Nelis (2008) definem o BPM como o alinhamento de projetos com objetivos comuns que geram um valor superior, quando comparados com intervenções avulso. Esses projetos não são apenas de reengenharia, mas também de melhoria de processos existentes. A exportação é um desses macro objetivos e, para tal, a empresa necessita de ser competitiva a nível global.

Com o crescimento acelerado de empresas globais, a competitividade cresce também. Uma empresa exportadora, quando decide investir em determinado mercado, concorre com empresas locais, mas também com empresas globais que identifiquem a oportunidade. A perspetiva da logística tem vindo a sofrer alterações. No passado, apontava-se somente como um centro de custos, no entanto, cada vez mais prolifera a ideia de que é, na verdade, um centro de receitas. Agrega valor à proposta realizada ao cliente e, por esse motivo, resulta num aumento do diferencial entre os benefícios percebidos pelo cliente e os custos totais incorridos na operação de obtenção dos produtos/serviços propostos. Os tempos de entrega, por exemplo, podem ser um fator diferenciador entre duas propostas de valor com qualidade e preço semelhantes. Portanto, trabalha também com o objetivo de maximização do lucro.

Com o crescimento da exportação, é provável que o centro de gravidade da cadeia logística do grupo se venha a deslocalizar. O mesmo já aconteceu com a concentração das importações na China. Foi criado um *hub* logístico na China, para permitir a consolidação de cargas de vários fornecedores e reduzir o número de portos utilizados. Com o início do investimento do grupo em Angola, inicia-se novo processo de deslocalização.

Um novo conceito responde a este tipo de desafios, a triangulação (ou *cross-trade*). A triangulação de mercadorias é um procedimento utilizado para reduzir custos e tempo, melhorando margens e níveis de serviço aos clientes. A operação é coordenada a partir de um ponto onde a mercadoria, num fluxo normal, iria obrigatoriamente passar. Ao invés, ela é enviada do seu mercado de origem diretamente para o mercado de exportação. Os ganhos refletem-se, então, na margem e nível de serviço, pois têm impacto direto na redução de custos de recirculação, impostos indiretos e redução de prazos de entrega de produtos a exportar.

### 4.1. Caracterização dos processos TO-BE

A solução proposta inicia-se com o desenho de novos processos novos que permitam uma maior rentabilização de recursos, com indicadores concretos a medir, como redução do número de processos, macroatividades, atores, fluxos de informação e sistemas. Partiu-se, de facto, de um conhecimento aprofundado dos processos vigentes, para identificar objetivos, âmbito, limites e macroatividades críticas. O desenho dos novos processos procurou também, além de rentabilizar recursos, incrementar a qualidade da prestação do serviço ao cliente

interno (uma análise com mais qualidade pode significar a contratação de um transporte com preço mais reduzido e permitir uma maior margem à DC).

Os objetivos dos processos não sofreram alterações. Mantêm-se os identificados na descrição dos processos AS-IS, embora com significativo enfoque na melhoria:

- Cotações válidas e negociadas com as melhores condições possíveis para a Sonae;
- Fiabilidade dos dados e facilidade de acesso;
- Adjudicação ao operador que melhor cumpre os requisitos (preço, *transit time*, nível de serviço, entre outros).

Os limites também se mantêm. No caso de um processo *spot*, inicia-se com a receção de um pedido de cotação e termina com a adjudicação do transporte consumada. No caso de um *tender*/contrato, o *trigger* é o fim de validade e inicia-se com a preparação do novo *tender*, terminando com a disponibilização das cotações.

Uma das alterações fundamentais está na divisão de processos, um dos focos de preocupação dos processos vigentes. Esta divisão traduz-se no número de processos, daí que seja importante perceber sinergias na aproximação dos mesmos. A perspetiva vigente, apresentada no capítulo 3, é aqui posta em causa e uma nova divisão proposta.

A divisão principal deixa de ser por tipo de fluxo (importação e exportação) e passa a ser por tipo de negociação (*spot* e *tender*), esquematizada na figura 17. A perceção de que, fisicamente, o transporte de um produto numa importação *spot* ou *tender* é semelhante, pois obedece a requisitos próximos, deixa de o ser quando olhamos o processo de contratação de um transporte ou a gestão do fluxo. Importação e exportação não deixam de ser processos distintos, e é esse o motivo de existir uma subdivisão também por fluxo. A subdivisão existe, sobretudo, para suportar os processos da equipa de Gestão de Fluxos. A equipa que gere o fluxo físico tem, logicamente, processos completamente distintos no tratamento de uma importação ou exportação.

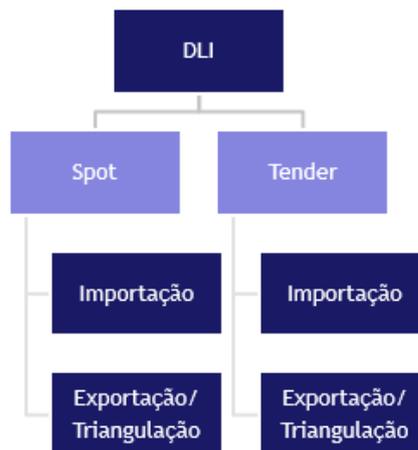


Figura 17 – Divisão dos processos TO-BE da DLI

O processo de triangulação não existia na documentação dos processos AS-IS, pois, até ao momento, nunca foi realizado. Aqui insere-se no domínio da exportação. Apesar da especificidade é, na prática, uma exportação.

*Spot* e *tender* passam também a ser conceitos mais abrangentes. *Spot* significa um pedido singular, seja por incluir mercados novos, complexidade de operação ou por representar um envio específico. Com esta definição, alarga-se o âmbito de abrangência de um processo *spot*

para incluir a modelização de envios para novas lojas e operações complexas (triangulações, por exemplo). Quando envios de características semelhantes (importação, exportação ou triangulação) se tornam recorrentes, entrando no âmbito de um processo de tipologia *tender*, a curva de aprendizagem permite que a sua gestão e complexidade diminuam, reduzindo a necessidade de alocação de recursos.

Com estas definições de *Spot* e *Tender*, a importação associar-se-á muito mais a pedidos *tender*, devido ao seu estado de maturação. A exportação, pelo contrário, resultado da sua mutação constante, com novos mercados e abertura de novas lojas, terá processos iminentemente de tipologia *Spot*. O objetivo é que a aproximação dos processos permita utilizar a maturidade da importação para alavancar a exportação.

As fases dos processos são encurtadas para duas, no caso de um processo *spot*, e uma para a tipologia *tender*. A alteração advém da simplificação e melhoria da fase de disponibilização das cotações, deixando de representar consumo de recursos significativo. Consultar o mercado e disponibilizar cotações passam a ser uma fase única.

Foram identificadas melhorias necessárias para cada uma das fases, que se pretende que façam parte integrante dos novos processos. Assim, na fase de consultar o mercado e disponibilizar cotações, as melhorias fundamentais foram as seguintes: criação de proformas para todas as consultas ao mercado, facilidade de *input* de dados no sistema, fiabilidade dos dados, suporte em sistema na análise das propostas e concentração de dados. Na fase de adjudicar o transporte, apenas presente em processos de tipologia *spot*, identificaram-se: facilidade de acesso aos dados, pesquisa otimizada, uma só fonte de informação e automatização de atividades.

#### **4.2. Modelização dos processos TO-BE**

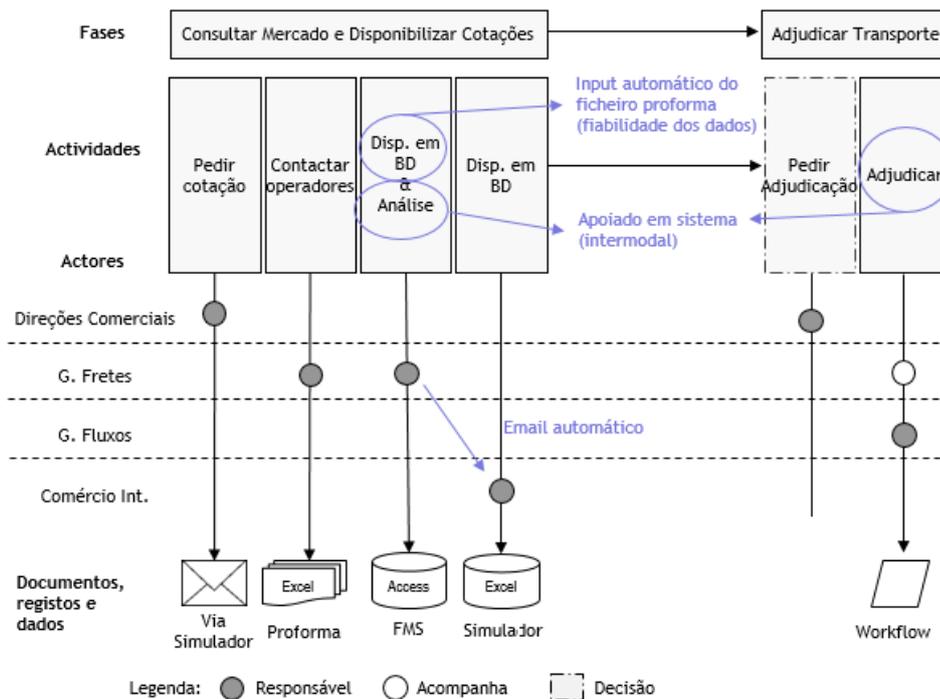
Abordando a execução dos dois processos propostos, torna-se necessário introduzir pressupostos. Um sistema foi conceptualizado, desenvolvido e implementado posteriormente à definição dos processos TO-BE, com o objetivo de alavancar os ganhos de performance, eficiência e eficácia da reengenharia de processo. O sistema foi apelidado de FMS (*Freight Management System*). Pela restrição de tempo para aprovação de soluções que exigissem configurações adicionais (servidores e outros requisitos de sistema), por parte da estrutura da empresa, o sistema irá ser desenvolvida em *MS Access + VBA*.

Outro pressuposto prende-se com os sistemas vigentes e com atividades dependentes dos mesmos. Existem sistemas, como já foi referido, sob alçada de outras direções. Assim sendo, inviabilizam-se alterações que os impliquem, no caso, *Workflow* de Importação, Simulador de Comércio Internacional e BD de Exportação. Os dois primeiros foram considerados sempre como não excluíveis, pela sua transversalidade à empresa. Os processos foram inicialmente desenhados abstraindo destas restrições. No entanto, numa segunda fase, foram moldados para as incluir. O objetivo foi perceber os requisitos e as potencialidades de uma integração mais abrangente do FMS, permitindo também que a construção de um sistema facilite a integração de módulos com funcionalidades identificadas. A BD de Exportação, pelo facto de ser gerida internamente à DLI, poderá, numa etapa seguinte, ser absorvida pelo FMS.

Devido ao estado de maturação em que se encontra, é natural que os processos a que se chegou estejam mais próximo da realidade do processo de importação por modo marítimo. O volume, tempo de experiência e suporte de sistema (PDS) distanciam o fluxo de importação por modo marítimo dos restantes, comumente aceite como o melhor serviço ao cliente prestado pela DLI.

• **Modelização do processo de importação *spot***

A modelização dos processos *spot* apresenta alterações significativas e profundas nos processos AS-IS. São agregados seis processos em dois, facilitando a standardização de funções. Até aqui, cada operador interno tinha sob a sua alçada um meio de transporte, tanto à importação como exportação. O facto de se estreitar os processos facilita situações de *backup* e permite um desempenho mais consistente da função. Também aos olhos dos operadores logísticos, existe um padrão que facilita a comunicação. A modelização do novo processo de importação de tipologia de negociação *spot*, encontra-se esquematizado na figura 18.



**Figura 18 - Modelização do processo importação *spot***

Cada transporte e cada fluxo tem particularidades, não se pretendendo uma agregação indiscriminada. Por exemplo, a actividade de contactar operadores utiliza proformas diferentes para cada tipo de transporte, proformas essas também desenvolvidas no âmbito do projeto. Para os fluxos de actividade que pretendem servir de alerta a outras equipas, nomeadamente por motivo de disponibilização de determinada informação, o processo é automatizado, garantindo que a informação está no ponto de utilidade. Este tipo de melhorias pretende garantir a redução das actividades que não acrescentam valor significativo. Para actividades críticas e indutoras de valor, foram introduzidas ferramentas de suporte.

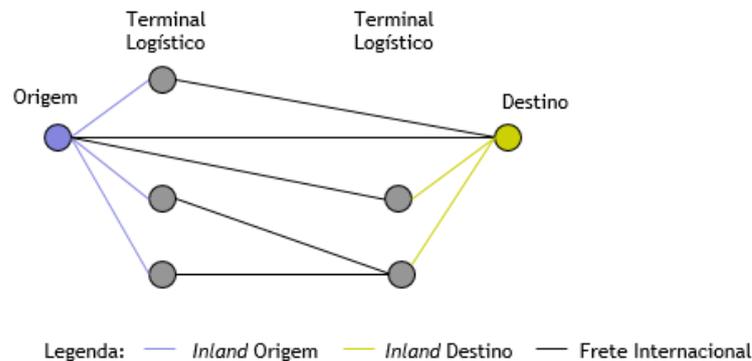
O resultado da modelização deste processo remete-nos para a restrição do Simulador de Comércio Internacional, que apenas absorve importação. O Simulador não permite alimentação automática por parte da FMS e, pelo facto de pertencer à Direção de Comércio Internacional, é necessariamente alimentado pela equipa de Comércio Internacional. O valor acrescentado desta equipa, neste processo específico, é criticável. Investimento na renovação do Simulador e *Workflow*, para permitirem ambos os fluxos, traria ganhos evidentes para a DLI. Ainda assim, o desenho deste processo reduz significativamente actividades não críticas, introduz standardização, intermodalidade e automatização. Caracteriza-se por ser o processo menos exigente em termos de recursos e de *know how*.

O momento de adjudicação tem ainda uma componente de decisão, na seleção do operador logístico, por parte da equipa de Gestão de Fluxos. Nos processos AS-IS, cabia à equipa da Gestão de Fretes uma análise prévia, em que os dados eram trabalhados com o objetivo de fornecer somente os detalhes importantes para a tomada de decisão da equipa operacional:

OLC, *transit times*, dias de saída, frequência, entre outros. Neste momento esta macroatividade foi absorvida pelo sistema. Ainda assim, adiciona-se uma atividade de análise que o sistema introduz, no âmbito da responsabilidade da equipa de Gestão de Fretes, para casos mais complexos. Esta será apresentada mais à frente.

O sistema FMS, além de base de dados com cotações disponíveis de todos os meios de transporte, apoia a tomada de decisão. Além do meio de transporte, também outros detalhes de carga são analisados pelo sistema: tipologia de carga (por exemplo, para o transporte marítimo, seleção entre FCL e LCL) e unidade de carga (ainda no exemplo do transporte marítimo, seleção entre contentores de 20', 40', 40' HC e 45' HC).

O sistema garante também o teste e cruzamento de quatro pontos. Na figura 19 está ilustrada a necessidade a que a DLI dá resposta, que consiste em transportar bens entre dois pontos. Estes dois pontos, dependendo do *incoterm*, podem significar, por exemplo, um porto de origem e um entreposto de chegada, ou uma fábrica de um fornecedor na origem e um entreposto de chegada. O sistema foi também construído com esta lógica de dar visibilidade sobre todos os possíveis transportes entre dois pontos.



**Figura 19 – Possibilidades de conexão entre uma origem e um destino**

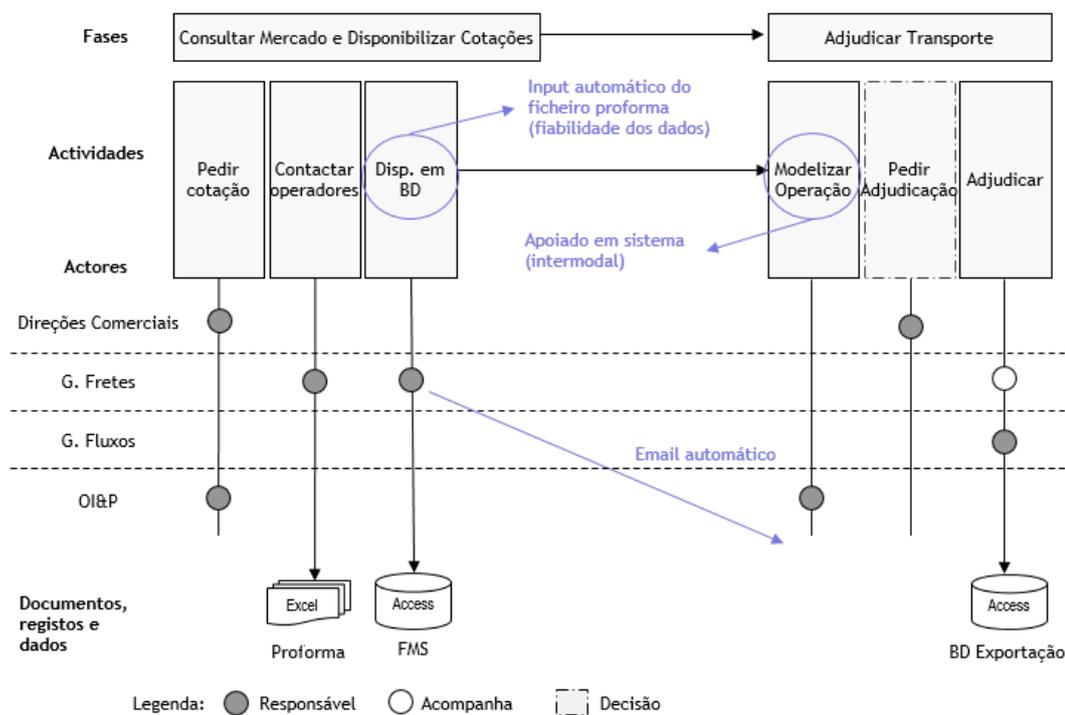
O *inland* no destino (Bobadela – entreposto da Azambuja, por exemplo) é negociado com um único operador e por um período alargado de tempo. O mesmo cenário se poderia colocar no caso de *inland* na origem, não sendo, no entanto, prática comum a negociação dos mesmos. No caso de um *incoterm* mais longo à importação, o que obriga a que o *inland* na origem seja da responsabilidade do grupo Sonae, a negociação com o LSP, que irá realizar o transporte internacional, irá incluir esse custo acrescido. Fica do lado do LSP a subcontratação do *inland* na origem. Devido a este facto, o mais comum, sobretudo no caso do transporte marítimo, é a negociação de *incoterms* um pouco mais curtos, como seja FOB ou FCA porto de origem. Assim fica garantido que o fornecedor da mercadoria tem à sua responsabilidade a contratação do *inland* até ao porto. O transporte aéreo utiliza, por vezes, *incoterms* mais longos, dando a responsabilidade do transporte interno na origem ao operador que realiza o transporte internacional.

A análise realizada pelo sistema compreende a complexidade de cruzar cotações de *inland* com transporte internacional, garantindo todas as opções que ligam os dois pontos. Uma cotação de transporte marítimo, a título de exemplo, pode ligar diretamente os pontos de origem e destino, caso todo o transporte seja responsabilidade do LSP. Contudo, pode também ligar apenas dois portos. Nesse caso, o sistema vai cruzar internamente com cotações carregadas de *inland*, que liguem esses portos aos pontos de origem ou destino. Naturalmente que a cotação de *inland* terá que obedecer aos requisitos necessários para o transporte,

nomeadamente unidade de carga. Uma cotação de *inland* para contentores de 20' não é considerada para um transporte internacional de um contentor de 40'.

- **Modelização do processo de exportação *spot***

O modelo do processo de exportação (inclui triangulações como já foi referido), na tipologia *spot*, encontra-se esquematizado na figura 20. Este processo assume-se o mais complexo em termos da macroatividade de modelizar a operação. A equipa OI&P entra no processo como *pivot*, visto que os detalhes que a DC comunica para o projeto de exportação não são claros. A DC normalmente não sabe detalhes de cubicagem ou peso da carga que pretende transportar e da necessidade de reabastecimento das lojas (pode nem ter decidido ainda a gama a enviar). Esta equipa desconstrói o pedido e, no momento em que necessita de testar diferentes cenários de modelização e/ou meios de transporte, encaminha o pedido mais detalhado à equipa da Gestão de Fretes.



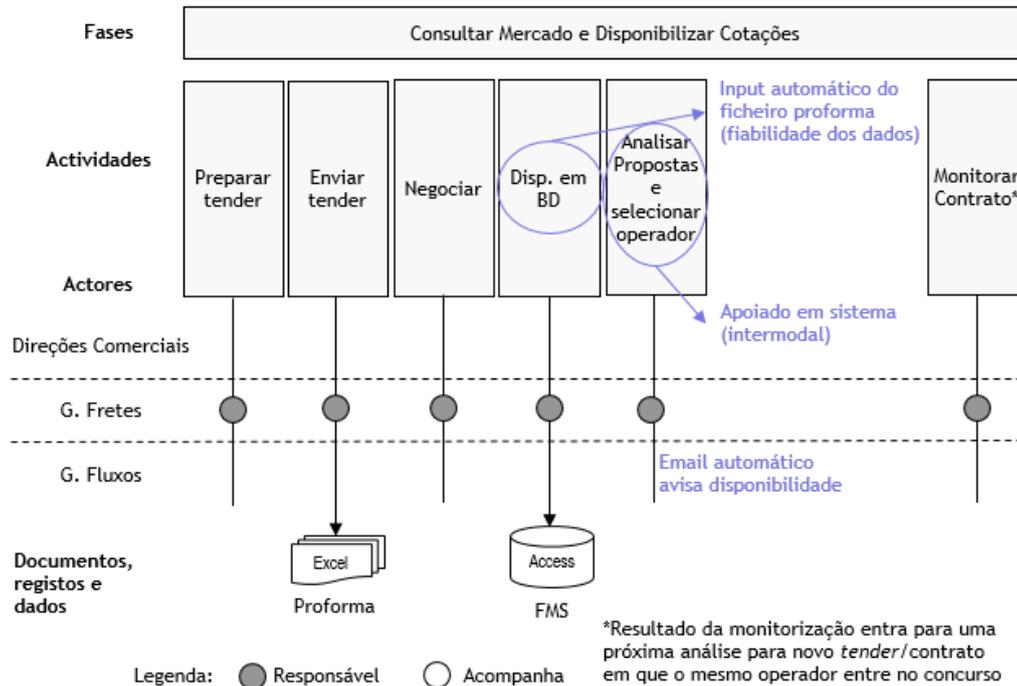
**Figura 20 - Modelização do processo exportação *spot***

As macroatividades mais exigentes, em termos de recursos e *know how*, são, portanto, as da equipa de OI&P, tanto num primeiro momento no pedido de cotação, como na modelização da operação. A modelização da operação pode ter um grau de complexidade elevado e, no caso, incluir definição de gamas a enviar, tempos de reabastecimento de loja, meios de transporte a utilizar (utilizando triangulações, podem ser utilizados vários meios de transporte), locais de *warehousing*. O FMS dá suporte apenas na componente de análise dos diferentes meios de transporte a utilizar, tipologia de carga e unidades de carga (dentro das cotações disponibilizadas pela equipa da Gestão de Fretes).

Neste momento, existe uma grande procura por novos mercados por parte do grupo Sonae, o que significa que este tipo de processo irá ter uma taxa de utilização muito elevada. Com a maturação do fluxo de exportação, este tipo de processos irá gradualmente ser substituído pela tipologia *tender*.

- **Modelização do processo *tender*/contrato**

Para a tipologia *tender*/contrato apenas foi necessário modelizar um processo (figura 21). Uma das diferenças reside nas equipas a alertar no momento em que as cotações estão disponíveis. Na importação, o alerta segue para a equipa de Comércio Internacional para *input* em Simulador; na exportação segue, na fase inicial, para a equipa de OI&P. Numa segunda fase, seria interessante evitar este passo. Para isso, existem duas soluções possíveis: a integração de módulos referentes aos restantes custos logísticos no FMS ou compra de um *software* novo que permita a simulação e integração de importação e exportação. A equipa de OI&P deixa de ser um requisito para o processo, visto que este se torna recorrente. Assim, a modelização já foi realizada e as necessidades perfeitamente identificadas.



**Figura 21 - Modelização do processo de tipologia *tender*/contrato**

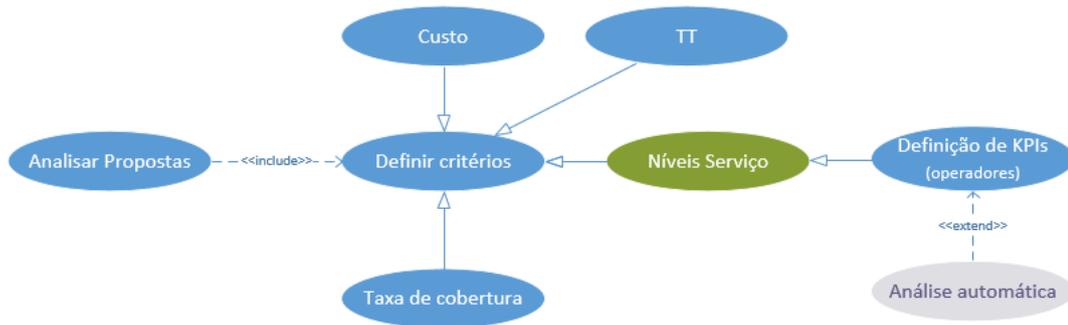
Concluído o processo, a equipa da Gestão de Fretes, pelo período de validade das cotações, não intervém nas adjudicações para as origens e destinos cobertas pelo *tender*/contrato.

Este processo, como já foi referido, irá ser pouco utilizado nesta primeira fase. Ainda assim, o objetivo deve ser a conversão dos processos *spot* em processos *tender* (os benefícios já foram identificados atrás).

A monitorização do nível de serviço que o operador logístico tem garantido é fundamental, tanto para perceber como tem evoluído o seu comportamento, como para contratualização de novos *tenders*. A boa prática de inclusão de KPIs de operação, indexados ao valor do contrato, requer que sejam alimentados e analisados os indicadores definidos. Significa também que, no caso de análise de novo *tender*, a decisão será tomada com maior fundamentação, existindo um histórico do nível de serviço praticado por determinado operador.

### 4.3. Seleção de LSP

A seleção dos LSP foi estudada na perspetiva de se conceber uma metodologia e sugerir alguns indicadores a incluir. O objetivo não foi efetivamente implementar, mas sim iniciar o seu estudo.



**Figura 22 - Critérios na decisão de seleção de LSPs (tender)**

O esquema da figura 22 pretende representar a análise de propostas relacionadas com um *tender*. No momento de contratualizar vários fluxos, por um período alargado de tempo, existe a necessidade de perceber a capacidade do operador para cumprir, efetivamente e com qualidade, os serviços que se irão adjudicar. Assim, definem-se critérios para a decisão: custo, *transit times*, taxa de cobertura (número de países que o operador assegura, por exemplo) e nível de serviço. O cálculo do nível de serviço é resultado do histórico acumulado de serviços praticados pelos operadores, constituindo um critério complementar de análise que permite fundamentá-la. Um operador em concurso que propõe um *transit time* reduzido e que nos envios registados até ao momento apenas cumpriu o tempo proposto em 50% das vezes, será penalizado no critério nível de serviço. O mesmo acontece numa proposta de preço reduzido, por parte de um operador que o histórico mostra extraviar constantemente mercadoria.

A monitorização do nível de serviço dos operadores requer uma análise de indicadores definidos para o efeito. O problema que se coloca é que estes indicadores podem ser objetiva ou subjetivamente calculáveis.

Na primeira situação, o requisito que se impõe é de informação. Na periodicidade definida (normalmente será por operação), a informação tem de ser recolhida e analisada. A tabela 4 apresenta quatro indicadores que medem o desempenho de um LSP e respetivos níveis de serviço a assegurar. Outros a registar: número de consultas ao mercado sem qualquer resposta por parte do operador; número pedidos de adjudicação, em que o operador não consegue dar resposta por falta de capacidade.

**Tabela 4 - Indicadores objetivamente mensuráveis**

Indicator	Service
<b>Delayed Deliveries</b> total delayed deliveries/total deliveries X 100	< 5%
<b>Incidents</b> Total incidences/Total deliveries X 100	< 10%
<b>Documentation</b> Nr delayed return docs/total deliveries X 100	< 10%
<b>Delivery notice</b> Nr delayed notices/total deliveries X 100	< 10%

No caso de indicadores de mensuração subjetiva, ou seja, que dependem de perceção, o índice de dificuldade aumenta. Aqui incluem-se indicadores mais operacionais: *track and trace* (quando não existe integração de sistemas), capacidade para manusear mercadorias com requisitos especiais, problemas administrativos (faturação, por exemplo), resposta em

situações de emergência e capacidade e rapidez na resolução de problemas/conflitos. Para uma análise multicritério, utiliza-se a metodologia proposta por Saaty (1980) *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (exposta no capítulo 2). A metodologia serve dois propósitos: permitir avaliar esta segunda tipologia de indicadores (através de inquéritos sobretudo à equipa de Gestão de Fluxos) e, no final, determinar quais os pesos a atribuir aos critérios numa análise global (inquérito às direções de OI&P, Gestão de Fretes e Gestão de Fluxos).

No final, cada indicador mensurado (objetiva ou subjetivamente) tem um peso específico, sendo possível construir uma função objetivo:

$$\min f(x) = \beta_1 \times \text{Critério}_1 + \beta_2 \times \text{Critério}_2 + \beta_3 \times \text{Critério}_n$$

Cada  $\beta$  representa um peso calculado através da metodologia de AHP e para cada critério que inicialmente se incluiu na análise. Foi definida como uma função de minimização, pelo que os indicadores têm de ser definidos tendo o mesmo objetivo. Os indicadores da tabela 4 obedecem a esse requisito.

#### 4.4. Balanço dos processos TO-BE

A solução proposta é aqui analisada na perspetiva integral: reengenharia de processo e sistema de apoio à decisão. O sistema é um suporte fundamental na alteração de paradigmas existentes dentro da organização. Para os indicadores definidos aquando da análise aos processos AS-IS, realiza-se o escrutínio às dimensões de performance, eficiência e eficácia dos processos TO-BE. Aqui, retirar-se-á o incremento de valor para a organização com o trabalho realizado.

As alterações fundamentais centram-se na divisão definida entre *spot* e *tender*, passando importação e exportação para subdivisões. Este novo paradigma pretende, por um lado, consumir a diferenciação mais evidente em termos de processos e, por outro lado, alavancar a exportação aproximando-a, em termos de processo, do estado de maturidade da importação. Também a definição, como objetivo, da transferência dos processos *spot* para *tender*, é fundamental no foco que garante às equipas. Processos *spot* (exportação) são exigentes para as equipas de OI&P, enquanto que os processos *tender* ocupam recursos na equipa da Gestão de Fretes. Outros aspetos, como a especificação da intervenção da equipa de OI&P nos processos *spot* à exportação, ao invés de se assumir como *pivot* em qualquer processo à exportação, será importante no momento em que a exportação começar a ganhar dimensão e estabilidade. A multiplicação deste tipo de processos iria consumir recursos desnecessariamente.

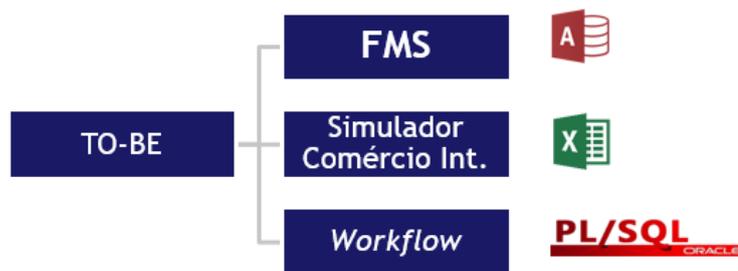
**Tabela 5 - Identificação de atores, sistemas, fluxos de informação e atividades para cada processo TO-BE**

Fluxo	Tipologia	Atores	Sistemas	Fluxos Inf.	Atividades
<i>Spot</i>	Imp	DC; G. Fretes; G. Fluxos; Comércio Internacional	Simulador; FMS; <i>Workflow</i>	2	6
	Exp	DC; G. Fretes; G. Fluxos; OI&P	FMS; BD Exportação	1	6
<i>Tender</i>	Imp/Exp	DC; G. Fretes; G. Fluxos; Comércio Internacional; OI&P	FMS; Simulador; BD Exportação	1	6

Os indicadores definidos para medir o desempenho de processos apresentam alterações evidentes face aos processos AS-IS. O número de processos foi reduzido de dez para três, permitindo maior controlo e standardização de funções. O desempenho da função torna-se mais fácil e não dependente do operador em causa, o que facilita a rotação da equipa e trocas por ausência, entre outros motivos. A comunicação com os operadores logísticos também ganha consistência, evitando contactos desnecessários.

A fixação das macroatividades em seis, por processo, é sinal de consistência. Atividades que não eram críticas para o processo foram retiradas e outras automatizadas pelo sistema. O número de atores manteve-se por necessidade de incorporação de sistemas de outras direções, nomeadamente, no caso do processo *tender*. O número de fluxos de informação sofre uma redução considerável, visto que necessidades de comunicação para alerta de disponibilização de cotações, por exemplo, são despoletadas mal a informação se encontra disponível.

O número de sistemas em uso foi um dos indicadores mais afetados pela solução proposta, obtendo uma redução de sete para três. Os sistemas que suportam os processos TO-BE encontram-se detalhados na figura 23. Ficheiros de dados foram eliminados e a informação foi agregada num sistema único que permite a gestão de cotações, registo de adjudicações e análise de dados.



**Figura 23 - Sistemas que suportam os processos To-BE**

A nível de sistemas, as funcionalidades incorporadas suportam e automatizam atividades importantes. Os proformas para consulta ao mercado permitem reduzir o tempo de preparação e facilitam o seu carregamento para o sistema. Este *input* passa a ser automático, o que se traduz também num aumento da fiabilidade dos dados, visto que o erro humano é eliminado. A integração de fluxos e transportes é total, agregando informação, antes dispersa, num só sistema, o FMS. O impacto é transversal a diversas necessidades, como sejam análises intermodais (acontece na modelização de operações à exportação) e *reports* sobre cotações ou adjudicações que agregassem mais do que um fluxo ou meio de transporte.

A estruturação da informação permite cruzamento de dados, essencial para *reporting*, pesquisa e análise da informação. A eliminação de ficheiros de dados e sistemas desenvolvidos em *MS Excel* reduz limitações de armazenamento e risco de perda de dados. Os detalhes de conceptualização, desenvolvimento e implementação do sistema serão analisados no capítulo seguinte.

A tabela 6 faz a síntese geral das alterações consideradas com a solução proposta, comparando-a com a situação inicial. A sustentação de alterações de processos num sistema construído de raiz permitiu alavancar as mudanças estruturais propostas. Sem este desenvolvimento, as alterações seriam extremamente limitadas, visto que os sistemas bloqueavam sinergias evidentes. A decisão de implementação comprovou-se essencial para o projeto.

**Tabela 6 - Síntese comparativa dos processos AS-IS vs TO-BE**

	AS-IS	TO-BE	
		Curto Prazo	Médio Prazo
<b>Processos</b>	10	3	2
<b>Sistemas</b>	7	4 (PDS na transição)	3
<b>Inserção de dados na BD</b>	Manual	Automática	Automática
<b>Análise propostas</b>	Modal e sem integração <i>inland</i> ; automatização limitada	Intermodal (inclui <i>inland</i> ); automatização total	Intermodal (inclui <i>inland</i> ); automatização total
<b>Nível serviço operador</b>	Não avalia	Atividade identificada e em estudo	Avalia
<b>Reporting</b>	Manual	Automático e flexível	Automático e flexível
<b>Monitorização</b>	Estática	Atividade identificada e em estudo	Dinâmica ( <i>Dashboard</i> )
<b>Histórico de cotações</b>	Perigo colapso; Extração difícil	Segurança dos dados; Extração fácil	<i>Forecast</i>

## 5. Sistema de apoio à decisão

O Sistema de Apoio à Decisão (SAD), desenvolvido no âmbito deste projeto, tem implicações diretas sobre a reengenharia de processo. A sua função passa por automatização, gestão de cotações, registo de adjudicações, *reporting* e suporte à decisão. Foi seguida a metodologia proposta por Luján-Mora (2005), identificando três níveis para a construção de um sistema de informação: conceptual, lógico e físico.

O nível conceptual, que corresponde à modelação da informação baseada nos processos reais, compreende a agregação da informação detalhada na análise aos processos: identificação de funcionalidades, atores, sistemas, utilizadores, entidades, relações entre entidades e atributos. É construído um modelo macro de casos de uso do sistema e um modelo conceptual.

O nível lógico pretende descer a modelação para uma base de sistema. Não exige adequação ao *software* escolhido, mas antes estruturação da informação (normalização, por exemplo). São identificados os requisitos do sistema através do diagrama de classes preliminar.

Finalmente, o nível físico corresponde à fase de detalhe dos requisitos anteriormente levantados. Para tal, é tido em conta o *software* em que será desenvolvido o sistema, no caso, *MS Access*. Compreende a construção do diagrama de classes detalhado, arquitetura do sistema, *design* e segurança dos dados.

Na descrição do SAD, será dada mais relevância ao nível conceptual, visto garantir uma visão mais macro sobre o trabalho desenvolvido para resolução do problema. O nível de detalhe dos restantes não deixa de ser interessante e relevante, pelo que alguns diagramas e esquemas desenvolvidos serão incluídos em anexo.

### 5.1. Nível Conceptual

O nível conceptual parte dos processos reais que foram concluídos na fase de levantamento. Ainda assim, é necessário agregar a informação recolhida e decompor os processos em tarefas sob diferentes perspetivas da empresa e utilizadores. O *output* desta fase é a construção de um modelo conceptual que representa os processos nas diferentes perspetivas dos utilizadores.

O levantamento exaustivo dos requisitos dos processos foi realizado no âmbito do desenho dos novos processos, sobretudo atores e sistemas. Os utilizadores que irão interagir com o processo são: Gestão de Fretes, Gestão de Fluxos (na perspetiva operacional) e OI&P (na perspetiva de pedido detalhado de cotação e modelização de operações).

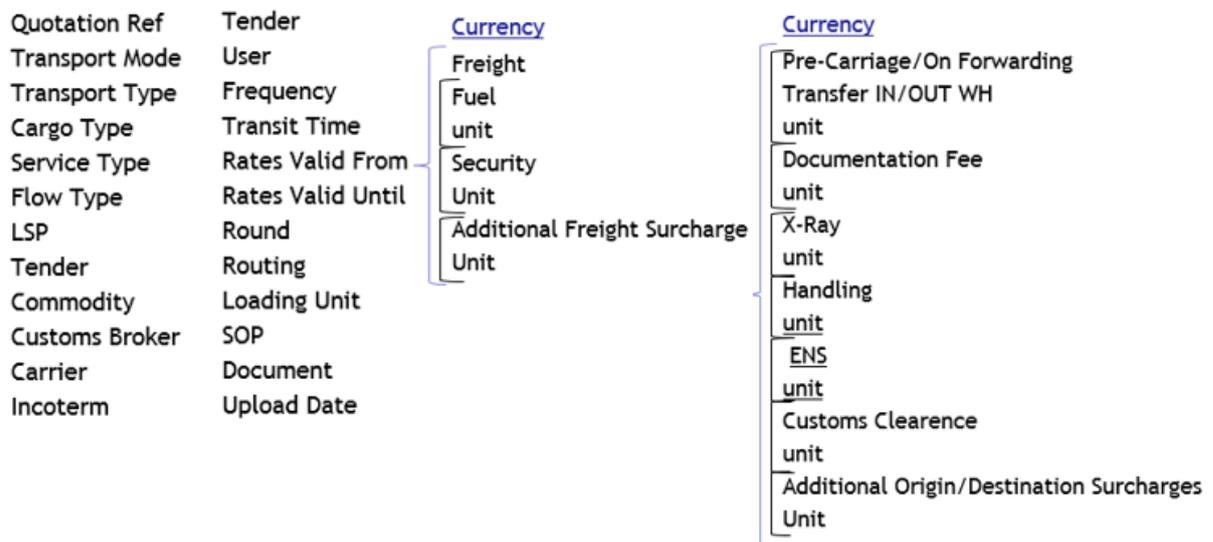
A utilização do modelo ER requer a identificação clara de três tipos de elementos base: entidades, relações e atributos. As entidades representam classes de objetos do mundo real (pessoas, objetos, funções, eventos, tipos de dados), as relações agregam duas ou mais entidades e os atributos são propriedades elementares das entidades ou relações.

A exposição do levantamento feito será confinada aos elementos principais ou, em alguns casos, apenas a exemplos, devido à limitação de espaço.

Em termos de entidades o levantamento realizado identificou: pedido de cotação, cotações, *inland* (pelo facto de ser uma cotação com especificidades), país, cidade, local de carga/descarga (v.g. entreposto, porto marítimo), *incoterm*, LSP, *carrier*, tipo de fluxo, meio de transporte, tipo de transporte (v.g. FCL), unidade de carga (v.g. europaleta, contentor de 20'), tipo de carga (v.g. *dry*, *reefer*), *commodity* (v.g. peixe congelado, vinho), utilizador, DC,

patamares (caso uma cotação seja por patamares de peso, por exemplo, têm de ser definidos), tipo de serviço (serviços diferentes podem ter requisitos diferentes), despachante e contactos (v.g. *email* de comerciais dos LSPs).

As relações, pelo seu volume, serão detalhadas no modelo conceptual, não sendo listadas. Ainda assim, uma será caracterizada para que se perceba a lógica desenvolvida: entre cotação e local de carga/descarga. Uma cotação possui, no mínimo, dois locais de carga/descarga: uma origem e um destino. Esta opção foi tomada garantindo que as especificidades que caracterizam uma cotação, e as rubricas de custos do frete internacional, se encontram diretamente associadas à entidade cotação. Rubricas de custo e outros detalhes referentes à origem e/ou destino são atributos da relação entre cotação e local de carga/descarga. O local de carga/descarga caracteriza-se pela sua descrição, cidade e país a que pertence.



**Figura 24 - Atributos que caracterizam uma cotação de transporte aéreo**

O levantamento de atributos foi exaustivo e exigente pela dimensão encontrada. A figura 24 representa apenas atributos de uma cotação de transporte aéreo. O levantamento foi realizado para cada entidade e para a relação entre entidades. No caso concreto da figura apresentada, as primeiras duas colunas representam detalhes que caracterizam uma cotação (de qualquer tipo de transporte). A terceira coluna remete para custos (cada um com unidade e moeda específica) associados a uma cotação de transporte aéreo (para marítimo ou rodoviário são diferentes). A quarta coluna apresenta as rubricas de custos de um transporte aéreo, associadas a um local (origem ou destino). Realizado este trabalho, houve necessidade de uniformização de rubricas de custos, unidades e outras características para que se tivesse a capacidade de cruzar informação para os diferentes meios de transporte.

A figura 25 representa a perspetiva de utilização do sistema. Identificam-se as principais atividades (diretamente ligadas ao ator) e suporte em funcionalidades do sistema (a cinzento).

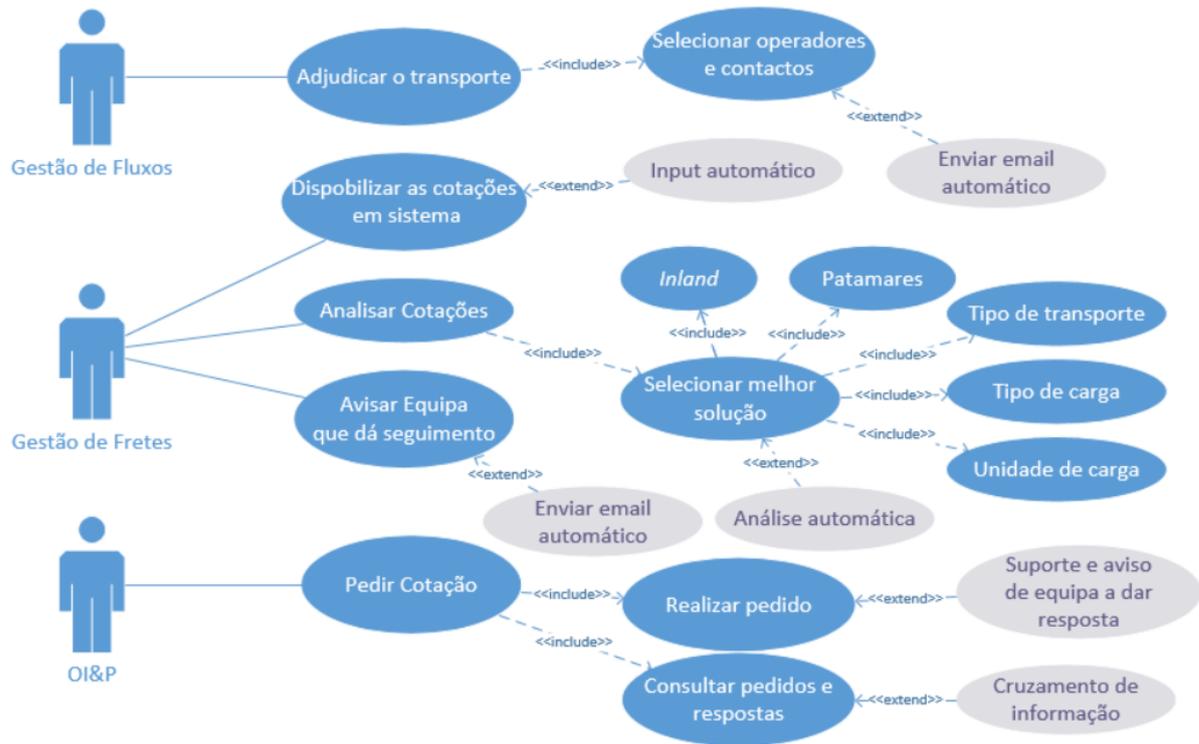


Figura 25 - Diagrama UML

As atividades que se apresentam, com o suporte de sistema, passam a ser automáticas, permitindo ganhos de eficiência e fidedignidade dos dados. A automatização do envio de *emails* ou outro tipo de comunicação para notificação de disponibilidade de informação (aviso de outra equipa que irá dar seguimento ao processo) foram desenvolvidas sobretudo para permitir ganhos de eficiência. As atividades de disponibilização das cotações em sistema (vista de sistema na figura 37, anexo C) e análise das mesmas são, entre as apresentadas, as atividades de maior valor acrescentado. O objetivo de automatização destas atividades, além de permitir a libertação de recursos, é a fidedignidade dos dados e a sua consistência analítica. O caso da análise automática de cotações será aprofundado pelo grau de complexidade que incorpora. Encontra-se genericamente descrito, no subcapítulo 5.4, numa lógica intuitiva de pseudocódigo.

A figura 26 apresenta o modelo conceptual final do sistema. Todas as entidades e relações estão definidas. A multiplicidade das associações também está representada, detalhando o tipo de relação existente.

O nível lógico parte do modelo conceptual e, a partir deste, cria um desenho do modelo relacional. Significa, na prática, o desenho das estruturas de dados (classes), identificação das funcionalidades passíveis de implementação e normalização, como o objetivo de garantir consistência e reduzir redundâncias. O *output* foi o modelo lógico do sistema, obedecendo à estrutura de modelação de dados da informação (anexo F).

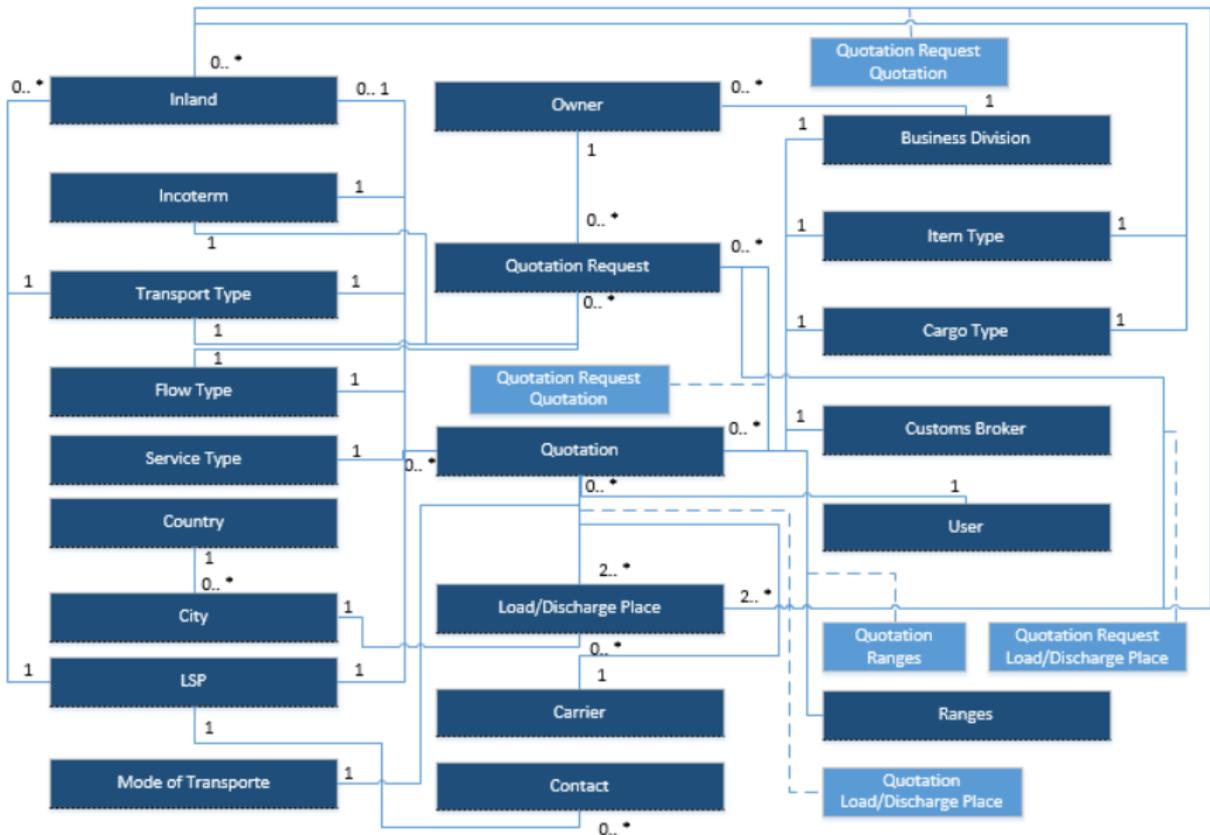


Figura 26 - Modelo conceitual do sistema

A última fase do desenho conceptual da estrutura de informação é constituída pelo nível físico. Pretende-se traduzir o modelo lógico para a estrutura tipo do *software* de implementação. No essencial, o *output* foi a construção das tabelas de dados, *design* do sistema (interface, navegabilidade, entre outras), especificação de funcionalidades e arquitetura.

A construção das tabelas incluiu todas as entidades, relações entre entidades das quais resultavam objetos, e ainda, tabelas temporárias para gestão de *input* de dados, resultando num total de 41 tabelas. As tabelas temporárias foram importantes na garantia da fiabilidade dos dados inseridos e também na minimização da alocação de dados. Estando o sistema desenvolvido em *MS Access*, existe necessidade de controlo da dimensão dos dados a guardar. Como controlo de segurança, e para permitir múltiplos utilizadores, o *deployment* do sistema foi realizado com o envio dos *front-ends* para as equipas, ficando o *back-end* sob gestão interna.

O interface e navegabilidade encontra-se detalhado no anexo C, com as diversas vistas do sistema. A vista inicial, figura 34, permite encontrar todas as funcionalidades do sistema: pedidos de cotação, pesquisa de pedidos de cotação, *input* de cotações, pesquisa de cotações, adjudicações e *reports*. A construção de um pedido de cotação inclui um conjunto de campos a preencher, vista apresentada na figura 35, para que a equipa da Gestão de Fretes consiga perceber os detalhes a incluir no RFQ e os operadores logísticos a consultar. O sistema permite depois ter visibilidade sobre as cotações e detalhes de cada pedido de cotação (figura 36).

A vista de *input* de um RFQ é apresentada na figura 37, no caso, um transporte marítimo do tipo FCL para um fluxo de importação (originário de Yantian e Alalesund), proposta da Kuehne + Nagel. Estas são parte das cotações carregadas para efeitos de simulação no

subcapítulo 5.3. Na vista de pesquisa, podem ser vistos detalhes das cotações referentes ao frete internacional, origem, destino e *inland*.

Depois da decisão tomada para adjudicação de um transporte, existe um procedimento, via sistema, que permite realizar o registo dessa adjudicação (figura 40). Depois do registo concretizado, automaticamente, todos os indicadores que tenham por base de cálculo o valor das adjudicações são atualizados. A figura 42 documenta o impacto registado no gráfico que avalia o custo global das adjudicações.

O sistema possui outras funcionalidades menos importantes, mas que se inseriram para facilitar procedimentos. Um exemplo é o momento de *input* de um RFQ (figura 41). O sistema, automaticamente, e depois de importar o ficheiro, vai modificar o seu nome (“imported\_data de importação”) impedindo que este fique visível na vista de *input* do sistema. Este tipo de funcionalidades ajuda a prevenir eventuais erros humanos.

## 5.2. Algoritmo

Foi criado um algoritmo para, no momento da inserção de cotações no sistema e no momento de pesquisa, serem automaticamente calculados os custos de transporte de determinada operação (figura 43, anexo D). Para tal são requisitos obrigatórios a ETD (*Estimated Time of Delivery*), a cubicagem prevista e peso ou número de unidades de carga. O *output* do algoritmo é uma lista ordenada pelo menor custo total de operação das cotações válidas dentro da ETD. Também podem ser incluídos critérios de pesquisa (não incluídos na representação do algoritmo): país, cidade ou lugar (porto, código postal, aeroporto) de origem ou destino, LSP, meio de transporte, tipo de transporte, unidade de carga, tipo de carga e *commodity*.

O algoritmo criado pretende facilitar a seleção do operador com o preço mais competitivo para determinado transporte, permitindo visibilidade sobre tempos de trânsito, detalhes de transporte e carga, custo total e dispersão dos custos por: origem, frete internacional, destino ou *inland*. A complexidade é elevada, sobretudo devido às características de cada transporte, tal como as unidades e moedas que as rubricas de custo de cada cotação podem incluir.

Algumas operações específicas, tal como o tratamento da relação peso/volume (RPV) e patamares serão um pouco mais detalhadas. Quando uma cotação é dada por patamares, existe uma convenção que estipula que deve sempre existir um mínimo faturável. Poderia acontecer, na transição entre patamares, que o envio de um maior número de unidades (por estar no patamar seguinte, naturalmente com preço unitário inferior) tivesse um preço inferior relativamente ao patamar anterior. Assim, foi determinado que, até ao *break-even*, a carga é faturada pelo preço unitário do patamar anterior e o respetivo máximo número de unidades.

No caso do RPV, o objetivo é encontrar qual o peso ou volume que será utilizado para o cálculo, se o taxável ou o real.

Dando um exemplo concreto para compreensão mais intuitiva, considere-se um transporte rodoviário com o seguinte RPV:

$$RPV = 333 \frac{Kg}{m^3}$$

Pretende realizar-se um fluxo com as seguintes características:

$$\begin{aligned} \text{Peso real} &= 400 \text{ Kg} \\ \text{Volume real} &= 1,5 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Com base nestes valores, é realizada uma operação de comparação, entre valores reais e RVP, para perceber qual o peso e volume taxável (sempre o maior dos dois):

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \frac{400}{333} = 1,201 \text{ m}^3 \\ \text{Peso} &= 333 \times 1,5 = 499,5 \text{ Kg} \end{aligned}$$

A conclusão que podemos retirar desta operação é que o transporte será taxado da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{Volume taxável} &= 1,5 \text{ m}^3 \\ \text{Peso taxável} &= 499,5 \text{ Kg} \end{aligned}$$

### 5.3. Simulação

Para compreender as potencialidades de análise que o sistema garante, são utilizados dois cenários para simulação.

No cenário A, será simulada uma necessidade de transporte de Shenzhen, na província de Guangdong, no sul da China, para o entreposto da Azambuja. São considerados, para o efeito, dois tipos de transporte: marítimo e aéreo. Parte-se do final da atividade de consulta ao mercado, na ótica do processo, tendo sido preparados RFQ coincidentes com os valores de mercado.

Existem pressupostos a considerar para o primeiro cenário (figura 27). Antes de explicar a lógica para os cenários considerados, é necessário introduzir um novo termo. Um transporte *sea road*, ou *sea road express*, é um termo utilizado internamente, no âmbito da DLI, significando transportes marítimos urgentes. Assim, ao invés de se utilizar o *feeder* que levaria a mercadoria para o porto de destino, a carga é retirada, antecipadamente, num porto de escala e é utilizado um transporte rodoviário para a levar para o destino. Esta prática é utilizada para redução do tempo necessário para colocar a mercadoria no seu destino, provocando um incremento do custo do serviço.

A decisão de retirar a carga antecipadamente pode ser tomada no *booking*, permitindo negociar uma redução de preço pela não utilização do *feeder*. No caso de ser tomado no decorrer do transporte, não é possível negociar redução de preço e acresce uma taxa extra pelo COD (Change Of Destination) devido à alteração do local de desembarque. No caso que se apresenta, em que existe urgência em receber a carga, é considerado um cenário de *sea road* com retirada da mercadoria em Algeciras. Serão também carregadas cotações de transporte marítimo que terminam a viagem no porto de Lisboa, para que se percebam as diferenças substanciais.

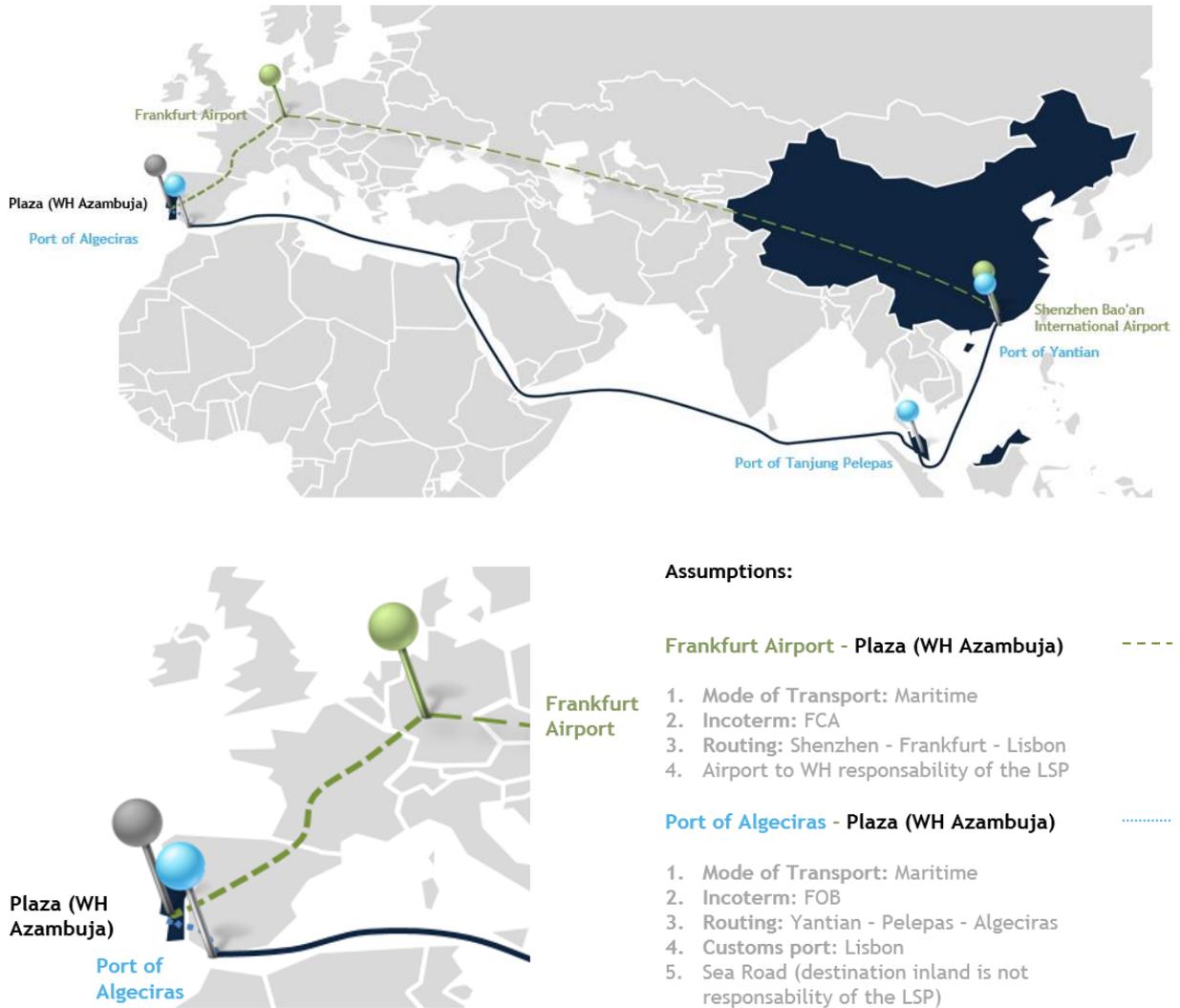


Figura 27 - Pressupostos do cenário A

Depois de disponibilizadas as cotações em sistema, entra-se na vista de pesquisa do sistema. Como já foi referido, os campos de preenchimento obrigatório para pesquisa são a ETD, para garantir que só vemos as cotações válidas, e o peso e cubicagem da carga, para que seja possível mostrar os custos finais do transporte. Utilizou-se, como referência, um envio já realizado, no caso real em transporte aéreo, de um envio urgente de talheres. A carga apresentou um peso real de 13 000 Kg e uma cubicagem de 31 m<sup>3</sup>.

Nos filtros específicos de locais de origem e destino, foram selecionados como *incoterm* de origem Shenzhen e destino o entreposto da Azambuja. A pesquisa de locais possui três dimensões para regular o detalhe que se pretende analisar. Pode incluir todas as cotações de um país ou ir ao detalhe do porto, aeroporto ou entreposto. Na parte lateral da lista de cotações disponíveis, foram incluídos comandos para proceder à adjudicação ou ver detalhes das cotações. Uma vez selecionada uma cotação, podemos ver os detalhes na origem, frete, destino ou *inland*, aceder ao ficheiro original que se importou para o sistema ou abrir ficheiros auxiliares como SOP.

Partindo para a análise do cenário que se apresentou em cima, o sistema automaticamente dá visibilidade sobre as várias possibilidades de transporte e indicações de apoio à decisão. Podemos ver, na figura 28, que existem várias cotações de transporte marítimo carregadas, todas da Kuehne + Nagel, com rotas diferentes (pois os *transit times* variam). Além disso, apresentam também unidades de carga diferentes, existindo para contentores de 20' e 40'.

Rapidamente se percebe qual a cotação que representa o *sea road*, pois o cruzamento com as cotações de *inland* carregadas gera um valor de *inland* de 3600€, substancialmente superior às restantes (*inland* entre porto de Lisboa e entreposto). É perceptível que a taxa de utilização do equipamento não é elevada, 55,4% no caso de contentor de 40' e 10,7% (taxa do segundo contentor, o primeiro está completo) no caso de contentor de 20'. É uma indicação importante para que se repense alternativas para melhorar a taxa de utilização e, consequentemente, reduzir o custo por m<sup>3</sup>.

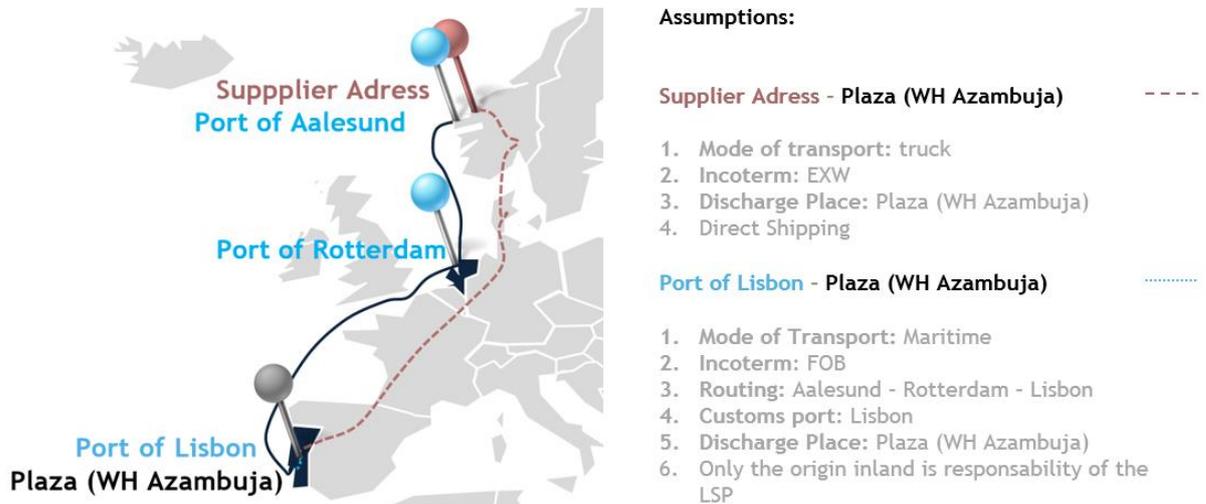
Ref	Mode	LSP	Incoterm	TT	Detail	Loading Unit	Nº Units	Occupation Rate Last Unit	Rates valid Until	Origin	Freight	Destination	Inland	Total Costs
319	M	Kuehne + Nagel	FOB	30	FCL	40'	1	55,4%	2014-08-01	255,6004 €	1468,968 €	245 €	125 €	1838,968 €
320	M	Kuehne + Nagel	FOB	41	FCL	20'	2	10,7%	2014-08-02	131,4726 €	1362,468 €	245 €	240 €	1847,468 €
317	M	Kuehne + Nagel	FOB	30	FCL	20'	2	10,7%	2014-07-30	131,4726 €	1568,123 €	245 €	240 €	2053,124 €
318	M	Kuehne + Nagel	FOB	23	FCL	20'	2	10,7%	2014-07-31	131,4726 €	1568,123 €	370 €	3600 €	5538,124 €
323	A	DAMCO	FCA	6	Freight				2014-07-30	0 €	26650 €	300 €	0 €	26950 €

Figura 28 - Perspetiva de pesquisa otimizada e análise do sistema (cenário A)

A cotação que se apresenta com preço mais reduzido é a que utiliza uma unidade de carga de 40'. Repare-se que não existe cotação de 40' para realizar um *sea road*, podendo ser interessante consultar o mercado nesse sentido. Podemos ver que o *transit time* tem grande impacto no custo e que, caso se escolhesse a melhor alternativa, apenas se conseguiria ter a mercadoria no entreposto 31 dias depois do embarque. Caso se utilize o *sea road* o tempo é reduzido para 24 dias. Por segurança, considera-se, conservadoramente, que o *inland* dos portos considerados acrescenta sempre um dia ao tempo de transporte. Devido à urgência da mercadoria, o custo que poderia ser 1838€, pode duplicar, num caso de se poder esperar os 24 dias ou, chegar a 13,6 vezes superior, no caso de ser utilizado o transporte aéreo, garantindo a receção da carga no entreposto 6 dias depois.

O cenário B simula a necessidade de transporte de peixe congelado. Os pressupostos encontram-se descritos na figura 29. O fornecedor encontra-se em Aalesund, Noruega, e a carga tem como destino o entreposto da Azambuja. Coloca-se a possibilidade de utilização de dois meios de transporte, rodoviário ou marítimo. O *incoterm* é EXW (Ex-Works) o que

significa que todo o transporte é responsabilidade do comprador. No caso do transporte marítimo, o *inland* na origem será incorporado no valor da própria cotação. O transporte terrestre tem cotação corrida, o que significa que é um *door-to-door*. Será utilizada uma estimativa de carga semelhante ao cenário A, com 13 000 Kg e 31 m<sup>3</sup>.



**Figura 29 - Pressupostos do cenário B**

A análise da simulação, no caso do cenário B, tem, à primeira vista, três cotações carregadas. A cotação da Kuehne + Nagel (marítimo) é um FCL e utiliza um contentor de 45' HC como unidade de carga. O transporte rodoviário tem duas cotações válidas, uma de FTL e outra *spot*, respetivamente da Agility e Schenker. A primeira impressão é que, para o envio estimado, a taxa de ocupação tanto para contentor de 45' HC como camião completo é baixa. Significa que se deveria consultar o mercado novamente, negociando, no caso do transporte marítimo, uma cotação LCL ou FCL mas com contentor com menor capacidade. O transporte rodoviário tem particularidades próprias que interessa perceber antes de se detalhar a análise.

Uma das características do transporte rodoviário é que, nos pedidos *spot*, o peso, volume ou número de unidades de carga vai especificado. É o caso da cotação que se encontra disponível em sistema da Schenker, com a referência 325 (figura 30). Significa que esta cotação só pode ser utilizada num envio específico, a figura 39 mostra os detalhes da mesma. Sucede que a cotação apenas é válida para o envio de 25 europaletes, ou seja, não é passível de se utilizar no cenário simulado.

Outra particularidade assenta nas unidades de carga utilizadas. Caso seja necessário transportar carga em europaleta ou paleta inglesa, a cotação é necessariamente diferente. Assim, o sistema tem a funcionalidade de pesquisar por unidade de carga. A figura 38 mostra uma pesquisa por 20 europaletes, considerando o fluxo apresentado para o cenário B mas não as estimativas de carga. Podemos ver que existe uma cotação que na pesquisa anterior não aparecia. Esta é uma cotação LTL por patamares, específica para transporte de europaletes.

**SOMA Search Quotations FMS**

Origin Country: <ALL> Date (ETD): 2014-06-27 Gross Weight: 13000  
 Incoterm Origin: Aalesund LSP: Required Format (YYYY - MM - DD)  
 Origin Place: CBM: 31  
 Destination Country: <ALL> Mode of Transport: Search  
 Incoterm Destination: Transport Type:  
 Destination Place: Plaza (WH Azamb Loading Unit: Please choose Mode of Transport first  
 Cargo Type: Commodity:

Ref	Mode	LSP	Incoterm	TT	Detail	Loading Unit	Nº Units	Occupation Rate Last Unit	Rates valid Until	Origin	Freight	Destination	Inland	Total Costs
321	M	Kuehne + Nagel	FOB	11	FCL	45' HC	1	37,3%	2014-08-03	514,1388 €	3240 €	100 €	125 €	3465 €
326	R	Agility	EXW	7	FTL	Truck	1	44,3%	2014-08-03	100 €	4773 €	100 €	0 €	4873 €
325	R	Schenker	EXW	7	FTL	Spot			2014-08-03	Details	Details	Details	Details	Details

Buttons: Booking, Origin Details, Freight Details, Destination Details, Inland Details, Open Quotation Details, Open Files

sexta-feira, 27 de Junho de 2014 18:15:07

Figura 30 - Perspetiva de pesquisa otimizada e análise do sistema (cenário B)

Em suma, para o cenário proposto interessa perceber se a carga não irá ser paletizada e, caso assim aconteça, qual o tipo de unidade de carga a considerar. Caso a unidade de carga seja europaleta, já existe uma cotação carregada que permite agilizar o envio e o seu custo é significativamente inferior a contratar um FTL. Caso seja outra, é necessário voltar a consultar o mercado. O transporte marítimo apenas oferece um tipo de contentor que não permite uma boa rentabilização do transporte.

Em termos de *transit time*, existem duas considerações a extrair. A Schenker apresenta 7 dias, no caso de FTL, e 13, no caso de LTL. Um LTL significa que o operador vai agrupar carga de vários clientes, ou seja, este pode carregar e descarregar em vários pontos no trajeto.

#### 5.4. Sistema de suporte à exportação

No decorrer do projeto, o sistema que dava suporte à exportação, desenvolvido em *MS Excel*, colapsou. Visto que o levantamento de requisitos estava realizado, e para evitar perda de dados, foi desenvolvido, em *MS Access*, um sistema provisório para gestão de cotações de exportação (*Export Support System*). O sistema suportava três equipas: OI&P, Gestão de Fretes e Gestão de Fluxos. Cada equipa detinha a sua área própria, com funcionalidades específicas associadas.

O desenho do sistema procurou fundamentalmente automatizar os fluxos de informação dos processos existentes. Assim, todas as equipas tinham funcionalidade de pesquisa, com filtros para encontrar mercados e cotações específicas. A equipa de OI&P, que inicia o processo, realiza, através do sistema, um pedido de cotação. No momento em que envia o pedido, a

equipa de Gestão de Fretes recebe os detalhes e inicia-se um contador para medir o tempo de resposta (KPI de gestão interna de equipa). A consulta ao mercado é executada e a cotação carregada (em ficheiro) no sistema, permitindo a associação com o pedido realizado. A equipa de OI&P consulta as cotações (podem ser várias), analisa (atividade não suportada em sistema) e seleciona a que entende ser a melhor. A partir daí, caso a DC responsável decida avançar, remete para a Gestão de Fluxos a adjudicação.

Foi também construído um Manual de Utilizador para garantir que todas as equipas compreendessem as funcionalidades do sistema e o seu modo de utilização. Este manual encontra-se no anexo I.

## 6. Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

O projeto concentrou-se numa área em grande mutação, dentro de uma organização com uma dimensão considerável. Qualquer pequeno impacto em processos que envolvem gastos financeiros elevados e com altas taxas de utilização, resultam em ganhos potenciais significativos. Com uma estratégia focada na exportação, a reestruturação irá permitir uma mais eficiente gestão interna e, conseqüentemente, aumento da performance, eficácia e eficiência. Traduzir-se-á na potenciação de recursos, neste momento não disponíveis, nomeadamente ganho de tempo dos operadores internos para desenvolvimento de projetos de melhoria. Este projeto tem uma lógica de rutura, pretendendo alcançar um salto significativo em termos de desempenho. No entanto, só se tornará sustentável no médio prazo, com a potenciação de melhorias menores. Este é um dos desafios que se coloca à equipa no final deste projeto.

As mudanças de raiz estrutural tiveram em conta uma abordagem aos problemas centrando o foco nos processos e não nas funções (erro muito comum na organização). Com esta perspectiva, foi criada uma nova lógica interna de divisão por processos *spot* e *tender*/contrato, compreendendo as sinergias de aproximar uma importação em elevado estado de maturidade e uma exportação ainda embrionária.

No seu cariz mais técnico e específico, a reengenharia alcançou os resultados esperados, tendo como objetivo essencial a gestão da informação. Num *back office*, as melhorias somente centradas na standardização de tarefas pecam por defeito. A abordagem deve ser centrada na libertação de recursos sim, nomeadamente tempo dos colaboradores, para que estes possam potenciar e melhorar a sua função/equipa, mas sobretudo identificando e concentrando os esforços nas atividades que realmente criam valor.

A informação é o objeto crítico de um escritório central, pelo que a sua estruturação se torna fundamental. A decisão de implementação de um sistema de informação adveio dessa necessidade. Um dos grandes défices identificados na organização é mesmo a componente de sistemas. O desagregar constante da informação cria muitos problemas no momento do cruzamento de sistemas diferentes. Exige grande esforço da equipa de Controlo e Reporting para garantir qualidade de informação nas análises e indicadores que mede. Com o incremento dado, as medições futuras serão mais fiáveis e as tomadas de decisão mais sustentadas.

O desenvolvimento de um sistema customizado e conceptualizado a partir dos processos reais, permite uma elevada flexibilidade e adaptação aos requisitos.

A lacuna da parte de sistemas de informação não foi completamente suprimida, deixando em aberto a integração de novos módulos, por exemplo, para integração de custos aduaneiros. Abre-se também a porta para o estudo de indicadores para medir a performance das equipas, analisar níveis de serviço dos operadores logísticos (este trabalho foi iniciado) e indicadores globais para gestão da evolução do negócio.

Uma área a explorar e que poderá ter sério impacto sobre os custos logístico do grupo é a capacidade de previsão da evolução das cotações de determinados mercados internacionais. Esse estudo permitirá um planeamento mais fino e melhor perceção sobre a sazonalidade dos diferentes mercados (evitar *pick seasons*, por exemplo).

## Referências

Attaran, M. (2004). "Exploring the relationship between information technology and business process reengineering." Information & Management **41**(5): 585-596.

This study examines a series of relationships between information technology (IT) and business process reengineering (BPR). Specifically, it argues that those aspiring to do business process reengineering must begin to apply the capabilities of information technology. This paper provides a summary of IT roles in initiating and sustaining BPR and examines several companies that have successfully applied IT to reengineering. The paper also addresses barriers to successful implementation of reengineering and identifies critical factors for its success. (C) 2003 Published by Elsevier B.V.

Ballou, R. H. (2004). Business Logistics Management: Supply Chain Management, Planning, Organizing, and Controlling the Supply Chain, Prentice-Hall Internat.

Bowersox, D. J., et al. (2002). Supply Chain Logistics Management, McGraw-Hill.

Cao, J., et al. (2007). Integration of the social welfare function and TOPSIS algorithm for 3PL selection. Los Alamitos, Ieee Computer Soc.

In this study, we propose a two-stage method based on the social welfare function and TOPSIS. In the first stage, we used the social welfare function theory for selection potential providers from too many 3PLs (Third Part Logistic suppliers). Then, TOPSIS theory will be used for final selection, avoiding the subjective estimation of experts. Experiments are conducted to evaluate the quality of the proposed approach by using a case company. The experimental results indicate that the cost reduction may be the most important index.

Christopher, M. (2011). Logistics and Supply Chain Management, Financial Times Prentice Hall.

Connolly, T. M. and C. E. Begg (2005). Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Addison-Wesley.

Coyle, G. (2004). Practical Strategy: Structured Tools and Techniques, Financial Times Prentice Hall.

Creazza, A., et al. (2010). "Evaluating logistics network configurations for a global supply chain." Supply Chain Management-an International Journal **15**(2): 154-164.

Purpose - This paper aims to identify and assess different configurations to design logistics networks in global sourcing contexts. A framework to support the choice of the most suitable logistics network is developed. Design/methodology/approach - Starting from an overview of previous research on global sourcing and global logistics network design, followed by a series of interviews with international freight forwarders and logistics providers, five main logistics network configurations are identified and the paper proposes a framework to evaluate their cost-effectiveness, deriving the overall logistics cost by means of simulation. Findings - On the basis of the analysis of different scenarios the paper develops a taxonomy for selecting the most suitable logistics network configuration, with respect to some key logistics factors and purchasing strategies. Research limitations/implications - The analysis has been focused on ocean container shipping, the primary transportation mode for world

trade. Practical implications - In a context characterised by the widespread adoption of direct shipment with full container load (FCL) ocean shipping (with implications on inventory levels), the provided taxonomy can represent a useful tool to support companies in choosing the most suitable combination of configurations for setting their global logistics network. Originality/value - The impact of globalisation on logistics network configuration has received little attention from supply chain researchers to date. The originality of the present paper is twofold. First, a framework to assess the overall logistics costs is developed. Second, the paper presents an original taxonomy for the selection of the most suitable logistics network.

Faria, J. A. (2013). "Técnicas de Modelação."

Gubbi, C. (2014). Incoterms 2010. Antwerp, BDP International.

Harmon, P. and B. P. Trends (2010). Business Process Change: A Guide for Business Managers and BPM and Six Sigma Professionals, Elsevier Science.

Jeston, J. and J. Nelis (2008). Business process management practical guidelines to successful implementations. Amsterdam [etc.], Elsevier.

Kinlock, K. (2010). "3PL / 4PL / 5PL / 6PL Definitions." Retrieved 23/06/2014, 2014, from <http://www.ec-bp.com/index.php/advisors/ec-bps-bloggers/285-3pl-4pl-5pl-6pl-definitions#axzz35Us3eHLT>.

Luján-Mora, S. (2005). Data Warehouse Design with UML. Alicante, Universidad de Alicante.

Lysons, K. and B. Farrington (2005). Purchasing and Supply Chain Management, Financial Times/Prentice Hall.

Mazz, M. and M. Kumar (2012). Structured Method for Business Process Improvement. Services in Emerging Markets (ICSEM), 2012 Third International Conference on.

Metaxas, I. N. and D. E. Koulouriotis (2014). "A theoretical study of the relation between TQM, assessment and sustainable business excellence." Total Quality Management and Business Excellence **25**(5-6): 494-510.

Mohammaditabar and E. Teimoury (2008). "Integrated Freight Transportation Carrier Selection and Network Flow Assignment: Methodology and Case Study." Journal of Applied Sciences **8** (17): **2928-2938**.

Naidu, N. V. R. and G. Rajendra (2006). Total Quality Management (As Per Vtu Syllabus), New Age International (P) Ltd. Publishers.

Porter, M. E. (1998). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, Free Press.

Rodrigue, J. P. (2012). "The Geography of Global Supply Chains: Evidence from Third-Party Logistics." Journal of Supply Chain Management **48**(3): 15-23.

Global supply chains have a distinct geography that involves the dimensions of production, distribution and consumption. This geography, at the heart of many sourcing strategies, is often neglected by supply chain managers, or at least scholars investigating supply chain management. However, this essay underlines that this geography reveals patterns that depict well the organization and structure of outsourcing with distribution systems supporting the dichotomy between the geography of production and consumption. Significant segments of supply chain management exist solely to support this spatial divergence. Global processes are also reflected in regional structures and the case of third party logistics providers is investigated. Depending on the gateway and the type of supply chain being serviced, North American 3PLs display a clustering that is particularly prevalent around airport terminals and crossborder ports of entry. Such firms are highly flexible and changes in the locational behavior are likely to reflect changes in outsourcing and supply chain management.

Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation, McGraw-Hill.

SAP (2006). "TRANSPORTATION MANAGEMENT AND THE ADAPTIVE SUPPLY CHAIN NETWORK."

Sharp, A. and P. McDermott (2001). Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Application Development, Artech House.

Stadtler, H. and C. Kilger (2005). Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software And Case Studies, Morrow.

Trent, R. J. and R. M. Monczka (2002). "Pursuing competitive advantage through integrated global sourcing." The Academy of Management Executive **16**(2): 66-80.

Trent, R. J. and R. M. Monczka (2003). "International Purchasing and Global Sourcing - What are the Differences?" Journal of Supply Chain Management **39**(3): 26-36.

Weiss-Rohlig (2010). Insurance liability, assumption of risks and costs pursuant to Incoterms 2010.

Wong, W. P. (2013). "Business-process management: a proposed framework for future research." Total Quality Management & Business Excellence **24**(5-6): 719-732.

Firms have embarked on the business-process management (BPM) initiative to gain competitive advantages. However, many are still struggling to understand the concept. Moreover, most firms have not approached this initiative deliberately and formally due to a lack of understanding of its nature. This article first aims to provide a clear description of BPM, which includes its definition, evolution and two alternative perspectives. Second, to help enhance the understanding of BPM conduct, it discusses various BPM strategies and the conditions conducive to BPM. Lastly, this article culminates by proposing a framework for future research which is able to guide practitioners in implementing BPM successfully.

ZLU, et al. (2003). Study on Freight Integrators. Berlin, Comission of the European Communities.

## ANEXO A: Global Sourcing e Supply Chain

<Continuar a utilizar a numeração das páginas do relatório. Não exceder as 100 páginas no total do Volume.>

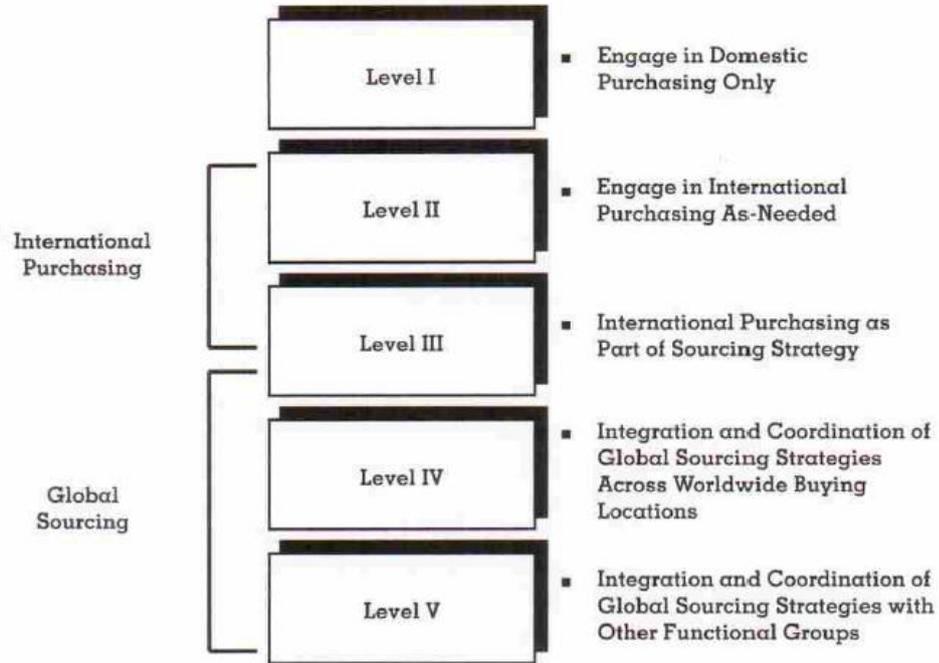


Figura 31 - Níveis de *International Purchasing* e *Global Sourcing*

Fonte: (Trent and Monczka 2002)

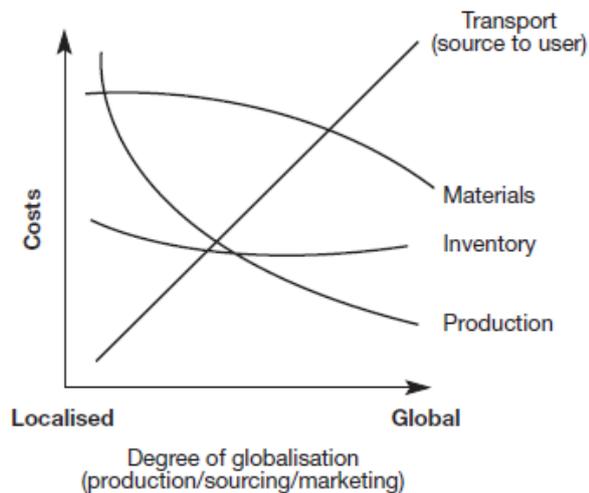
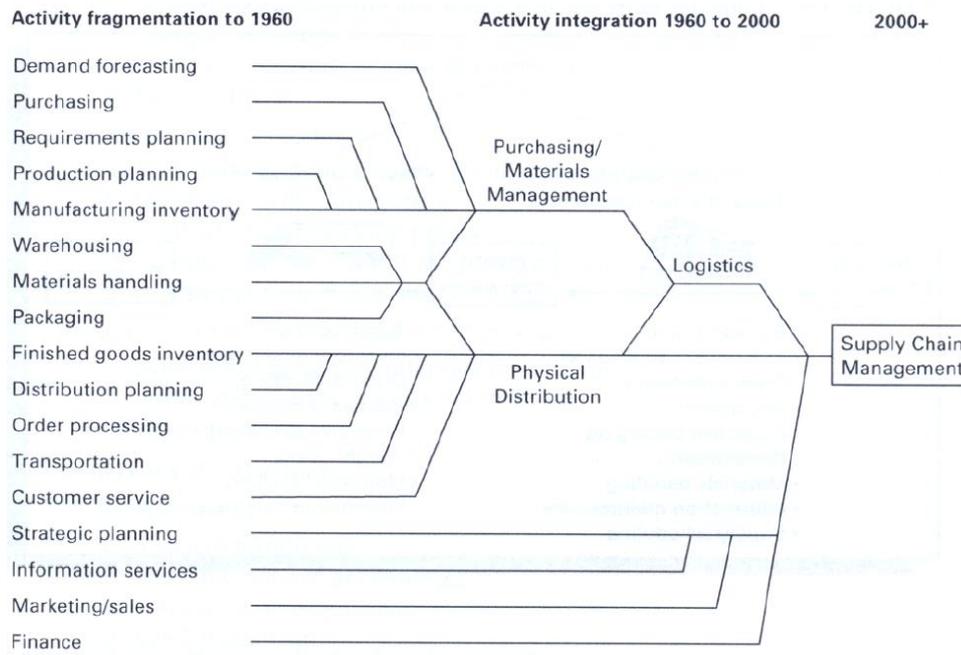


Figura 32 - *Trade-offs* na logística internacional

Fonte: (Christopher 2011)



**Figura 33 - Evolução da logística para SCM**

Fonte: (Ballou 2004)

**Tabela 7 - Custos logísticos**

Fonte: (Creazza, Dallari et al. 2010)

Logistics cost category	Cost item	Brief description
Transportation	LCL rate	Door-to-door groupage cost, including road haulage (pick-up and delivery), port-to-port ocean freight, terminal handling charge, agency fee, customs clearance, bunker adjustment fee (BAF), currency adjustment factor (CAF), materials handling at freight forwarders' facilities, transportation planning
	FCL rate	Ocean leg: port-to-port ocean freight, terminal handling charge, agency fee, customs clearance, bunker adjustment fee (BAF), currency adjustment factor (CAF) Road leg: road haulage cost (pick up and delivery) for a given distance to be covered
Handling	Material-handling cost	Cost of workforce and equipment used to handle goods in the warehouses (i.e. central warehouse, consolidation hub, regional warehouses)
Inventory carrying	Safety stock cost	Safety stock holding costs (capital cost, risk and damage, storage cost)
	Cycle stock cost	Cycle stock holding costs (capital cost, risk and damage, storage cost)
	In-transit inventory cost	Holding costs (capital cost only) during the transit time
Order processing	Administration cost	Cost related to order processing, stock replenishment, shipment planning and expediting

## ANEXO B: Seleção de LSPs

Tabela 8 – A escala proposta por Saaty para comparação entre 2 fatores

Fonte: (Coyle 2004)

Intensity of importance	Definition	Explanation
1	Equal importance	Two factors contribute equally to the objective
3	Somewhat more important	Experience and judgement slightly favour one over the other.
5	Much more important	Experience and judgement strongly favour one over the other.
7	Very much more important	Experience and judgement very strongly favour one over the other. Its importance is demonstrated in practice.
9	Absolutely more important.	The evidence favouring one over the other is of the highest possible validity.
2,4,6,8	Intermediate values	When compromise is needed

## ANEXO C: Vistas de sistema

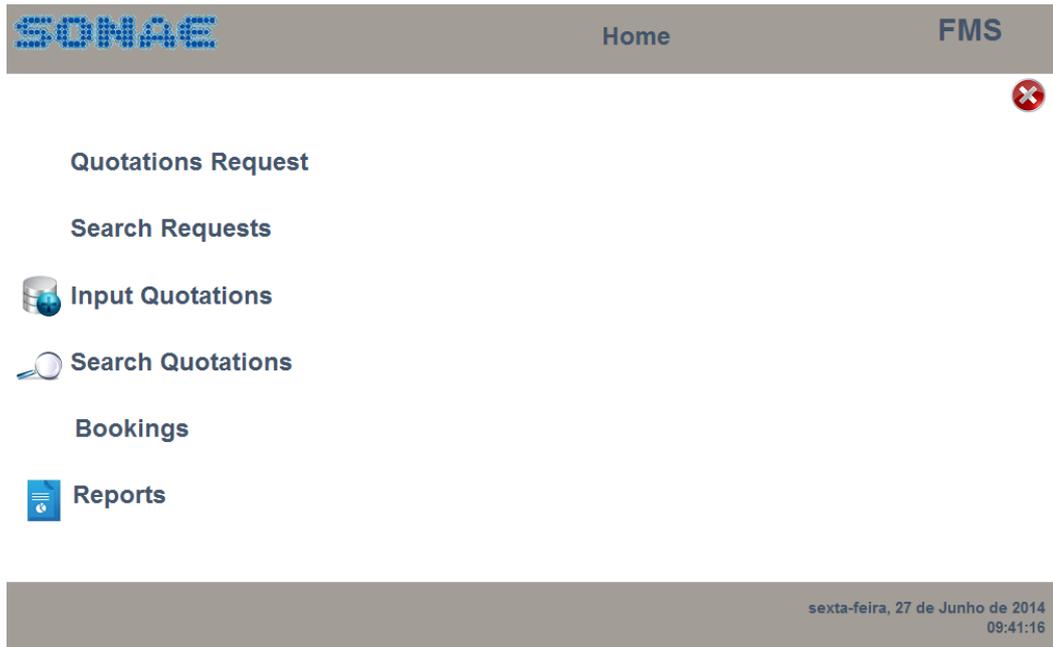


Figura 34 - Vista inicial

The screenshot shows the 'Quotations Request' form. It includes a top bar with the logo, 'Quotations Request', and 'Export'. The form is divided into several sections:

- Flow Type:** A dropdown menu.
- Project, TargetMarket, RequestDeadline:** Text input fields.
- UN Code, Packing Group, Class:** Text input fields.
- Type of Transport:** A list of checkboxes for LTL, FTL, LCL, FCL, and AIR. An 'Open details' button is located next to the AIR checkbox.
- Origin/destination information:** Fields for Origin Country, Origin Place, Origin Place Description, Destination Country, Destination Place, Destination Place Description, Incoterm, and Pricing.
- ADR:** A checked checkbox.
- Table of transport details:**

Mode	Unit 1	Unit 2	Unit 3	Summary
FCL	Container: [dropdown]			
FTL	Number: [input]			
LCL	1 [input] Spot	2 [input] m <sup>3</sup> /Ton	3	Total CBM: [input] Total kg: [input]
LTL	1 [input] Ranges OR [input] Spot <small>(if spot please fill the frame 3)</small>	2 [input] Box [input] Europallet [input] Oversized Pallet [input] English Pallet	3	Total CBM: [input] Total kg: [input] Total Nº of Loading Units: [input]
AIR	1 [input] Weight Ranges OR [input] Spot <small>(if spot please fill the frame 3)</small>		3	Total CBM: [input] Total kg: [input] Total Volumes: [input] Service Type: [dropdown]
- Obs:** A text area for observations.
- Submit:** A button to submit the request.

The bottom right corner shows the date and time: sexta-feira, 27 de Junho de 2014 18:20:44.

Figura 35 - Vista de pedidos de cotação a realizar por equipas internas

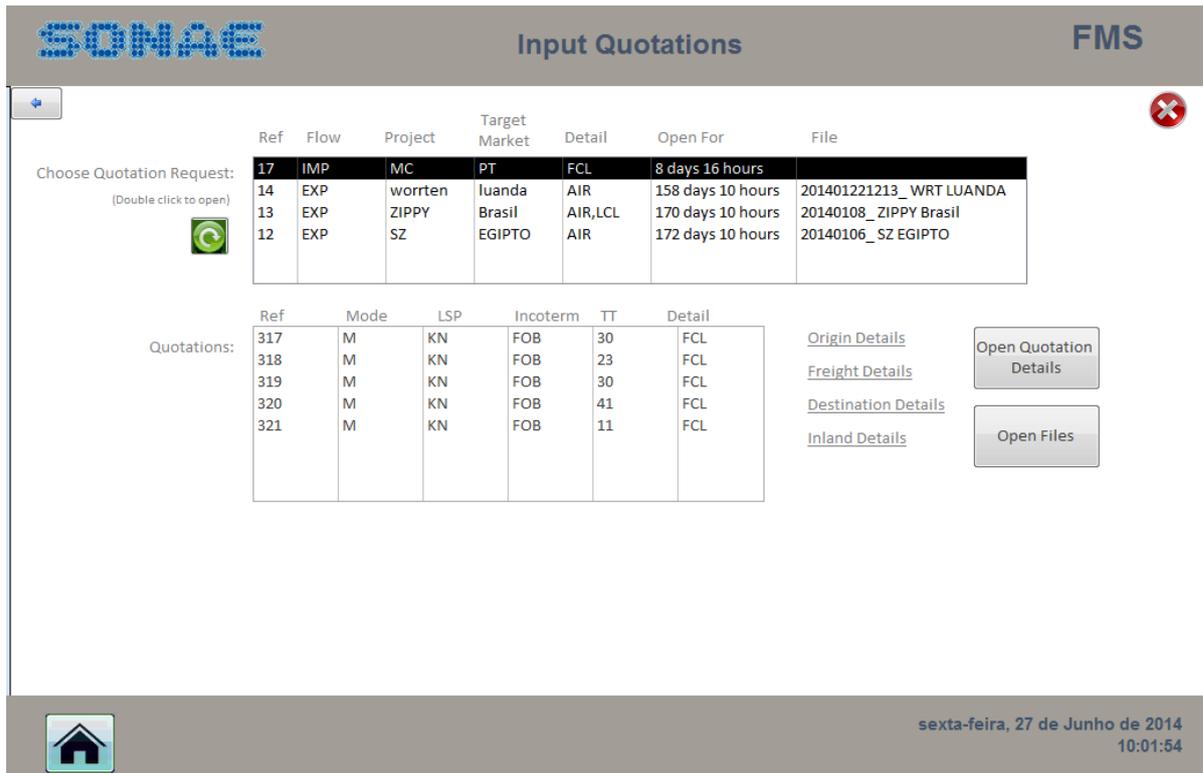


Figura 36 – Vista de pesquisa de pedidos de cotação (a segunda lista mostra as cotações associadas ao pedido de cotação)

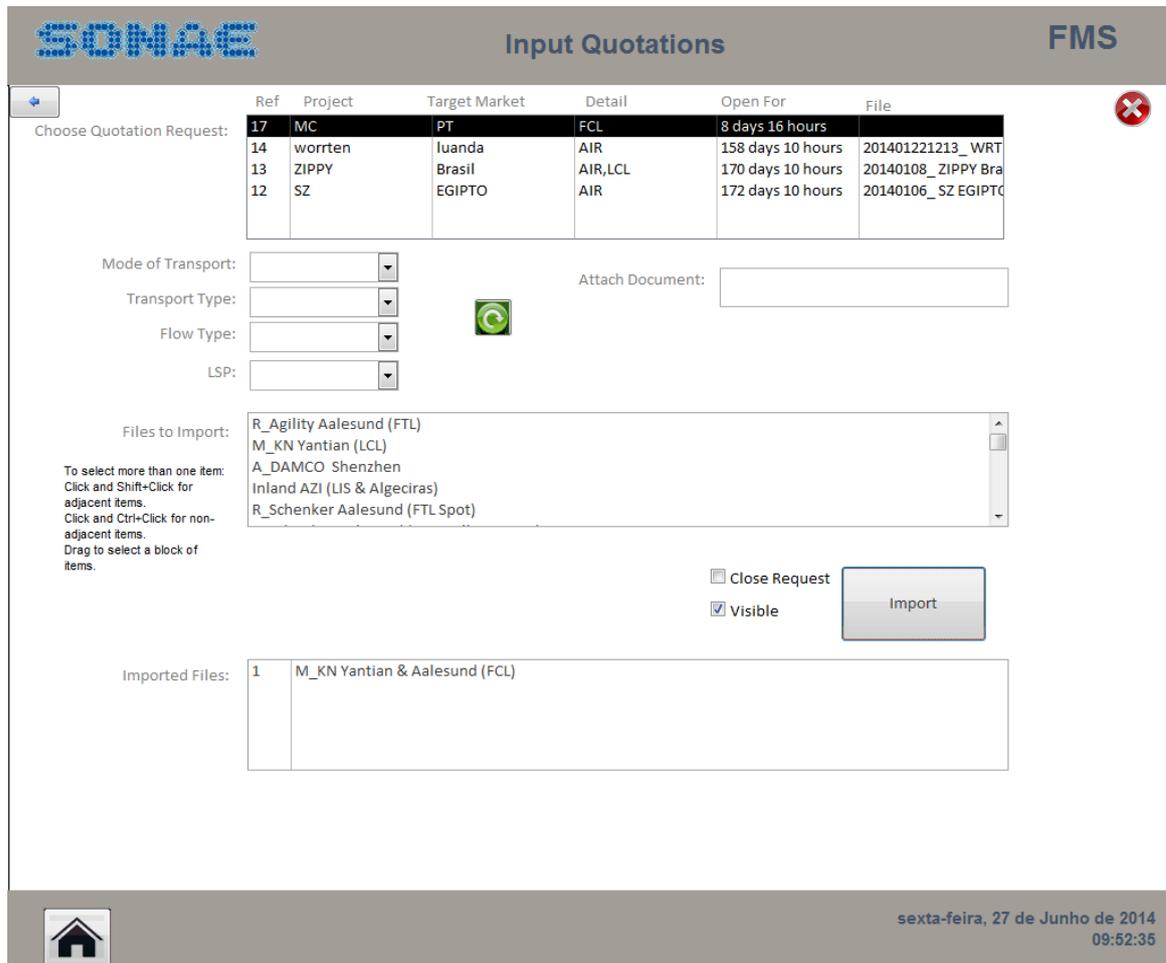


Figura 37 - Vista de input de cotações



## Search Quotations

FMS

Origin Country: <ALL>

Incoterm Origin: Aalesund

Origin Place:

Destination Country: <ALL>

Incoterm Destination:

Destination Place: Plaza (WH Azamb)

Date (ETD): 2014-06-27  
Required Format (YYYY - MM - DD)

LSP:

Mode of Transport: Road

Transport Type:

Loading Unit: EuroPallet

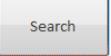
Cargo Type:

Gross Weight: 13000

CBM: 42,2389997711182

Number: 20

Commodity:



Ref	Mode	LSP	Incoterm	TT	Detail	Loading Unit	Nº Units	Occupation Rate Last Unit	Rates valid Until	Origin	Freight	Destination	Inland	Total Costs
324	R	Schenker	EXW	13	LTL	EuroPal	20	100%	2014-08-03	100 €	3000 €	100 €	0 €	3100 €
326	R	Agility	EXW	7	FTL	Truck	1	60,3%	2014-08-03	100 €	4773 €	100 €	0 €	4873 €
325	R	Schenker	EXW	7	FTL	Spot			2014-08-03	Details	Details	Details	Details	Details

Booking

[Origin Details](#)

[Freight Details](#)

[Destination Details](#)

[Inland Details](#)

Open Quotation Details

Open Files



sexta-feira, 27 de Junho de 2014  
09:58:12

Figura 38 - Pesquisa por unidade de carga específica



## Detailed Quotations

FMS

Quotation Ref: 325

Mode of Transporte: Road

Service Type: A

Flow Type: IMP

LSP: Schenker

Commodity: Frozen Fish

Transport Type Details: LTL

Carrier: Schenker

Incoterm: EXW

Freight: 4 800,00 €

Frequency: Weekly

TT: 7

Loading Unit: Europallet

Nº Loading Units: 25

Stackable: N

HandPallet: 0,00 €

DepartureDays: Friday

RPV: 333

Truck W/ Platform: 0,00 €

Currency: EUR

Visible: YES

UploadDate: 05/06/2014

Rates Valid From: 01/06/2014

RatesValid Until: 03/08/2014

Round: 1





Figura 39 – Detalhes de uma cotação – freight details – não inclui custos de origem, destino e inland

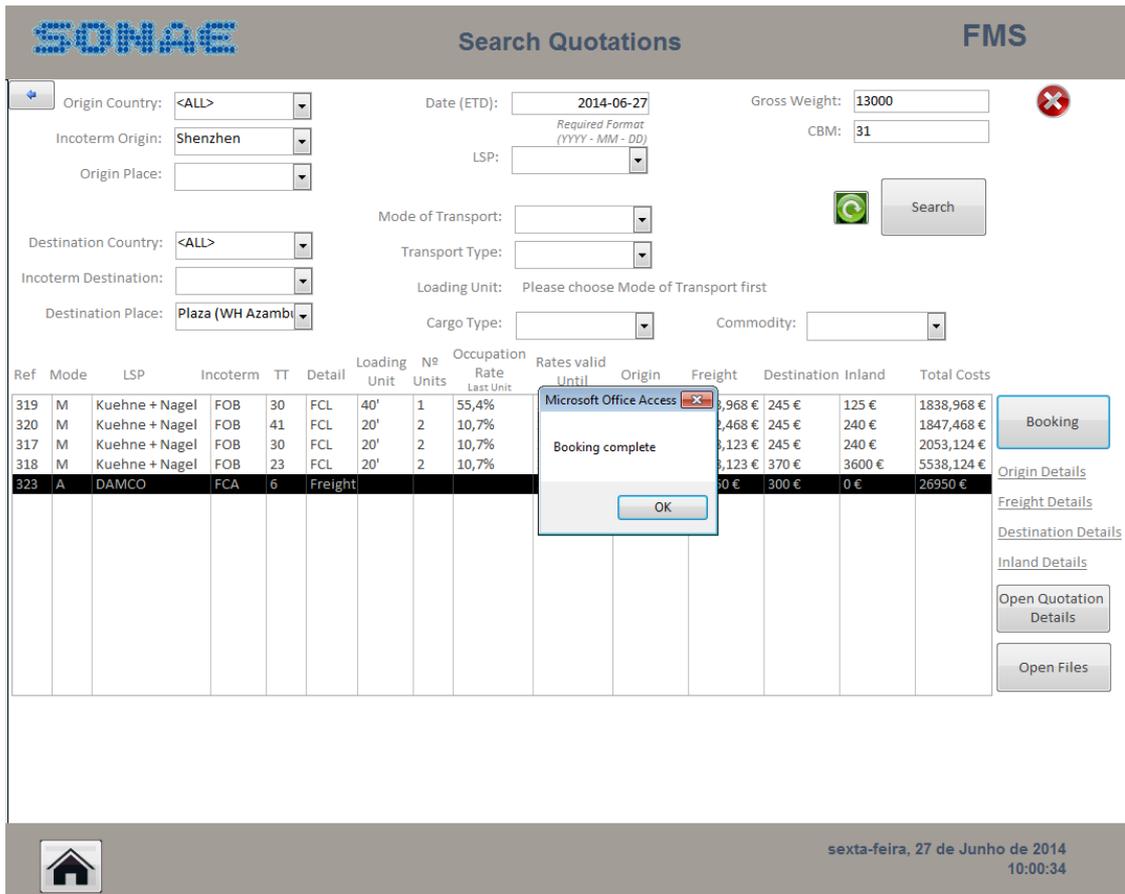


Figura 40 - Procedimento de adjudicação de transportes (selecionar cotação e clicar em *Booking*)

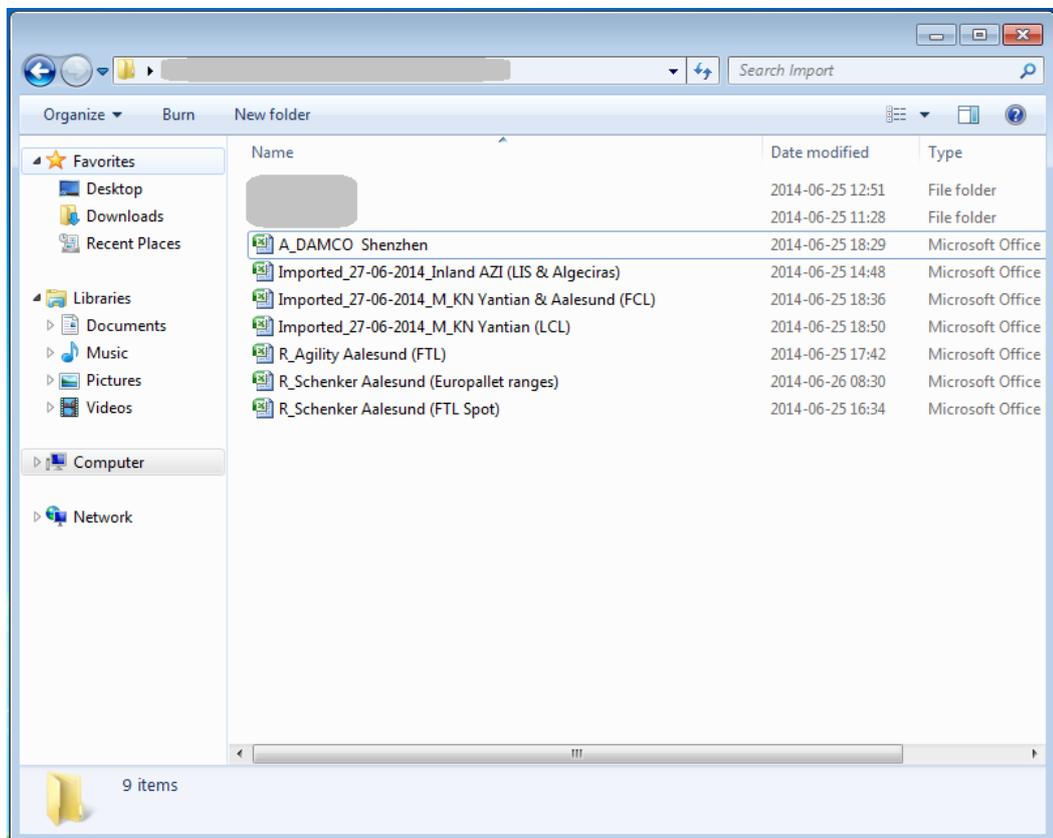
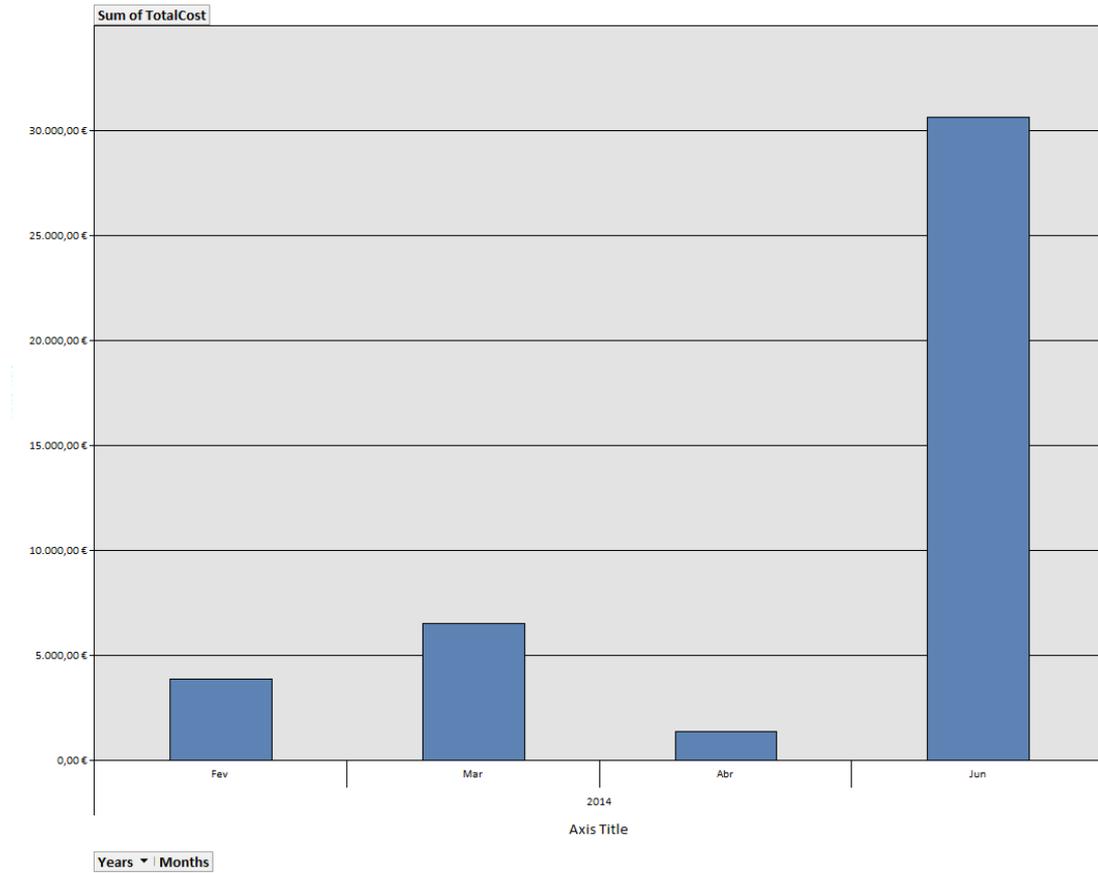


Figura 41 – Pasta partilhada onde se encontram os RFQs (sistema depois de fazer o *input* altera o nome dos ficheiros, impedindo que fiquem visíveis na vista de *input*)



**Figura 42 - Vista de *reports* representando, no caso, soma do custo global de adjudicações (são alimentados automaticamente) – valores fictícios**

## ANEXO D: Algoritmo

1. Cálculo, com base nos valores reais, do número de unidades de carga necessárias (contentores, europaletes...)
2. **If not** Cotação por patamares **Then**
3.     **If** (Meio de transporte) = marítimo **Then**
4.         **If** Cotação FCL **Then**
5.             **Sum** Custos de frete internacional por contentor
6.         **End If**
7.         **If** Cotação LCL **Then**
8.             **Sum** Custos de frete internacional por m<sup>3</sup>
9.         **End If**
10.         **Sum** Custos por local (origem, destino) e unidade correspondente (kg, m<sup>3</sup>, contentor...)
11.     **End If**
12.     **If** (Meio de transporte) = aéreo **Then**
13.         **Sum** Custos de frete internacional por Kg
14.     **End If**
15.     **If** (Meio de transporte) = rodoviário **Then**
16.         **If** (Tipo de transporte) = FTL **Then**
17.             **Sum** Custos de frete internacional por camião
18.         **End If**
19.         **If** (Tipo de transporte) = LTL **Then**
20.             **Sum** Custos de frete internacional por unidade de carga (europaleta, box...)
21.         **End If**
- 22.
23.     **End If**
24. **Else**
25.     Compara o N<sup>o</sup> de unidades de carga real com patamares de cotação
26.     Seleciona patamar correto e patamar seguinte
27.     P1 ← N<sup>o</sup> máximo de unidades do patamar correto X custo por unidade do patamar correto
28.     P2 ← N<sup>o</sup> unidades carga real X custo por unidade do patamar seguinte
29.     **If** P1 > P2 **Then**
30.         Custo = P1 *‘É o mínimo faturável*
31.     **Else**
32.         Custo = P2
33.     **End if**
34. **End if**
35. **If** Custos de frete por m<sup>3</sup> > 0 **or** custos de frete por Kg > 0 **Then**
36.     Peso taxável ← RPV X Volume real
37.     **If** Peso taxável > Peso real **Then** *‘Custos são sempre pelo maior dos dois*
38.         **Multiply** Custos por Kg **by** Peso taxável
39.     **Else**
40.         **Multiply** Custos por Kg **by** Peso real
41.     **End if**
42.     *‘Realizar o mesmo procedimento para volume*
43. **End If**
44. **Multiply** Custos totais por unidade de carga **by** N<sup>o</sup> de unidades de carga

\*RPV é a relação peso volume

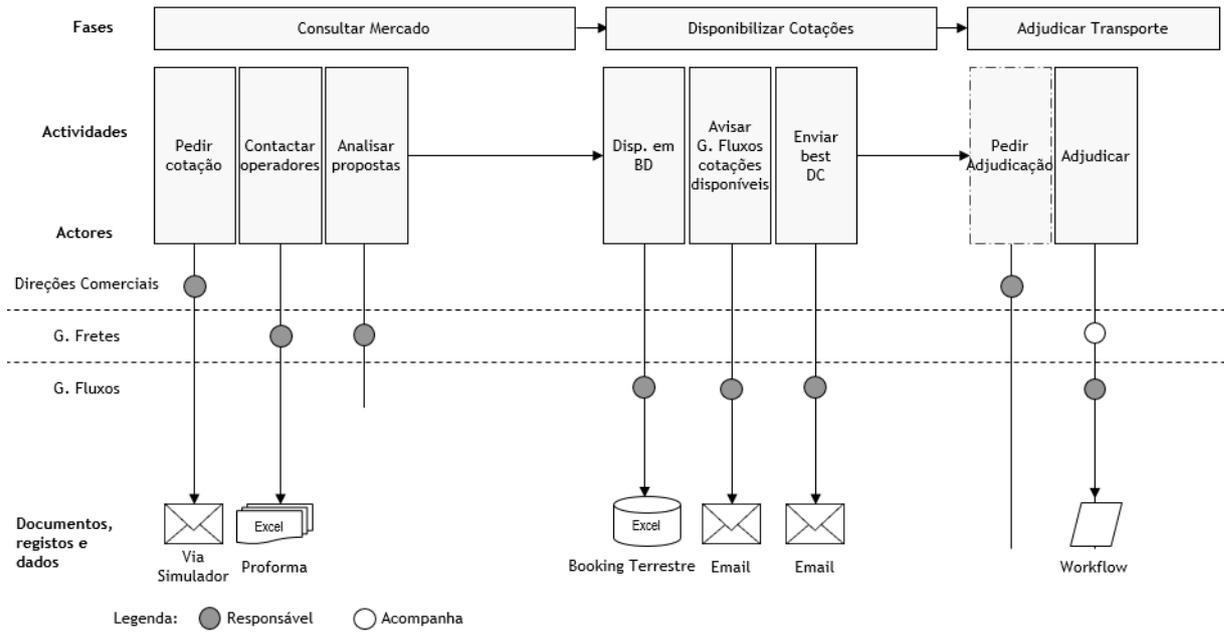
**Sempre que os custos são somados:**

1. **If not** Moeda = EUR **Then**
2.     Custo = Custo / Taxa Câmbio correspondente\*\*
3. **End If**

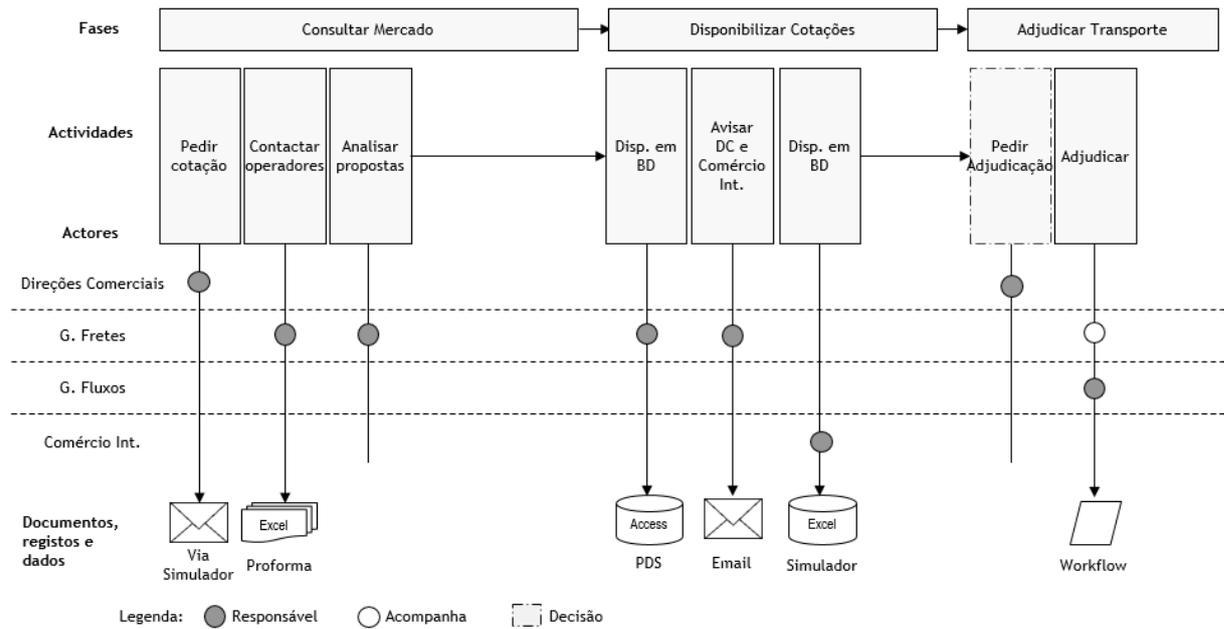
\*\*Taxas de Câmbio de trinta moedas diferentes para EUR retiradas diariamente do banco de Portugal (automaticamente com o iniciar do Sistema)

**Figura 43 - Pseudocódigo do algoritmo criado**

## ANEXO E: Modelização de processos



**Figura 44 - Modelização do processo de importação rodoviário spot**



**Figura 45 - Modelização do processo de importação marítimo spot**

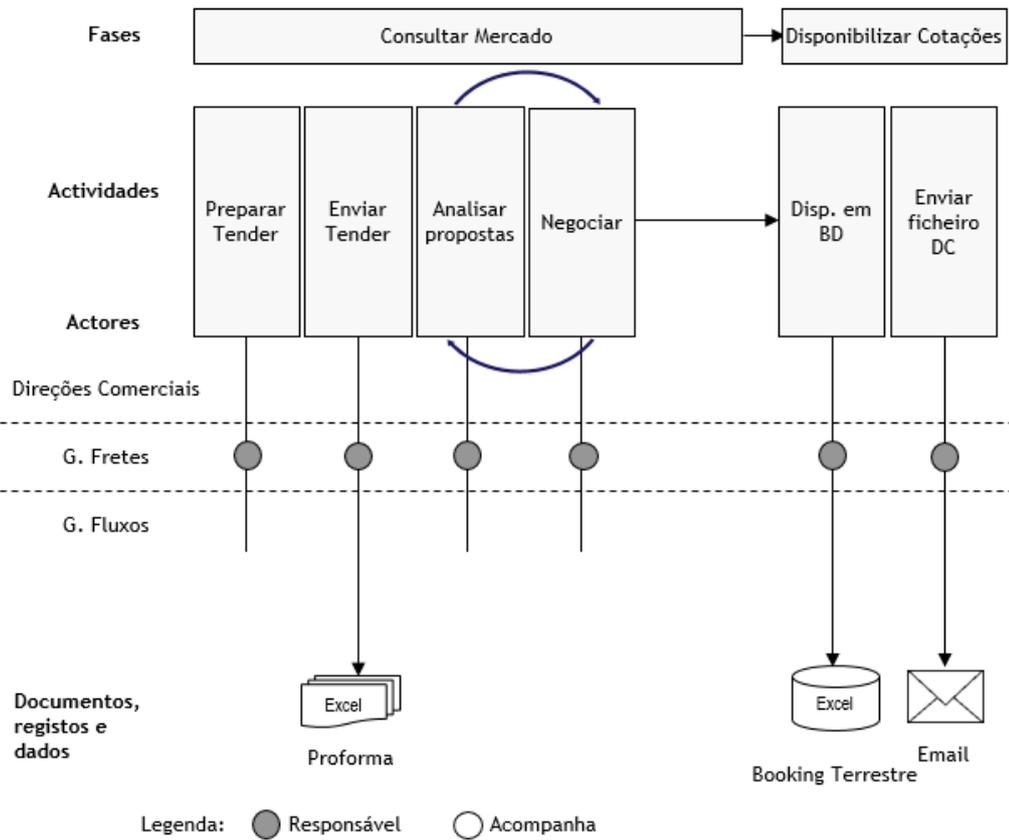


Figura 46 - Modelização do processo de importação rodoviário *tender*/contrato

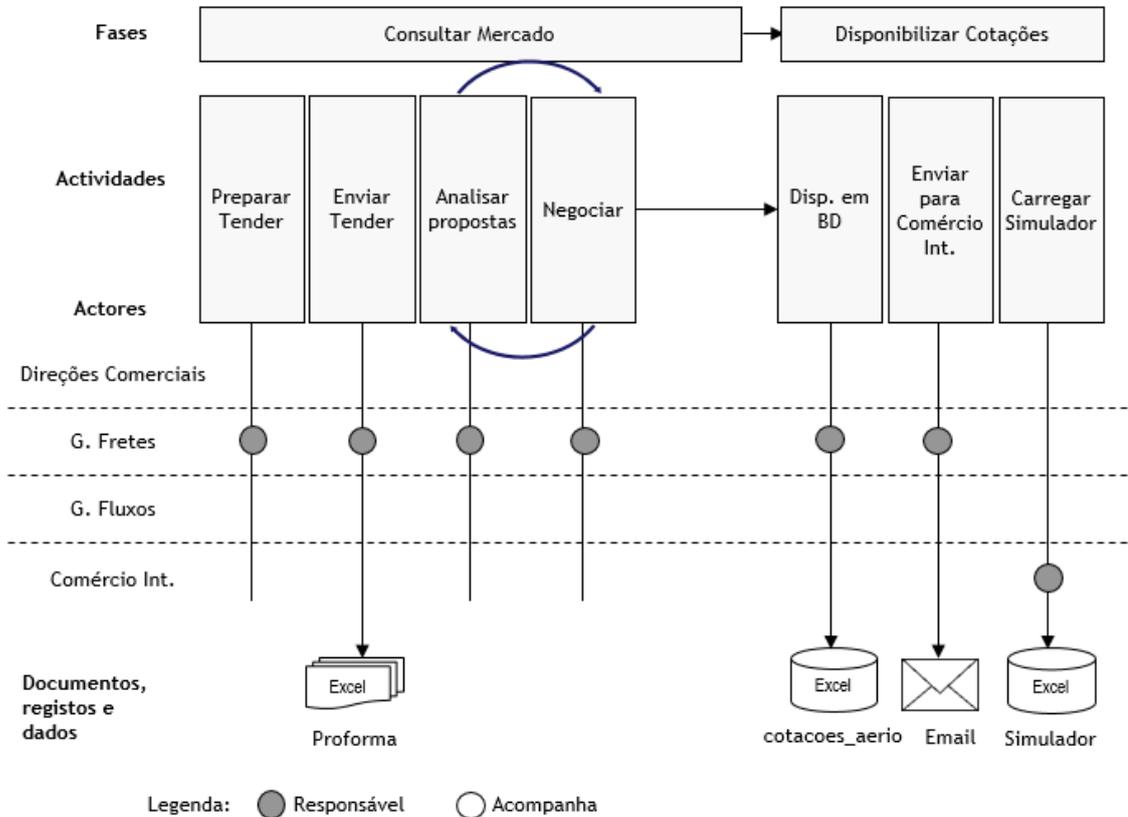


Figura 47 - Modelização do processo de importação aérea *tender*/contrato

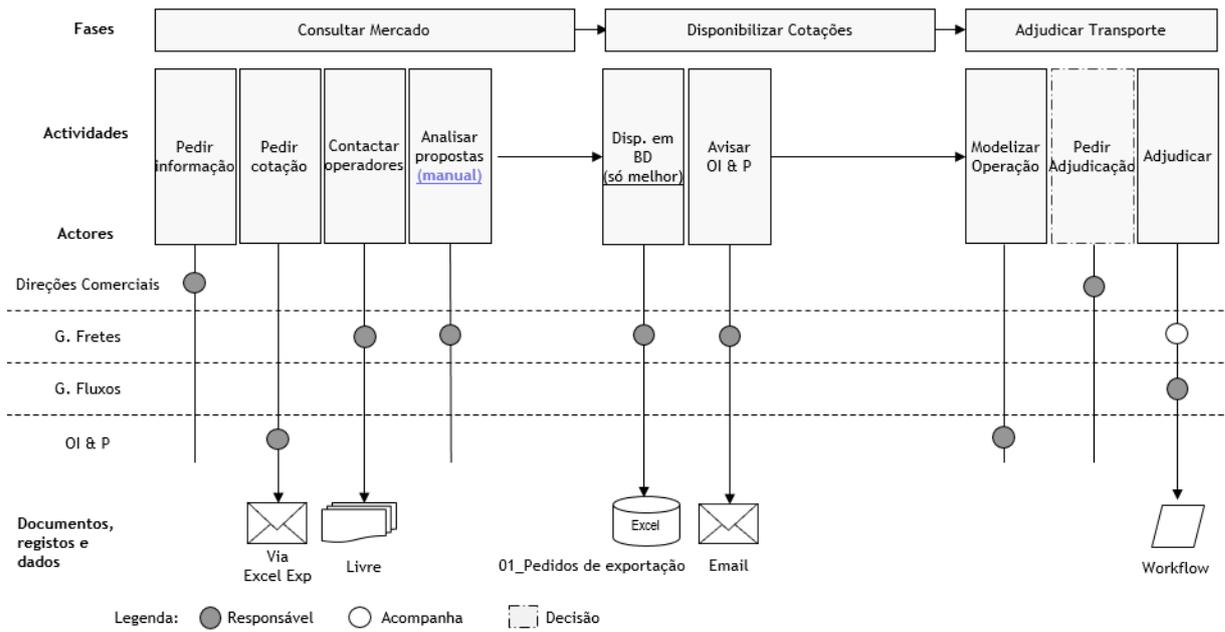


Figura 48 - Modelização do processo de exportação marítimo spot

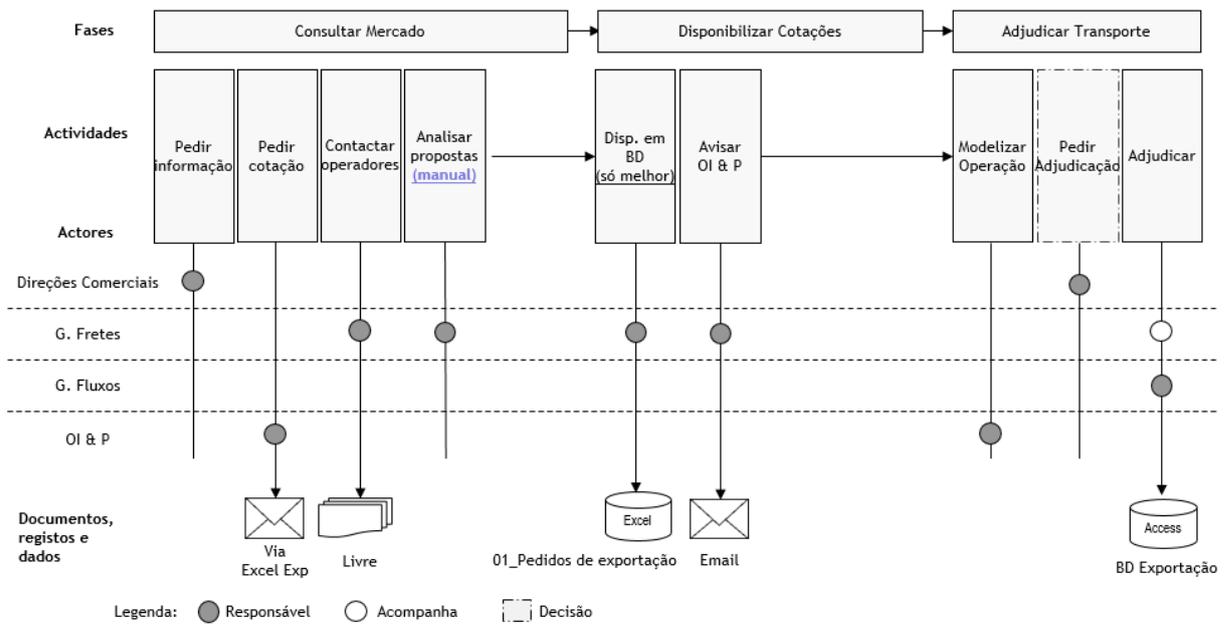
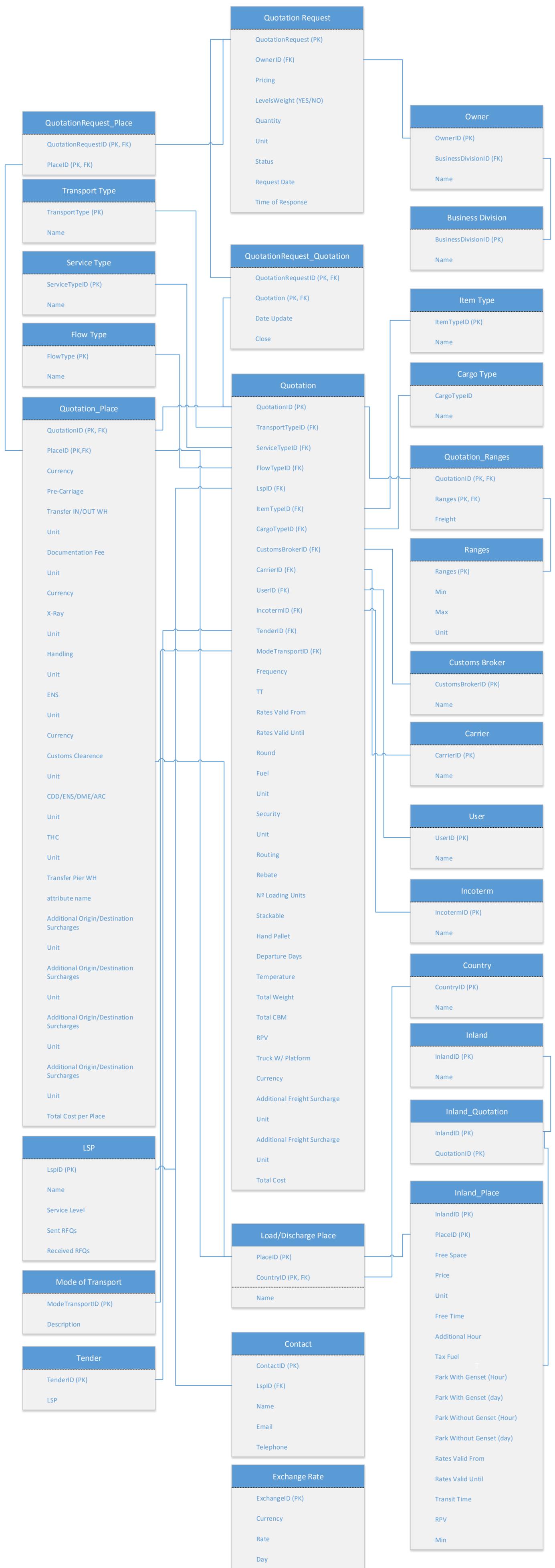


Figura 49 - Modelização do processo de exportação aéreo spot

## **ANEXO F: Modelo lógico do sistema**



## **ANEXO G: RFQ geral para cotações de transporte rodoviário**



### Quotation Details

Loading Country Code	Loading Country	Discharge Country Code	Discharge Country	Round	Loading Code Zone	Loading Zone	Tranship. Zone	Discharge Code Zone	Discharge Zone	Service Type	Commodity	Commodity name	Loading Unit	Loading Unit description	Nº Loading Units	Cargo Type	Cargo Type description	Carrier	Carrier Company Name	Incoterm	Frequency	Transit Time	Rates Valid From	Rates Valid Until	Departure Days
NO	NORWAY	PT	LISBON	2	5	Aalesund		4	PLAZA (AZAMBUJA)	A	2	FROZEN FISH	1	EuroPallet	33	5	Dry	SCHENKER	SCHENKER	EXW	WEEKLY	7	01/04/2014	30/04/2014	Friday

### Freight Costs

Freight Currency	Freight	Range Unit	Range min (1)	Range max (1)	1	Range min (2)	Range max (2)	2	Range min (3)	Range max (3)	3	Range min (4)	Range max (4)	4	Range min (5)	Range max (5)	5	Fuel	Stackable	Hand Pallet	Temperature/ADR-IMO Code	Total Weight (Kg)	Total CBM (m³)	Truck With Platform	RPV	Other Additional Freight Surcharge	Unit Other Additional Surcharge	2nd Additional Freight Surcharge	Unit 2nd Additional Surcharge
EUR	4 800,00 €	Kg	0	100	1 249,00 €	101	200	1 149,00 €	201	300	1 049,00 €	301	400	949,00 €	401	500	849,00 €	0,11	N	0,00 €	0	24500	0	0,00 €	333	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet

### Origin Costs

Currency Origin	Pre-Carriage Origin	Transfer IN/OUT WH Origin	Unit Transfer IN/OUT Origin	Document. Fee Origin	Unit Document. Origin	Free Time Origin (hours)	2nd Currency Origin	Customs Clearance Origin	Unit Customs Origin	Handling Origin	Handling Unit Origin	Other Origin Surcharges	Unit Other Additional Origin	2nd Origin Surcharges	Unit 2nd Additional Origin	3rd Origin Surcharges	Unit 3rd Additional Origin	4th Origin Surcharges	Unit 4th Additional Origin
EUR	0,00 €	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	2	EUR	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet

### Destination Costs

Currency Destination	On forwarding	Transfer IN/OUT WH Destination	Unit Transfer IN/OUT Destination	Document. Fee Destination	Unit Document. Destination	Free Time Destination (hours)	2nd Currency Destination	Customs Clearance Destination	Unit Customs Destination	Handling Destination	Handling Unit Destination	Transfer Pier WH Destination	Unit Transfer Pier Destination	Other Additional Destination Surcharges	Unit Other Destination Surcharges	2nd Additional Destination Surcharges	Unit 2nd Destination Surcharges	3rd Additional Destination Surcharges	Unit 3rd Destination Surcharges	4th Additional Destination Surcharges	Unit 4th Destination Surcharges
EUR	0,00 €	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	3	EUR	100,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet	0,00 €	Europallet

- O sistema não lê, são somente informações para o operador
- Informações **obrigatórias** para input no sistema
- Informações facultativas
- Informações de currency (facultativas, no entanto, **obrigatórias** caso existam informações de custos ou unidades à sua direita até à informação de currency seguinte)
- Informações de custos (facultativas)
- Informações de unidades (facultativas, no entanto, **obrigatórias** caso existam informações de custos na célula à sua esquerda)

## **ANEXO H: RFQ preparado para consulta ao mercado**



### Quotation Details

Loading Country	Discharge Country	Round	Loading Place	Discharge Place	Commodity name	Cargo Type Description	Airline Company	Incoterm	Frequency	Transit Time	Rates Valid From	Rates Valid Until	Departure Days
China	Portugal	1	Shenzhen Bao'an Int. Airport	Plaza (WH Azambuja)	General	Dry	CNZ	FCA	WEEKLY	6	01/06/2014	30/07/2014	Friday

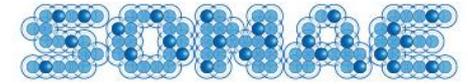
### Freight Costs

Currency	Freight	Fuel	Security	Routing	RPV
EUR	2,05 €	0,00 €	0,00 €	SHE-FRA-LIS	167

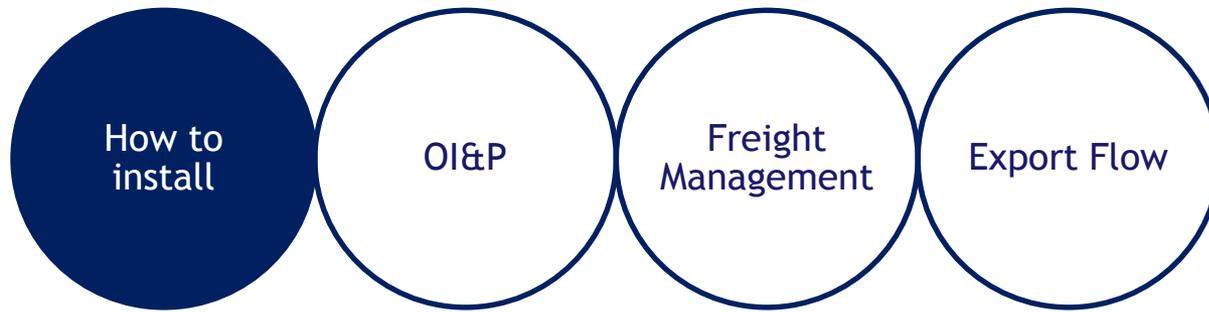
### Destination Costs

Currency Destination	On Forwarding	Customs Clearance Destination	Unit Customs Destination
EUR	300,00 €	40,00 €	Shipment

## **ANEXO I: Manual de utilização do Export Support System**



# Export Support System *User Guide*

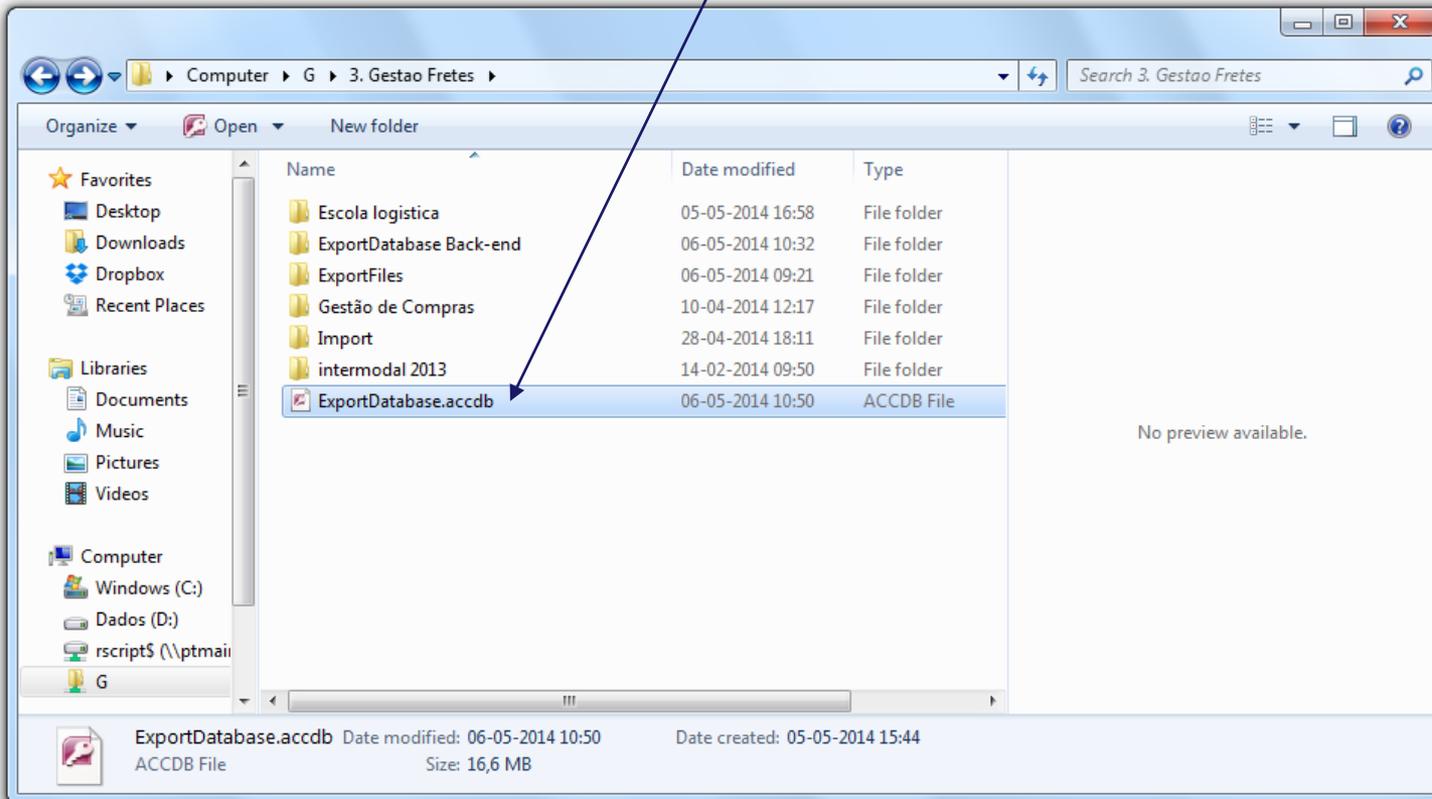


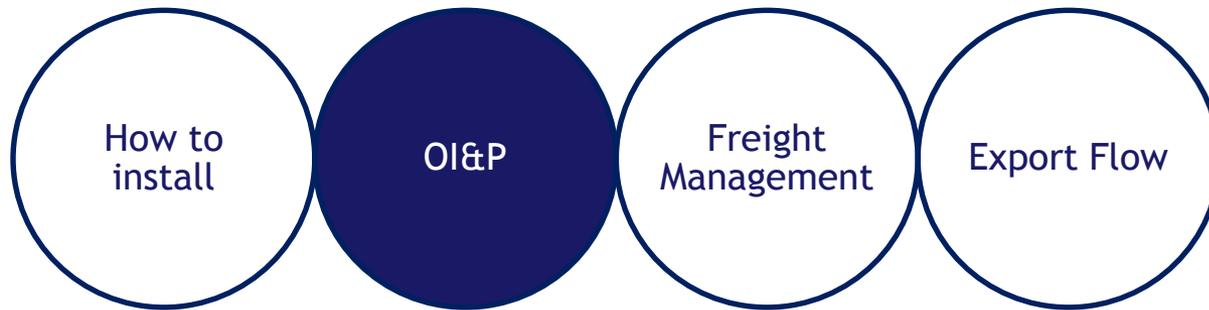
**Step 1**

Copy this file (go to G and choose the "3. Gestao Fretes" folder)

**Step 2**

Paste the file in your local area (desktop, for example)







Close

OI & P

Click

Freight Management

Export Flow



Go back



Close



Quotations Request

Click



Search Quotations



Choose Best Transportation Option



Detailed Quotations

Home





Go back

Project:

TargetMarket:

RequestDeadline:

User:  [Add New](#)

Type of Transport: **Step 1**

- LTL
- FTL
- LCL
- FCL
- AIR

**Step 1**

[Open details](#)

**Step 2**

Origem:  [Add New](#)

Destino:  [Add New](#)

Incoterm:  [Add New](#)

Pricing:  [Add New](#)

**ADR** **Step 3 (optional)**

UN Code:

Packing Group:

Class:

**FCL**

Container:  [Add New](#)

**FTL**

Number:

**LCL**

**Cargo Details**

Total CBM:

Total kg:

**LTL**

**Cargo Details**

Total CBM:

Total kg:

Total Pallet:

Total Boxes:

**AIR**

**Cargo Details**

Total CBM:

Total kg:

Total Volumes:

Service Type:



Close

**Levels of Weight**

m<sup>3</sup>/Ton

**Levels of Weight**

m<sup>3</sup>/Ton

LDM

Pallet

**Levels of Weight**

Refresh



[Submit](#)

**Step 4**





Go back



Close



Quotations Request



Search Quotations

Click



Choose Best Transportation Option



Detailed Quotations



Go back

Date:   
(Optional)

Step 1



Search

Step 2



Close

Reference:   
(Optional)b) (Show Open Requests in the selected date  
If the date is not selected shows all)Target Market:   
(Optional)

c)

Step 3

Choose one quotation

	Project	Target Market	Type of Transport Required	Open for	Option
100	BERG	Germany	LTL		
99	ZPY	Costa Rica	FCL,LCL		
98	ZPY	Costa Rica	AIR,FCL,LCL		
97	ZPY	El Salvador	AIR,FCL,LCL		
96	worten	Angola			
95	Zippy	Finland	LTL	1 days	
94	Zippy	HongKong	LCL		
93	Zippy	Portugal	AIR		
92	Zippy	Portugal	LCL		
91	Zippy	Portugal			
90	Zippy	Portugal			
89	SWF	Guinea	FCL		
88	BERG	Ireland	LTL	1 days	
87	Zippy	Cyprus			
86	worten	Angola	FCL		
85	Worten	Angola			
84	BERG	India	AIR		
83	Berg	Mexico	AIR		
82	BERG	Denmark	LTL	1 days	
81	Zippy	Cyprus	LTL		

Open File

Step 4

Open the file with quotation  
details

Details

Step 5

See request details

a) *Date filter:* Shows  
quotations requested  
after the chosen dateb) *Reference filter:* Shows  
the quotation with the  
written referencec) *Target Market filter:* Shows  
quotations that have the  
written market (it is possible  
to search with incomplete  
words)

Home





Go back



Close



Quotations Request



Search Quotations



Choose Best Transportation Option

Click



Detailed Quotations





Go back



Close

	Project	Target Market	Type of Transport Required	Open for	
Open Requests:	100	BERG	Germany	LTL	8 days 10 hours
	99	ZPY	Costa Rica	FCL,LCL	8 days 10 hours
	98	ZPY	Costa Rica	AIR,FCL,LCL	8 days 10 hours
	97	ZPY	El Salvador	AIR,FCL,LCL	8 days 10 hours
	96	worten	Angola		12 days 10 hours
	95	Zippy	Finland	LTL	
	94	Zippy	HongKong	LCL	13 days 10 hours
	93	Zippy	Portugal	AIR	13 days 10 hours

Choose Option

**Step 2**  
Choose best option

**Step 1**  
Choose one quotation



Refresh

**Step 3**





Go back



Close



Quotations Request



Search Quotations



Choose Best Transportation Option



Detailed Quotations

Click



Go back



Quotation Reference:

Step 2



Close

Step 1  
Reference to search

Project:

TargetMarket:

RequestDeadline:

User:

File:

Origem:

Destino:

Incoterm:

Pricing:

ADR

UN Code:

Request Date:

Packing Group:

Close Date:

Class:

Time of Response:  Hours

FCL

Container:

FTL

Number:

LCL

Cargo Details

Total CBM:

Total kg:

Levels of Weight

m<sup>3</sup>/Ton

LTL

Cargo Details

Total CBM:

Total kg:

Total Pallet:

Total Boxes:

Levels of Weight

m<sup>3</sup>/Ton

LDM

Pallet

AIR

Cargo Details

Total CBM:

Total kg:

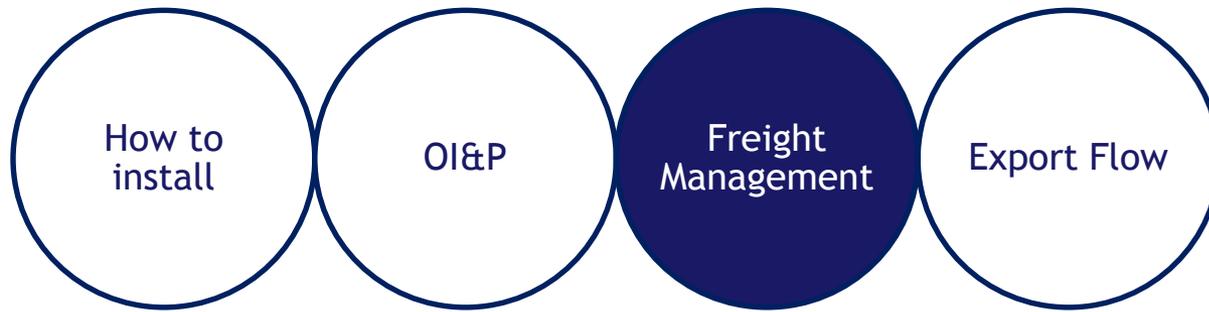
Total Volumes:

Service Type:

Levels of Weight

Home







Go back



Close



Search Quotations

Click



Submit Quotation



Detailed Quotations

Home



Go back

Date:   
(Optional)

Step 1



Search

Step 2



Close

Reference:   
(Optional)b) (Show Open Requests in the selected date  
If the date is not selected shows all)Target Market:   
(Optional)

c)

Step 3

Choose one quotation

	Project	Target Market	Type of Transport Required	Open for	Option
100	BERG	Germany	LTL		
99	ZPY	Costa Rica	FCL,LCL		
98	ZPY	Costa Rica	AIR,FCL,LCL		
97	ZPY	El Salvador	AIR,FCL,LCL		
96	worten	Angola			
95	Zippy	Finland	LTL	1 days	
94	Zippy	HongKong	LCL		
93	Zippy	Portugal	AIR		
92	Zippy	Portugal	LCL		
91	Zippy	Portugal			
90	Zippy	Portugal			
89	SWF	Guinea	FCL		
88	BERG	Ireland	LTL	1 days	
87	Zippy	Cyprus			
86	worten	Angola	FCL		
85	Worten	Angola			
84	BERG	India	AIR		
83	Berg	Mexico	AIR		
82	BERG	Denmark	LTL	1 days	
81	Zippy	Cyprus	LTL		

Open File

Step 4

Open the file with quotation  
details

Details

Step 5

See request details

- a) *Date filter*: Shows quotations requested after the chosen date
- b) *Reference filter*: Shows the quotation with the written reference
- c) *Target Market filter*: Shows quotations that have the written market (it is possible to search with incomplete words)

Home





Go back



Close

 Search Quotations



Submit Quotation

Click



Detailed Quotations

Home





Go back



Close

	Project	Target Market	Type of Transport Required	Open for	
Open Requests:	100	BERG	Germany	LTL	8 days 10 hours
	99	ZPY	Costa Rica	FCL,LCL	8 days 10 hours
	98	ZPY	Costa Rica	AIR,FCL,LCL	8 days 10 hours
	97	ZPY	El Salvador	AIR,FCL,LCL	8 days 10 hours
	96	worten	Angola		12 days 10 hours
	94	Zippy	HongKong	LCL	13 days 10 hours
	93	Zippy	Portugal	AIR	13 days 10 hours
	92	Zippy	Portugal	LCL	14 days 10 hours

File:

**Step 2**  
Enter the filename

**Step 1**  
Choose one quotation



Close Quotation



**Step 3**  
Check if the sbmition of the file  
closes the request  
The system will insert the close  
date and calculate how much time  
was the request opened

Submit

**Step 4**

Home





Go back



Close

 Search Quotations

 Submit Quotation

 Detailed Quotations Click

Home



Go back



Quotation Reference: 97

Search

Step 2



Close

Step 1  
Reference to search

Project: ZPY

TargetMarket: El Salvador

RequestDeadline:

User: Windows User

File: 201404281551\_ZPY El Salvador

Origem:

Destino:

Incoterm:

Pricing:

ADR

UN Code:

Request Date: 28-04-2014

Packing Group:

Close Date:

Class:

Time of Response: Hours

FCL

Container:

FTL

Number:

LCL

Cargo Details

Total CBM:

Total kg:

Levels of Weight

m^3/Ton

LTL

Cargo Details

Total CBM:

Total kg:

Total Pallet:

Total Boxes:

Levels of Weight

m^3/Ton

LDM

Pallet

AIR

Cargo Details

Total CBM:

Total kg:

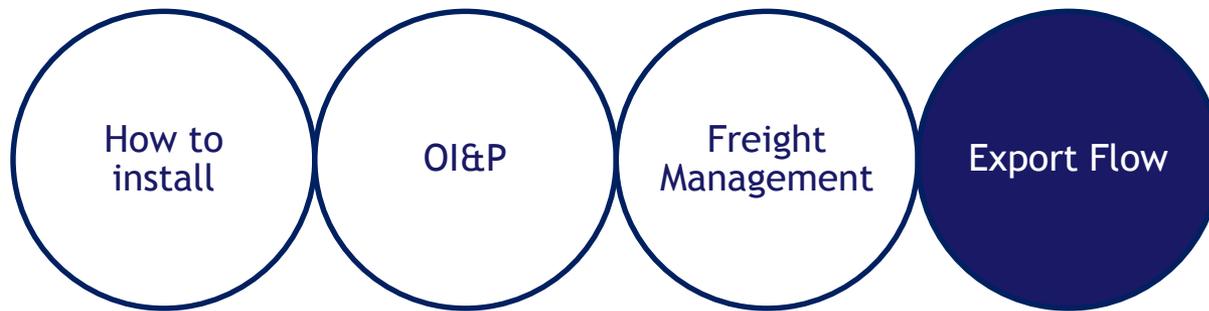
Total Volumes:

Service Type:

Levels of Weight

Home







Go back



Close



Search Quotations

Click

Home



Go back

Step 1

Step 2



Close

Date:   
(Optional)

a)



Search

Reference:   
(Optional)

b)

*(Show Open Requests in the selected date  
If the date is not selected shows all)*Target Market:   
(Optional)

c)

Step 3

Choose one quotation

	Project	Target Market	Type of Transport Required	Open for	Option
100	BERG	Germany	LTL		
99	ZPY	Costa Rica	FCL,LCL		
98	ZPY	Costa Rica	AIR,FCL,LCL		
97	ZPY	El Salvador	AIR,FCL,LCL		
96	worten	Angola			
95	Zippy	Finland	LTL	1 days	
94	Zippy	HongKong	LCL		
93	Zippy	Portugal	AIR		
92	Zippy	Portugal	LCL		
91	Zippy	Portugal			
90	Zippy	Portugal			
89	SWF	Guinea	FCL		
88	BERG	Ireland	LTL	1 days	
87	Zippy	Cyprus			
86	worten	Angola	FCL		
85	Worten	Angola			
84	BERG	India	AIR		
83	Berg	Mexico	AIR		
82	BERG	Denmark	LTL	1 days	
81	Zippy	Cyprus	LTL		

Open File

Step 4

*Open the file with quotation details*

Details

Step 5

*See request details*

- a) *Date filter: Shows quotations requested after the chosen date*
- b) *Reference filter: Shows the quotation with the written reference*
- c) *Target Market filter: Shows quotations that have the written market (it is possible to search with incomplete words)*

Home

