



Diogo Marques Sacras

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de
Business Analytics

Coimbra, outubro de 2025



Diogo Marques Sacras

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de *Business Analytics*

Relatório de estágio submetido ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de **Mestre em Sistemas de Informação de Gestão**, realizado sob a orientação da Professora Ana Cristina Amaro, coorientação da Professora Isabel Pedrosa e supervisão de Dr^a Cristina Falcão .

Coimbra, outubro de 2025

TERMO DE RESPONSABILIDADE

Declaro ser o autor deste relatório de estágio, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido a outra Instituição de ensino superior para obtenção de um grau académico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas e que tenho consciência de que o plágio constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação do presente relatório de estágio.

AGRADECIMENTOS

À professora Ana Cristina Amaro por toda a disponibilidade e apoio necessário ao longo deste percurso para finalizar este trabalho. À professora Isabel Pedrosa pela motivação dada para seguir este projeto até ao fim.

À Dr^a Cristina Falcão pela oportunidade da realização do estágio na Luís Simões e ter possibilitado a execução deste trabalho.

À restante equipa da Luís Simões por me terem acolhido, integrado dentro da empresa e ajudado sempre que precisava.

À minha namorada por ter acreditado sempre em mim, por estar sempre lá para me ouvir e apoiado até ao fim.

À minha família pelo suporte dado ao longo deste percurso e não me ter deixado desistir.

RESUMO

As Cadeias de Abastecimento têm vindo a enfrentar desafios cada vez maiores relacionados com a eficiência operacional, a visibilidade dos fluxos de informação e a necessidade de resposta rápida às exigências do mercado. A gestão eficaz da informação e dos processos logísticos tornou-se, assim, um fator decisivo para o desempenho competitivo das empresas.

Neste contexto, o presente relatório descreve o trabalho desenvolvido no âmbito do estágio curricular realizado na Luís Simões, Logística Integrada, S.A., umas das principais operadoras logísticas da Península Ibérica.

O trabalho desenvolvido consistiu em analisar e melhorar a organização das operações de armazém, com foco na disposição dos artigos nas áreas de arrumação. Para alcançar este objetivo, foi aplicada uma análise ABC aos dados de movimentação dos artigos, de forma a identificar os produtos de maior rotatividade e propor uma reorganização do *layout* do armazém.

Paralelamente, foi também proposta a criação de uma solução de *Business Intelligence* para as operações de *crossdocking*. Esta constitui o principal contributo do presente trabalho e compreende a definição de indicadores de desempenho logístico e o desenvolvimento do *dashboard* operacional em *Power BI*. Este artefacto proporciona controlo e monitorização regulares e detalhados, possibilitando uma gestão mais eficaz e eficiente do *crossdocking*. De modo a aumentar a eficiência do processo, procedeu-se também à automação do fluxo de ETL através do *Power Automate Desktop*, permitindo a atualização automática dos dados utilizados nos *dashboards*.

Este projeto proporcionou à empresa uma melhor gestão das operações logísticas analisadas e uma melhor eficiência logística, através do controlo das operações e uma tomada de decisão informada.

Palavras-chave: Cadeia de Abastecimento, Logística, *Business Intelligence*, Sistemas de Informação.

ABSTRACT

Supply chains have been facing increasingly significant challenges related to operational efficiency, visibility of information flows, and the need for rapid responsiveness to market demands. The effective management of information and logistics processes has therefore become a decisive factor for companies' competitive performance.

In this context, the present report describes the work carried out during the curricular internship at Luís Simões, Logística Integrada, S.A., one of the main logistics operators in the Iberian Peninsula.

The project focused on analyzing and improving the organization of warehouse operations, particularly regarding the arrangement of items within storage areas. To achieve this goal, an ABC analysis was applied, considering an operational criterion, in order to identify the products with the highest turnover and propose a reorganization of the warehouse layout.

In parallel, the creation of a Business Intelligence (BI) solution for cross-docking operations was also proposed. This constitutes the main development of the present work and includes the definition of logistics performance indicators and the development of an operational dashboard in Power BI. This artefact enables regular and detailed monitoring and control, supporting a more effective and efficient management of cross-docking processes. To further enhance process efficiency, the ETL flow was automated using Power Automate Desktop, allowing for the automatic update of the data feeding the dashboards.

This project has provided the company with improved management of the analyzed logistics operations and greater logistical efficiency through enhanced operational control and informed decision-making.

Keywords: Supply Chain, Logistics, Business Intelligence, Information Systems.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO.....	1
1 Enquadramento Teórico	3
1.1 Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento	3
1.2 Armazém.....	5
1.3 Transporte e Distribuição.....	9
1.4 Os Sistemas de Informação na Cadeia de Abastecimento	11
1.5 A Gestão do Desempenho.....	13
1.5.1 Sistemas de medição e Indicadores de desempenho	14
1.5.2 Indicadores de desempenho nos transportes.....	14
1.6 <i>Business Intelligence & Dashboards</i>	15
1.6.1 Sistema de <i>Business Intelligence</i>	16
1.6.2 BI na Gestão da Cadeia de Abastecimento.....	18
1.6.3 <i>Dashboards - Tipos e características</i>	19
1.6.4 Avaliação de um <i>dashboard</i>	22
2 Metodologia.....	23
2.1 Estudo de Caso.....	23
2.2 Metodologia CRISP-DM	23
3 Empresa de acolhimento: Luís Simões Logística Integrada S.A.....	25
3.1 Infraestruturas Logísticas e Grandes Números LS	26
3.2 Centro de Operações Logísticas de Coimbra.....	26
4 O Estágio - Atividades de Investigação Aplicada	28
4.1 Melhoria da operação de <i>picking</i>	28

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

4.1.1	Definição do problema	29
4.1.2	Contributos da literatura	29
4.1.3	Definição do caso e do contexto	29
4.1.4	Seleção das fontes de dados.....	31
4.1.5	Preparação e recolha dos dados	31
4.1.6	Análise dos dados	32
4.1.7	Discussão dos resultados	36
4.2	Implementação de uma solução de <i>Business Intelligence</i>	37
4.2.1	Compreensão do negócio.....	37
4.2.2	Compreensão dos dados	39
4.2.3	Preparação dos dados.....	39
4.2.4	Modelação	44
4.2.5	Avaliação	70
4.2.6	Implementação.....	70
4.3	Automação do processo de <i>ETL</i> do projeto em <i>Power BI</i>	71
CONCLUSÃO.....		73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		75
APÊNDICES		83
APÊNDICE 1 – Indicadores de desempenho em transportes.....		84
APÊNDICE 2 – Tratamento de dados		85
APÊNDICE 3 – Importação de dados		88
APÊNDICE 4 – Métricas e indicadores criados.....		90
APÊNDICE 5 – Questionário de avaliação dos Dashboards		92
APÊNDICE 6 – <i>Power Automate</i>		94

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

ANEXOS.....	99
-------------	----

ANEXO 1 – Tipos de Modelação de Dados.....	100
--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Funções básicas de um armazém.	6
Figura 2: Representação do fluxo direcionado e do fluxo quebrado.	8
Figura 3: a.) Curva ABC; b.) Possíveis distribuições dos produtos em armazém baseado numa análise ABC.	8
Figura 4: Processo ETL	17
Figura 5: Fases da metodologia CRISP-DM	24
Figura 6: Rede Ibérica do Grupo Luís Simões	25
Figura 7: Layout do armazém (nave A).....	30
Figura 8: Layout 2024	34
Figura 9: Sugestão de proposta de melhoria para organização dos artigos, estado To Be..	37
Figura 10: Medida da tabela “DimCalendário”	43
Figura 11: Medida da coluna “Paletes”	44
Figura 12: Medida da coluna “Kilos”	44
Figura 13: Medida da coluna “Toneladas”	44
Figura 14: Modelação de dados em esquema estrela	46
Figura 15: Menu	47
Figura 16: Análise Geral.....	48
Figura 17: Painel de indicadores de métricas gerais.....	48
Figura 18: Painel de indicadores de desempenho.....	49
Figura 19: Número de viagens por distrito	49
Figura 20: Número de viagens por mês.....	49
Figura 21: Número de paletes por mês.....	50
Figura 22: Número de viagens por tipo de viatura	50

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Figura 23: Análise financeira	51
Figura 24: Painel de indicadores financeiros.....	52
Figura 25: Custo de palete por mês	52
Figura 26: Custo de km por mês.....	52
Figura 27: Análise de rentabilidade por mês	52
Figura 28: Resultado operacional por tipo de viatura.....	53
Figura 29. Análise de destino	54
Figura 30: Métricas de viagem	54
Figura 31: Indicadores de desempenho	55
Figura 32: Número de paletes por distrito	55
Figura 33:Relação entre custo por km e custo por tonelada.....	55
Figura 34: Análise de rentabilidade por distrito	56
Figura 35: Custo por km por distrito	56
Figura 36: Custo por tonelada por distrito.....	56
Figura 37: Capacidade de carga necessária por distrito	57
Figura 38: Análise de transportadoras	57
Figura 39: Indicadores de desempenho	58
Figura 40: Métricas de viagem	58
Figura 41: Resultado operacional por transportadora.....	59
Figura 42: Custo médio de viagem por transportadora	59
Figura 43: Custo por palete por transportadora	59
Figura 44: Análise de motoristas	60
Figura 45: Métricas de viagem	61
Figura 46: Custo por palete por motorista	61

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Figura 47: Custo por km por motorista	61
Figura 48: Média de km por viagem	62
Figura 49: Resultado operacional por motorista.....	62
Figura 50: Análise de Distribuição	63
Figura 51: Métricas de distribuição	63
Figura 52: Número de pedidos por mês.....	64
Figura 53: Pontos de entrega	64
Figura 54: Número de pedidos por dia da semana	64
Figura 55: Número de clientes e pontos de entrega por destino.....	65
Figura 56: Análise de clientes	65
Figura 57: Número de pedidos por cliente	66
Figura 58: Localização de pontos de entrega	66
Figura 59: Custo por palete por cliente	66
Figura 60 Análise Operacional	68
Figura 61: Métricas operacionais	68
Figura 62: Indicadores da operação.....	69
Figura 63: Localização de pontos de entrega.	69

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Tipos de dashboards.	20
Tabela 2. Extrato da listagem inicial e da lista ordenada dos artigos, consoante o número de caixas expedidas	33
Tabela 3: Categorização ABC dos artigos baseada no critério de expedição.	33
Tabela 4: Nova categorização dos artigos segundo análise ABC	35
Tabela 5: Descrição da tabela de dados	41
Tabela 6: Descrição de um conjunto de métricas, na linguagem DAX.....	45
Tabela 7: Atividade por distrito.....	50
Tabela 8: Desempenho financeiro por distrito	53
Tabela 9: Desempenho por transportadora.....	60
Tabela 10: Desempenho por motorista.....	62
Tabela 11: Análise de clientes	67
Tabela 12: Análise individual de viagem	69

Lista de abreviaturas e acrónimos

3PL – *Third Party Logistics*

BI – *Business Intelligence*

COL – *Centro de Operações Logísticas*

CRISP-DM – *Cross-Industry Standard Process for Data Mining*

CSCMP – *Council of Supply Chain Mangement Professional*

DAX – *Data Analysis Expressions*

DW – *Data Warehouse*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

ETL – *Extract, Transform and Load*

FTL – *Full Truck Load*

KPI – *Key Performance Indicator*

LS – *Luís Simões*

LTL – *Less than Truck Load*

OLAP – *Online Analytical Processing*

OTIF – *On Time in Full*

SCM – *Supply Chain Management*

TD – *Tabelas de Dimensão*

TF – *Tabelas de Factos*

TI – *Tecnologias de Informação*

TIC - *Tecnologias de Informação e Comunicação*

TMS – *Transportation Management System*

WMS – *Warehouse Management System*

INTRODUÇÃO

O presente trabalho surge no âmbito da componente não letiva do mestrado em Sistemas de Informação de Gestão, do Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra, intitulado “*Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics*”.

O trabalho descrito no relatório foi realizado na Luís Simões Logística Integrada S.A., mais concretamente, no Centro de Operações Logísticas de Coimbra, sendo esta uma empresa de referência a nível ibérico no setor dos transportes e logística.

A crescente globalização tem contribuído para um aumento da complexidade das operações empresariais, fomentando a concorrência ao nível das cadeias de abastecimento (Aelker *et al.*, 2013).

Segundo MBang (2012), a eficácia das cadeias de abastecimento torna-se imprescindível para manter uma concorrência saudável nos mercados, contribuindo para o desenvolvimento e crescimento económico.

O processo de desenvolvimento e o aumento da competitividade dependem principalmente da eficiência dos processos logísticos, sendo que a crescente competitividade obriga as organizações a reduzir, ou até mesmo a eliminar, o máximo de desperdício possível. A logística é um fator particularmente importante na gestão empresarial, tanto em termos operacionais e estratégicos, como em termos económicos e organizacionais (Koliński, 2016).

A complexidade desta cadeia obriga a uma gestão intensiva e ponderada por parte dos gestores. De tal forma que, a partilha de informação ao longo de toda a cadeia permite uma melhor colaboração entre todas as partes envolvidas, facilitando a gestão da mesma. A posse de informação concebida na altura certa e no formato apropriado potencia o desempenho da cadeia e reduz os riscos associados a toda a tomada de decisões. As Tecnologias de Informação (TI) vêm ao encontro a esta necessidade de controlo dos fluxos da empresa. Ao mesmo tempo que integram fornecedores e clientes, as TI armazenam informação vital que ajudará a reagir rapidamente à mudança, obtendo mais uma oportunidade de vantagem competitiva ao gerir eficientemente a cadeia de abastecimento (Varma & Khan, 2014).

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Com a crescente complexidade das cadeias de abastecimento e a explosão de dados gerados pelas operações empresariais, a integração destas duas áreas tornou-se não apenas desejável, mas necessária. As empresas enfrentam desafios cada vez maiores para manter a eficiência operacional, reduzir custos, melhorar a qualidade dos serviços e aumentar a satisfação do cliente. Para isso, precisam de ferramentas e técnicas avançadas que permitam uma análise profunda e em tempo real dos dados disponíveis, transformando-os em insights valiosos.

Neste contexto, a realização deste trabalho pretende explorar as interseções entre a Logística, o *Supply Chain* e *Business Analytics*. Este trabalho irá permitir identificar novas abordagens para a gestão eficiente dos processos logísticos utilizando os dados como fonte para uma tomada de decisão informada de forma a promover um melhor desempenho e fluxo de trabalho.

- **Estrutura do trabalho**

O presente trabalho encontra-se dividido em quatro capítulos.

No capítulo inicial, foi feita a revisão da literatura, incluindo toda a base teórica necessária, em que são apresentados os conceitos relacionados com a Cadeia de Abastecimento, Logística, Transporte, *Business Process Management*, Gestão de Desempenho, Sistemas de Informação, *Business Intelligence* e *Dashboards*.

No segundo capítulo, é efetuada a apresentação das metodologias adotadas e as diversas etapas de trabalho desenvolvidas.

No terceiro capítulo é apresentada, sendo feita uma breve caracterização da empresa de acolhimento do estágio e descritos alguns detalhes sobre a mesma.

No quarto capítulo são apresentadas as atividades realizadas, onde são descritas todas as fases, os métodos, técnicas e procedimentos utilizados para a elaboração das soluções apresentadas.

1 Enquadramento Teórico

O presente capítulo apresenta um enquadramento geral das temáticas que irão servir de suporte à componente prática do estágio curricular. A análise desenvolvida baseia-se numa revisão de literatura que usa como fontes artigos científicos, artigos técnicos, livros, teses e relatórios de mestrado.

1.1 Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento

O *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP) determina que a Gestão de Cadeia de Abastecimento “abrange o planeamento e a gestão de todas as atividades de *sourcing* e *procurement*, conversão e todas as atividades de gestão logística”, inclui também “a coordenação e colaboração entre parceiros da cadeia, que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços externos ou clientes” (CSCMP, 2013).

Por sua vez, Carvalho *et al.*, (2017) definem a Cadeia de Abastecimento (CA) não apenas como o movimento físico dos materiais, mas sim como os processos cíclicos que compreendem os fluxos físicos, de informação, financeiros e de conhecimento cujo objetivo passa por, novamente, satisfazer os requisitos do consumidor final, juntamente com múltiplos fornecedores. Assim, uma Cadeia de Abastecimento contempla todas as partes envolvidas, direta ou indiretamente, no cumprimento de um pedido do cliente. Inclui não só o fabricante e os fornecedores, como também os transportes, armazéns, retalhistas, e até os próprios clientes (Chopra & Meindl, 2008).

A complexidade desta cadeia obriga a uma gestão intensiva e ponderada por parte dos gestores. De tal forma que, a partilha de informação ao longo de toda a cadeia permite uma melhor colaboração entre todas as partes envolvidas, facilitando a gestão da mesma. Assim, é fulcral possuir uma visão geral da CA, de maneira que a informação flua de forma eficaz entre as diversas partes (Witkowski, 2017).

O seu sucesso depende da capacidade de gestão, integração e coordenação da complexa rede de negócios que estabelecem com os seus parceiros na rede, tendo como objetivo melhorar a eficiência operacional, a rentabilidade e a sua posição no mercado em relação aos seus concorrentes (Carvalho, *et al.* 2017).

Logística – Processos e Operações

A logística é definida como sendo parte da CA responsável por planear, implementar e controlar de forma eficiente e eficaz o fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens e serviços e informação relacionada entre o ponto de origem e o ponto de consumo de forma a ir ao encontro dos requisitos/necessidades dos clientes (CSCMP, 2013). O *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2013) define ainda as atividades logísticas incluindo a gestão do *inbound* e do *outbound* em termos de transporte (de entrada e saída), gestão da frota, gestão da armazenagem, gestão de materiais e o seu manuseamento, gestão da resposta a encomendas, desenho da rede logística, gestão de inventários, planeamento do abastecimento e da procura e gestão dos prestadores de serviços logísticos.

Christopher (2011) caracteriza a logística como um processo de gestão estratégica através da aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, cujo grande objetivo é cumprir os níveis de serviço e de qualidade desejados ao menor custo possível, maximizando a rentabilidade atual e futura da organização. Deste modo, a logística é considerada um pilar importante de qualquer economia, de cada empresa e a tendência da globalização na economia mundial levou muitas empresas a efetuar *outsourcing* da sua atividade logística (Fadile *et al.*, 2018).

O operador logístico ou o *outsourcing* da logística ou, ainda, *a third-party logistics* (3PL) podem ser definidos como os agentes a que as empresas recorrem para efetuar as operações logísticas. Desta forma, consiste na utilização de empresas externas especializadas, podendo estas realizar toda a logística da empresa ou só parte dela (Sahay & Mohan, 2006). Assim, o termo prestador de serviço logístico engloba todo o tipo de atividade logística, por mais simples que seja (Fadile *et al.*, 2018).

Um dos principais motivos para o crescimento do *outsourcing* da logística é a crescente globalização do negócio das empresas (Sahay & Mohan, 2006). Durante as duas últimas décadas a globalização surge como o fator que interfere na forma como as empresas fazem negócio: as empresas líderes a nível mundial são obrigadas a conceber artigos para um mercado global e a efetuar a procura de fornecedores e produtos à escala global (Laarhoven *et al.*, 2000).

1.2 Armazém

Um armazém é um local onde é armazenado inventário para os níveis a jusante da CA, de modo que a produção ou distribuição na CA lide de forma eficiente com as variações sistémicas e aleatórias das operações e para explorar economias de escala (Levy *et al.*, 2013).

O armazenamento refere-se ao conjunto de atividades que envolvem a armazenagem de materiais, tornando-os disponíveis quando necessário, ou seja, consiste no armazenamento, posse ou preservação de bens, em grandes quantidades, a partir do momento da sua aquisição ou produção até à sua venda ou consumo real (Sahay & Mohan, 2006). Existem três funções fundamentais que moldam a função do armazenamento: quanto *stock* deve ser mantido no armazém para cada produto; com que frequência e em que momento o *stock* de um produto deve ser reabastecido e onde é que o produto deve ser armazenado, distribuído, movimentado entre as diversas áreas do armazém (Carvalho *et al.*, 2017).

Segundo Ballou (2004), a gestão de armazéns tem sido uma área de grande relevância para as empresas, já que as atividades de armazenagem representam um custo elevado para as empresas, sendo que um sistema de armazenamento bem estruturado pode levar à redução de custos e melhorar a satisfação do cliente. Esta atividade é uma função chave da logística, tratando dos materiais no momento temporal entre a sua produção e a sua venda. Deste modo, as empresas devem analisar as operações de armazenagem tendo como objetivo otimizar os seus processos, de forma a serem mais eficientes, A redução do volume de inventário necessário, a aceleração dos processos logísticos e a utilização eficiente da infraestrutura disponível são alguns dos desafios que a gestão de armazéns enfrenta (Ferdoko *et al.*, 2020).

- **Operações básicas de armazém**

Desde que um artigo entra no armazém até ao momento que sai passa por um conjunto de processos como se pode verificar na Figura 1. Figura 1: Funções básicas de um armazém. Um dos fatores mais importantes para o desempenho logístico é a

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

performance do armazém, sendo por isso, necessário compreender as funções básicas de um armazém (Kusrini *et al.*, 2018).



Figura 1: Funções básicas de um armazém.

Fonte: Adaptado de Carvalho *et al.* (2017)

De acordo com Carvalho, *et al.* (2017), a Receção consiste na entrada física e em sistema da mercadoria, conferência visual, atualização e registo do inventário, enquanto a Conferência é o procedimento de assegurar que a tipologia, qualidade e quantidade são as solicitadas. Por sua vez, a Alocação define como arrumar/alocar os artigos rececionados nas localizações definidas no armazém. De modo a tornar esta operação mais eficiente, é necessário recorrer ao planeamento dos trajetos e do *layout* do armazém Delgado (2010) define a operação de alocação como a colocação de materiais nos espaços de armazenagem que estão definidos para esse efeito, o que acarreta para além da movimentação e arrumação dos materiais, a verificação da respetiva localização de destino.

Já as operações de *outbound* do armazém compreendem o Picking que consiste no processo de preparação de encomendas em que a seleção e recolha de artigos é realizada de forma a satisfazer os pedidos dos clientes (Carvalho, *et al.* 2017). A operação de *picking* é das mais intensivas quer operacionalmente como em termos de custos, na maioria dos armazéns, o que se verifica numa percentagem de cerca de 55% dos custos de funcionamento de um armazém (Tsige, 2013). Por seu turno, a Preparação consiste no agrupamento das paletes que contêm os produtos para cada destinatário, juntando-se as paletes de *picking* e as paletes completas. Por último, a Expedição é o processo em que se procede à conferência das encomendas, preparação da documentação respetiva e carregamento dos veículos (Carvalho, *et al.* 2017).

- **Crossdocking**

O *crossdocking* consiste num processo em que os artigos passam diretamente da receção à expedição sem serem armazenados, sendo assim, um ponto de ligação e

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

transferência de mercadorias por um período muito curto (no máximo 24h). Este processo permite reduzir os custos de inventário, obter mais espaço livre e reduzir o tempo de expedição dos produtos (Carvalho, *et al.* 2017).

Esta atividade corresponde ao processo logístico e transbordo de mercadoria num centro cujo fluxo de mercadorias se foca na sua descarga direta dos veículos de entrada para os veículos de saída. Tendo como objetivo a redução do tempo e custos, eliminação das atividades de armazenamento e separação de pedidos, agilizando o fluxo do ciclo de expedição (Kiani Mavi *et al.*, 2020).

Segundo Van Belle *et al.* (2012) *crossdocking* é um tipo de operação de terminal localizado numa rede de distribuição de mercadorias e, exclusivamente, voltado à transferência de cargas a partir de um tipo de veículo mais pesado para outro tipo de veículo de menor dimensão, de maneira a não produzir *stocks* intermediários.

- **Layout do armazém**

O *layout* do armazém é considerado um elemento-chave de um sistema logístico para que o processo de armazenagem seja eficiente, já que uma boa escolha de *layout* pode ajudar a minimizar a distância total percorrida. Além disso, pode facilitar ou dificultar o manuseamento dos equipamentos neste espaço, tal como o acesso das máquinas e operários aos produtos (Carvalho *et al.* 2017).

O *layout* certo deve conseguir abranger todas as atividades essenciais não descurando da correta utilização dos recursos humanos disponíveis, de forma a satisfazer os objetivos da empresa (Carvalho *et al.* 2017).

O tipo de *layout* a ser adotado num armazém é condicionado pelo fluxo de materiais existentes, consoante as especificidades dos materiais, o espaço de armazenagem disponível e os equipamentos utilizados dentro do armazém (Hales, 2006). Frequentemente, os tipos de *layout* mais utilizados são os que priorizam o fluxo direcionado e o fluxo quebrado (Carvalho *et al.*, 2017).

O *layout* com fluxo direcionado ou em linha em que se caracteriza por um fluxo de material em linha reta, em que os artigos desde a receção à expedição percorrem todas as zonas do armazém, como se verifica na Figura 2 (Carvalho *et al.*, 2017).

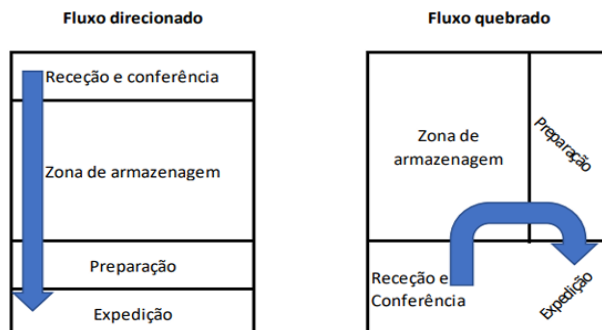


Figura 2: Representação do fluxo direcionado e do fluxo quebrado.

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2017)

O layout com fluxo quebrado ou em formato “U” representado na Figura 2 proporciona uma redução nas distâncias percorridas durante as operações de armazenagem, já que possui uma maior proximidade das diferentes zonas do armazém (Carvalho et al., 2017).

Layout - Análise ABC

A análise ABC é um método que permite classificar um conjunto de artigos mediante três classes: classe A, B e C. A primeira classe (A) corresponde aos artigos de maior relevância, a classe (B) aos artigos de relevância intermédia e a classe (C) aos menos relevantes. (Carvalho, et al. 2017).

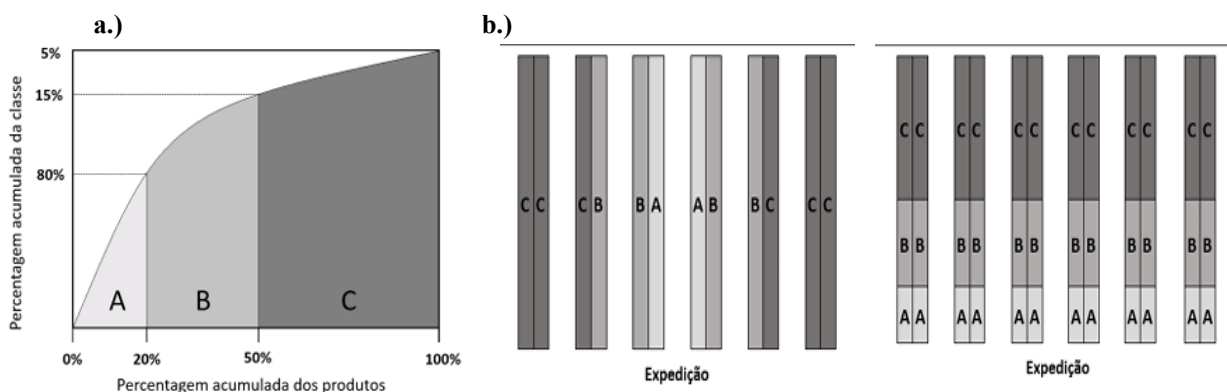


Figura 3: a.) Curva ABC; b.) Possíveis distribuições dos produtos em armazém baseado numa análise ABC.

Fonte: a.) adaptado de Beheshtii et al. (2012) e b.) adaptado de Koster et al. (2007)

A análise ABC baseia-se na regra de Pareto (regra 80/20). Desta forma, a classe (A) compreenderá, como referência, cerca de 20% dos artigos que representam aproximadamente 80% da faturação total; a classe (B) compreenderá cerca de 30% dos artigos que representam aproximadamente 15% da faturação total; a classe (C) compreenderá cerca de 50% dos artigos que representam aproximadamente 5% da faturação total, como se verifica na Figura 3a (Carvalho, *et al.* 2017).

O critério utilizado para medir a relevância de cada artigo difere entre diferentes setores de atividade e por aquilo que se pretende fazer com os resultados desta análise. Assim sendo, a análise ABC irá servir para diferenciar as políticas de gestão de *stocks* e o grau de controlo necessário para cada artigo (Carvalho, *et al.* 2017). Após ser realizado o processo de classificação associado a cada produto, é necessário distribuir corretamente os produtos no armazém. Para tal, deve-se atribuir uma determinada zona dedicada do armazém a cada uma das classes existentes, tal como na Figura 3b. Deste modo, é possível alocar os produtos com a mesma classificação dentro de cada área respetiva (Koster *et al.*, 2007).

1.3 Transporte e Distribuição

Segundo Domingues (2015), o transporte é uma atividade essencial ao funcionamento da logística ao permitir a movimentação de bens, fazendo a ligação entre o ponto de produção e o ponto de consumo. Segundo Carvalho *et al.* (2017) o transporte assegura a ligação entre os elos da CA proporcionando valor acrescentado através da criação da utilidade de lugar e tempo: movimentando produtos para o local certo no momento desejado e nas condições (quantidade e qualidade) pretendidas. Este autor afirma ainda que os transportes representam cerca de 33% dos custos logísticos, assumindo assim uma importância cada vez maior nas empresas (Carvalho, *et al.* 2017).

O transporte rodoviário é o modo de transporte que permite um serviço ponto a ponto, apresentando uma elevada flexibilidade operacional, o que lhe possibilita acesso a pontos isolados. Assim, verifica-se que este modo de transporte apresenta maior competitividade para distribuição de cargas distanciadas, para as quais são necessários movimentos rápidos da frota em lotes pequenos (Costa & Godinho, 2010). Detêm também maior

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

disponibilidade e rapidez dos serviços o que, consequentemente, permite maior flexibilidade para a definição de rotas. Este transporte é o mais resiliente e o que apresenta custos fixos mais baixos quando comparado com outras modalidades de transporte (Lopes, 2021).

O transporte rodoviário possui um grande impacto na sustentabilidade devido ao efeito do dióxido de carbono transmitido pelos veículos, emissões de gases de efeito estufa e uso intensivo de energia. Torna-se, assim, preponderante limitar os efeitos negativos do transporte. A transformação rumo a uma mobilidade mais sustentável é apoiada pela digitalização e por soluções tecnológicas inovadoras, através da utilização de Sistemas de Informação (SI), destacando-se como principais benefícios da utilização destes sistemas: (i) redução do tempo de condução e do consumo de energia em 40-70%; ii) redução nas emissões de gases em 30-50%; iii) redução de custos de gestão de frotas rodoviárias; iv) melhoramento da segurança rodoviária, reduzindo assim o número de colisões e acidentes em 40-80% (Kadlubek *et al.*, 2022).

O desempenho da CA está amplamente dependente dos fluxos e da gestão de toda a infraestrutura e rede de parceiros (i.e., nós da rede), bem como das relações de parceria, dos requisitos de prioridade e de ordem pela qual se desencadeia o fluxo de materiais.

- **Planeamento de Rotas**

O planeamento de rotas, através da definição dos trajetos a percorrer por cada veículo permite reduzir os custos totais associados a este serviço (Carvalho, *et al.* 2017). O planeamento de rotas é uma operação complexa, em função da dimensão da rede de distribuição, sendo que quanto maior esta for, maior complexidade existirá na definição de rotas. Muitos dos problemas em torno dos transportes têm associadas especificidades que os tornam únicos, sendo assim necessário a utilização do modelo mais conveniente, destacando-se alguns dos problemas mais comuns (Carvalho, *et al.* 2017): i. caminho mais curto; ii. problema de transportes; iii. *travelling salesman problem* (problema do caixeiro viajante); iv. *vehicle routing problem* (problema de rotas).

O desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e da Indústria 4.0 (sensores, *Internet of Things* e *big data*) aplicados em infraestruturas e

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

veículos permitem uma abordagem diferente aos transportes. A sua adoção permite monitorizar diversos aspetos do veículo, tanto durante a viagem quanto em estacionamento. Todas essas informações podem ser processadas para otimizar o desempenho ambiental e económico. Sendo possível monitorizar o consumo de combustível, o desgaste dos pneus, travões e outros componentes, a temperatura das mercadorias, entre outros, de forma de otimizar a manutenção e/ou interromper o serviço para melhorar o mesmo (Taniguchi, 2014).

- ***Last Mile***

A última milha (i.e., *last mile*) pode ser definida como a última fase do processo de distribuição, que compreende a entrega desde o último ponto de trânsito da encomenda até ao destino final na Cadeia de Abastecimento (Alessio, 2018). A distribuição *Last Mile* é considerada a fase mais complexa de todo o processo de transportes e tem uma grande relevância na satisfação do cliente final e da imagem da empresa (Ranieri *et al.* 2018).

Segundo Ranieri *et al.*, (2018), os custos com o transporte no processo *Last Mile* tendem a ser um dos mais altos da operação de uma empresa devido a gastos elevados por ineficiência. A operação é dificultada por fatores como: a distância, condições das vias, avarias, atuação do motorista, trânsito e necessidade de flexibilidade nas entregas.

1.4 Os Sistemas de Informação na Cadeia de Abastecimento

A informação como forma de suporte de tomada de decisão é um recurso indispensável, sendo uma fonte de vantagem e diferenciação competitiva. Deste modo, é esperado que o gestor consiga determinar as necessidades de informação e avaliar o resultado das decisões tomadas, com base na recolha, tratamento, análise, interpretação, distribuição, partilha e uso de informação clara, completa, relevante, oportuna e atempada, ou seja, a capacidade de gestão da informação surge como uma atitude do gestor no intuito de resolver problemas concretos (Rascão, 2008).

A gestão da informação na CA tem como ponto de partida a adaptação às mudanças do ambiente e tem como objetivo imediato melhorar a eficiência do conhecimento e a aplicação da inovação, coordenação e otimização do nível de conhecimento entre os membros da CA (Shamah & Elssawabi, 2015).

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

No contexto económico centrado na globalização, com o crescente número de empresas e aumento da competitividade e produtividade, a evolução das CA tradicionais para digitais tornou-se uma prioridade. Neste contexto, as TI tornaram-se uma ferramenta de gestão estratégica e operacional essencial para a gestão da CA (Ballou, 2004).

- ***Enterprise Resource Planning (ERP)***

Os sistemas ERP consistem em SI que têm como objetivo integrar os mais diversos departamentos e áreas funcionais da empresa, sendo utilizados para planear os recursos da empresa e auxiliar na gestão integrada dos seus principais processos (Woźniakowski *et al.*, 2018).

Estes sistemas centram-se na integração e aproximação de todos os processos da empresa de forma a melhorar e padronizar o fluxo de trabalho e apresentar informações em tempo real. Apresentam como vantagem realizar várias atividades em simultâneo, a integração da informação numa única plataforma, facilitando a partilha de informação, aumento da produtividade e redução de custos em recursos humanos (Woźniakowski *et al.*, 2018).

- ***Warehouse Management System (WMS)***

O WMS é um sistema de apoio à gestão dos processos de armazenagem permitindo à empresa gerir os recursos do armazém e controlar as suas operações. Este sistema tem como finalidade controlar os fluxos físicos e informáticos do armazém desde a receção até à expedição do material (Baruffaldi *et al.*, 2019).

Este sistema é fundamental para a redução de *stocks*, redução de custos com a mão de obra, redução de tempos de operação, aumento da utilização da capacidade do armazém e precisão de *stocks* (Miralam, 2017).

- ***Transportation Management System (TMS)***

O TMS é um sistema utilizado para apoiar todos os processos logísticos relacionados ao transporte, auxiliando no planeamento, execução, monitorização das atividades relacionadas à carga, expedição, emissão de documentos, entregas e recolha de produtos,

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

rastreabilidade da frota e produtos, planeamento de rotas, monitorização do nível de serviço e manutenção de frota (Banzato, 2005).

Este sistema pode trazer como benefícios a redução de custos, reduzir os preços dos produtos, aumentar o nível de serviço, aumentar a competitividade e melhorar a satisfação do cliente (Banzato, 2005).

1.5 A Gestão do Desempenho

Segundo Eckerson (2009b), a gestão do desempenho é uma área de gestão que alinha o desempenho com a estratégia com o intuito de ajudar as organizações a atingir os seus objetivos. A gestão de desempenho tira proveito das Tecnologias de Informação (TI) para monitorizar através de um conjunto de indicadores a execução da estratégia organizacional, ajudando as empresas a atingir os seus objetivos (Eckerson, 2009a).

É importante ter conhecimento que “o que medir” (medição de desempenho) é tão importante como “saber o que avaliar” (avaliação de desempenho) e saber utilizar os dados para tomar as melhores decisões (gestão de desempenho) (Folan *et al.*, 2007).

Eckerson (2009a) apresenta as quatro fases do ciclo da gestão de desempenho, que fornecem uma estrutura para medir e avaliar a eficácia dos processos. Este ciclo está estruturado nas fases de “estratégia” (compreende as fases de formulação da estratégia e de planeamento) e “execução” (que contempla a monitorização/ análise e ação/ ajuste). Nas organizações é muito importante medir a eficiência e o desempenho das ações, de modo a verificar se a organização está a operar conforme os procedimentos e padrões definidos. Deste forma, é possível verificar a existência de erros nas operações e reconhecer novas formas de operar para atingir os objetivos (Bere, 2017).

A medição de desempenho é o meio que possibilita uma empresa avaliar se está a progredir em direção aos seus objetivos, permitindo decidir o que será necessário melhorar no futuro de forma a melhorar o desempenho organizacional (Velcu & Yigitbasioglu, 2012).

1.5.1 Sistemas de medição e Indicadores de desempenho

Os sistemas de medição de desempenho têm como objetivo facilitar a implementação da estratégia organizacional por parte dos gestores, sendo que estes devem escolher os indicadores que melhorem reflitam os objetivos da organização e que sejam fatores críticos, na qual a melhoria leve ao sucesso da sua implementação (Anthony & Govindarajan, 2003). A monitorização e análise de indicadores possibilita acrescentar valor aos dados gerados diariamente pelas empresas, sendo que os gestores conseguem obter uma visão clara e objetiva de potenciais problemas e oportunidades (Ramaa, 2012).

Segundo Parmenter (2007), é possível distinguir três níveis de desempenho:

Estratégicos: São indicadores primários que são acompanhados diretamente pela administração. Têm como objetivo demonstrar rapidamente se os objetivos, a missão e a visão da empresa estão a ser alcançados e avaliar o impacto nos resultados da empresa.

Táticos: São indicadores secundários que são acompanhados pela gestão de cada departamento. É neste nível de desempenho que são criadas metas que devem proporcionar o alcance do nível estratégico pretendido.

Operacionais: São indicadores que são acompanhados pelos operadores de cada área. Têm como objetivo fornecer mais detalhes para a perceção dos resultados dos indicadores estratégicos e táticos.

Segundo Kerzner (2017), os indicadores de desempenho devem ser SMART: i. **Específico (*Specific*):** é claro e com foco nas metas de desempenho; ii. **Mensurável (*Measurable*):** é quantitativo e mensurável de forma que seja possível quantificar o caminho já percorrido e o que falta percorrer; iii. **Atribuível (*Assignable*):** determina quem executa; iv. **Realista (*Realistic*):** indica quais os resultados que podem ser alcançados realisticamente; v. **Temporizável (*Time-related*):** estabelece um horizonte temporal em que especifica quando é que os resultados devem ser alcançados.

1.5.2 Indicadores de desempenho nos transportes

A avaliação de desempenho nos transportes traduz-se no processo de medição e acompanhamento das suas atividades, permitindo a sua compreensão de modo a tomar

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

decisões mais corretas. Além disso, permite o desenvolvimento e/ou a melhoria das práticas necessárias que levem ao bom desempenho das operações e dos seus resultados (Lorente *et al.*, 2024).

Os indicadores de desempenho nos transportes auxiliam nas decisões estratégicas e, consequentemente, obtendo eficiência nos processos de transporte (Rosa *et al.*, 2018). Sendo alguns dos indicadores mais utilizados *OTIF (On Time in Full)*, e *Perfect Order Fulfilment*. No Apêndice 1 é apresentada a reunião de um conjunto de indicadores de desempenho relativos aos transportes.

1.6 Business Intelligence & Dashboards

O conceito de *Business Intelligence (BI)* surgiu pela primeira vez em 1958 com Hans Peter Luhn que o define como “a capacidade de apreender as inter-relações dos factos apresentados” (Luhn, 1958, p. 314).

Para Vercellis (2009), BI é definido como um conjunto de metodologias que auxiliam as empresas na tomada de decisão, através da exploração dos dados disponíveis que geram informação e conhecimento úteis, permitindo ganhar uma vantagem competitiva.

Para atender aos respetivos requisitos os sistemas tradicionais de suporte à gestão evoluíram para soluções abrangentes que dão suporte a todos os níveis de gestão e processos de negócios. Isso exige uma funcionalidade perfeitamente interconectada que permita o monitoramento contínuo de processos de negócios, análise de dados aprofundada e comunicação de gestão eficiente (Himami *et al.*, 2021).

A informação que estas tecnologias colocam ao dispor das organizações tornar-se um componente essencial do entendimento que os agentes organizacionais partilham sobre o negócio e a possibilidade que têm de agir para criar condições internas e externas favoráveis ao sucesso da organização (Aws *et al.*, 2021).

Desta forma, os sistemas de BI contribuem para aumentar: a inteligência coletiva da organização facilitando a construção do conhecimento necessário para planear e implementar soluções para problemas e desafios enfrentados pela organização; a capacidade de aprendizagem da organização ao contribuírem para alterar e sofisticar a

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

forma como os agentes organizacionais captam, entendem e se comportam com o intuito de se acomodarem a uma experiência de trabalho em contínua remodelação, e a criatividade organizacional ao apoiar a produção de novas ideias, e produtos ou serviços que permitam à organização adaptar-se de forma dinâmica aos desafios e oportunidades internos e externos (Aws *et al.*, 2021).

1.6.1 Sistema de *Business Intelligence*

Um sistema de BI é constituído por quatro componentes: Fontes de Dados, ETL (*Extraction, Transformation and Loading*), *Data Warehouse* (Repositório de Dados) e Visualização e Análise de Dados.

As fontes de dados podem ser compostas por dados de origem interna ou externa à organização como folhas de cálculo, ficheiros de texto, *ERP* (Vercellis, 2009). Estes dados podem ser estruturados ou não estruturados. Os dados estruturados são um conjunto de dados apresentados em tabelas e organizados em linhas e colunas, que seguem uma formatação específica (*string*) e que, normalmente, se encontram armazenados em bases de dados operacionais. Enquanto os dados não estruturados não possuem uma estrutura definida, como por exemplo, textos em formato de *e-mail*, imagens, páginas *web* (Eberendu, 2016).

O ETL é um procedimento em que os dados vão ser submetidos a uma etapa de integração e transformação que realiza três funções: a extração de dados de vários formatos inseridos nas fontes de dados; a transformação dos dados, em que se realiza a sua limpeza e uniformização, de maneira a serem convertidos em formatos e estruturas adequadas; e o carregamento dos dados num novo repositório de dados (*Data Warehouse* e/ou *Data Mart*) com a finalidade de serem analisados.

O *Data Warehouse* é um repositório de dados de informação organizacional onde se carregam os dados limpos, corrigidos e uniformizados, suportando assim os dados já tratados.

Por último, a fase em que se recorre a técnicas de visualização de dados que possibilitem a sua análise de forma rápida e intuitiva, resultando na criação de relatórios e *dashboards* que permitem auxiliar a tomada de decisão informada.

- **Processo ETL (Extração, Transformação e Carregamento)**

O processo de ETL, como é visível na Figura 4, inclui um conjunto de ferramentas de extração, transformação e carregamento, que possibilitam fazer o tratamento da complexidade dos dados, tratando da sua homogeneidade, limpeza e carregamento para o *Data Warehouse (DW)* (Vassiliadis *et al.*, 2002).

O principal objetivo de um processo ETL é carregar o DW com dados limpos e integrados, sendo que esta é uma das fases mais críticas na construção de um sistema DW, devido a serem processados grandes volumes de dados (Machado, 2010).

Este processo pode ser dividido em cinco etapas (Santos & Ramos, 2017): **1. Extração** – consiste em recolher dados de diversas fontes, heterogéneos e/ou externos à organização (Santos & Ramos, 2017); **2. Transformação** – conversão dos dados do seu formato original, para o formato em que irão ser carregados para o DW. Sendo que nesta etapa é comum encontrar anomalias nos dados, tais como: duplicação de dados, diferentes representações de valor, dados em falta e existência de valores em falta (Santos & Ramos, 2017); **3. Limpeza** – identificação de erros nos dados e realização da sua correção (Santos & Ramos, 2017); **4. Carregamento** – armazenamento dos dados no DW. Sendo que, este passo poderá conter a ordenação, agregação, consolidação, verificação dos dados, entre outros (Santos & Ramos, 2017); **5. Atualização** – é feito o carregamento de novos dados de forma a manter o DW atualizado. Apesar de não ser um passo no processo de ETL acrescenta valor ao procedimento (Santos & Ramos, 2017).

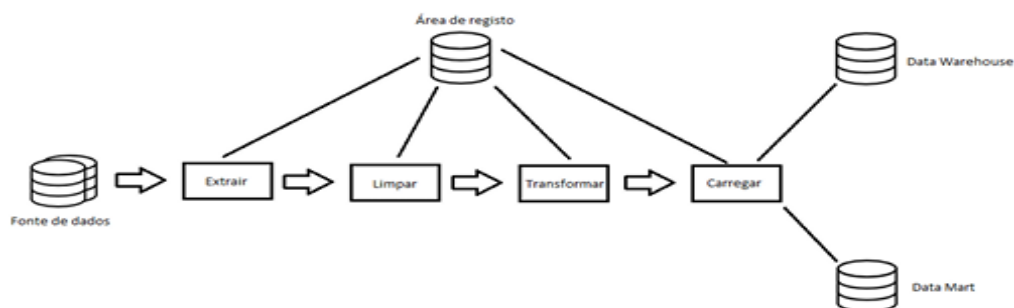


Figura 4: Processo ETL

Fonte: Adaptado de Turban et al. (2011)

- **Data Warehouses e Data Marts**

Um *Data Warehouse (DW)* é um dos mais importantes componentes num sistema de informação dado que permite armazenar diversos dados num único local, de forma a tornar mais acessível aos seus utilizadores (Caetano & Costa, 2014).

Segundo Santos & Ramos (2017), *Data Warehouse* é um repositório construído, especificamente, para a consolidação da informação da organização num formato válido e consistente, permitindo aos seus utilizadores a análise de dados de uma forma seletiva.

Aos repositórios de menor dimensão constituídos por um subconjunto de dados de um determinado nível de hierarquia, ou seja, dados de uma área ou segmento específico, denominam-se *Data Marts (DM)* (Krnetá *et al.*, 2016).

- **Modelação multidimensional**

A modelação de dados em sistemas de DW é baseada na modelação multidimensional e em ferramentas *Online Analytical Processing (OLAP)* que acedem diretamente às estruturas multidimensionais, permitindo suportar a tomada de decisão (Hart & Kuo, 2016).

Os esquemas multidimensionais organizam os dados em Tabela de Factos (TF) e Tabelas de Dimensões (TD). A TF corresponde a um determinado assunto que se pretende analisar, normalmente, uma unidade de negócio específica. É composta por um conjunto de atributos, denominados factos, e por um conjunto de chaves estrangeiras. É através destas chaves que é possível relacionar TF com TD (Santos & Ramos, 2006).

Por sua vez, cada TD permite analisar cada uma das perspetivas dos dados em estudo. Ou seja, estas tabelas correspondem às variáveis de análise pelas quais a TF pode ser analisada. Geralmente, estas tabelas são normalizadas e estruturadas hierarquicamente (Santos & Ramos, 2006).

1.6.2 BI na Gestão da Cadeia de Abastecimento

A crescente informatização das empresas cria oportunidades para otimizar os processos logísticos, melhorando o fluxo de informações e decisões. A implementação de

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

um sistema de BI permite a análise de grandes volumes de dados, possibilitando a otimização do processo de tomada de decisão e aumentando a eficiência operacional.

Salek (2017) defende que os sistemas de BI contribuem de forma significativa para a gestão das CA ao fornecerem informações precisas e oportunas, permitindo às empresas melhorar a sua posição no mercado e alcançar vantagem competitiva. O autor realça ainda que as ferramentas de BI oferecem benefícios como uma maior precisão nas decisões, redução do tempo de análise, e melhoria na resposta a ameaças e tendências de mercado. Este autor, afirma que se espera um aumento no interesse e implementação de sistemas de BI, especialmente, devido à sua acessibilidade e impacto positivo no desempenho das operações logísticas e de gestão da cadeia de abastecimento.

Por outro lado, Li (2024) defende uma abordagem que procure otimizar a utilização de recursos e aprimorar a gestão ambiental, defendendo estratégias para reduzir o desperdício, aumentar a eficiência e promover práticas ecológicas em todas as vertentes logísticas através de perceções baseadas em dados e avanços tecnológicos. A incorporação da tecnologia de *big data* e uma visão de ciclo ecológico sustentável visa inaugurar uma era de práticas responsáveis e inovadoras na CA, tendo um impacto positivo tanto nos negócios como no ambiente. O autor demonstra a relevância da otimização da gestão logística para melhorar a eficiência na entrega de mercadorias, reduzir custos de matérias-primas, oferecer soluções completas e melhorar a avaliação de serviços compartilhados. Pretende fornecer *insights* práticos para impulsionar a evolução da gestão logística, com o intuito de um ecossistema mais resiliente e ambientalmente consciente, crucial para o avanço do desenvolvimento sustentável (Li, 2024).

1.6.3 Dashboards - Tipos e características

Para Velcu & Yigitbasioglu (2012) *dashboard* é uma ferramenta de gestão de desempenho que apresenta num único ecrã a informação mais importante, de modo que o utilizador consiga identificar, analisar e reportar áreas e/ou processos com problemas que necessitam de ações de correção para que os objetivos individuais ou da empresa sejam atingidos. Assim sendo, os *dashboards* servem como solução para as organizações por oferecerem uma variedade de benefícios aos seus utilizadores, sendo eles, desde os gestores de topo e decisores, aos líderes de equipas e aos colaboradores (Eckerson, 2006):

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

i. comunicar a estratégia em métricas, e apresentar objetivos específicos, coerentes com o departamento organizacional; ii. monitorizar e proporcionar ajustar a execução da estratégia; iii. permitem transformar os dados de forma mais detalhada para encontrar a causa principal de um problema.

Antes de se passar à construção de um *dashboard* é necessário considerar o tipo de indicador que se pretende medir e a quem esta ferramenta dará suporte. Segundo Eckerson (2009), existem diversas formas de se categorizarem os dashboards, podendo ser categorizados em três principais tipos (Tabela 1): 1. ***Dashboards estratégicos*** – têm como objetivo principal fornecer informação relativa ao desempenho e progresso organizacional, monitorizando a execução dos objetivos organizacionais. São frequentemente utilizados por executivos (Eckerson, 2009); 2. ***Dashboards táticos*** – apresentam dados resumidos ou detalhados para que seja possível identificar problemas e encontrar soluções, de modo a garantir o cumprimento dos objetivos de longo e curto prazo. Têm como objetivo ajudar os gestores a otimizar o desempenho dos colaboradores e dos processos organizacionais (Eckerson, 2009); e 3. ***Dashboards operacionais*** – permitem aos colaboradores monitorizarem e controlarem os principais processos da empresa, fornecendo informação detalhada de um determinado setor/departamento. Apresentam dados em tempo real ou quase em tempo real (Eckerson, 2009).

	Estratégico	Tático	Operacional
Propósito	Executar a estratégia	Medir o progresso	Monitorizar operações
Utilizadores	Gestores de topo	Gestores	Colaboradores
Âmbito	Empresarial	Departamental	Operacional
Métricas	Indicadores de resultado	Indicadores de ação e de resultado	Indicadores de ação
Informação	Sumarizada	Sumarizada/detalhada	Detalhada
Atualização	Mensal/trimestral	Diária/semanal	Diária
Ênfase	Gerir	Analisar	Monitorizar
Design	<i>Scorecard</i>	Portal de BI	<i>Dashboard</i>

Tabela 1: Tipos de dashboards.

Fonte: Eckerson (2009)

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Um *dashboard* deve possuir a capacidade de informar e representar, de forma prática e intuitiva, aos utilizadores eventuais problemas e oportunidades. Sendo que devem reunir algumas características fundamentais (Eckerson, 2009).

- **Características de *layout***

Segundo Few (2006), um *dashboard* deve ser apresentado num único ecrã e sem *scroll bars*. Por outro lado, um *dashboard* deve ser estático de forma que os utilizadores não percam o foco nos indicadores mais importantes, e a informação mais relevante deverá aparecer no canto superior esquerdo ou no centro, colocando o resto da informação de forma a desenhar um “Z” (Tokola *et al.*, 2016).

- **Características funcionais**

Um *dashboard* deve permitir aos utilizadores fazer *drill down* da informação através do clique do rato, ou seja, através do clique obter mais detalhes do objeto selecionado, como por exemplo, clicar na barra de um gráfico de barras e abrir uma nova janela com informação adicional à barra escolhida (Few, 2006).

Outra característica importante é a utilização de filtros, permitindo ao utilizador consultar a informação de forma condicionada (Few, 2006). O *dashboard* deve ainda estar sempre disponível em qualquer tipo de equipamento com ou sem ligação à *internet*. Por último, é essencial ter em conta a sua segurança, caso este apresente informações confidenciais, recorrendo ao acesso a partir da autenticação do utilizador (Firican, 2017).

- **Escolha de cores a utilizar**

Os *dashboards* permitem aos utilizadores identificar visualmente tendências, padrões e anomalias de forma a tomar melhores decisões, sendo que utilizam uma variedade de cores para identificar, destacar e diferenciar objetivos. O uso excessivo ou indevido pode afetar negativamente a tomada de decisão, já que pode atrair atenção para um indicador que não seja tão relevante. Deste modo, devem ser atribuídas cores com alto contraste, ou seja, atribuir uma cor forte a um objeto que seja fundamental na tomada de decisão e um tom mais claro num outro objeto que esteja dentro dos limites definidos (Bera, 2016).

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Segundo Few (2006), a cor é uma característica importante na medida em que distingue com clareza as séries de dados e o peso que cada série tem.

- **Fonte de dados**

Existem fatores que se deverão ter em consideração antes da construção de um *dashboard*, tal como determinar a frequência temporal com que os dados deverão ser atualizados e utilizados, ou seja, o tipo de vista (diário, semanal, mensal). Alternativamente, pode-se colocar um filtro que permite ao utilizador escolher o tipo de vista pretendida. A quantidade de vezes que um *dashboard* é atualizado depende da organização e da sua aplicação, mas independentemente disso, deverão estar sempre atualizados (Firican, 2017).

Apesar de um *dashboard* possuir um conjunto de métricas e apresentar os dados em gráficos adequados e ser atualizado automaticamente não significa que seja um bom *dashboard* já que a informação pode não ser de confiança devido aos dados não estarem limpos e a forma como a informação é chamada através de *labels* poder ser ambígua ou incorreta e, poder originar falsas conclusões conduzindo o decisor a tomar más decisões.

1.6.4 Avaliação de um *dashboard*

Segundo Mazza (2009), existem duas fases quando são desenvolvidas ferramentas como *dashboards*: a especificação e a avaliação do produto final.

Todos os projetos devem começar com a definição dos objetivos e com a especificação dos requisitos associados. A avaliação também deve ser planeada e definida, de forma a constatar se o produto satisfaz os requisitos do utilizador consoante a sua finalidade, antes do utilizador começar a utilizar o produto (Eckerson, 2006). No caso particular de um *dashboard* devem ser considerados os critérios de avaliação.

Num *dashboard* devem ser considerados critérios ao nível do design, da análise, da entrega, da administração e da infraestrutura (Eckerson, 2006).

2 Metodologia

Na primeira parte da investigação adotou-se a metodologia Estudo de Caso devido a ser uma metodologia que se adequa a problemas reais e conseguir ser aplicada a diferentes áreas (Yin, 2018).

Já para a segunda parte da investigação, recorreu-se à metodologia CRISP-DM utilizada, principalmente, em processos de *Data Mining*.

2.1 Estudo de Caso

Segundo Yin (2018), o Estudo de Caso é apropriado quando se pretende compreender fenómenos contemporâneos dentro do seu contexto real, especialmente, quando os limites entre fenómeno e contexto não estão claramente definidos. Assim, a escolha desta metodologia justifica-se pela necessidade de analisar e intervir numa situação real de uma operação logística.

A metodologia de trabalho foi dividida em 7 fases. Inicialmente, foi feita a definição do problema a ser estudado. Como em qualquer investigação, a formulação do problema constitui a etapa inicial. Em seguida, foi feita uma revisão da literatura, analisando estudos e contributos anteriores como forma de contextualizar o tema, conhecer profundamente a temática em questão e fundamentar o trabalho realizado. A terceira fase contemplou a definição do caso a ser estudado e a sua descrição. A quarta fase consistiu na seleção das fontes de dados a serem utilizadas. A quinta fase traduziu-se na recolha e preparação dos dados. A sexta fase culminou na análise dos dados recolhidos. Na sétima fase, foi feita a discussão dos resultados.

2.2 Metodologia CRISP-DM

Esta metodologia pode ser ajustada a qualquer setor onde o utilizador pode definir a tecnologia que pretende utilizar, Figura 5. Segundo Chapman *et al.* (2000) esta metodologia é composta por seis fases: i) compreensão do negócio; ii) compreensão dos dados; iii) preparação dos dados; iv) modelação; v) avaliação; vi) implementação.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

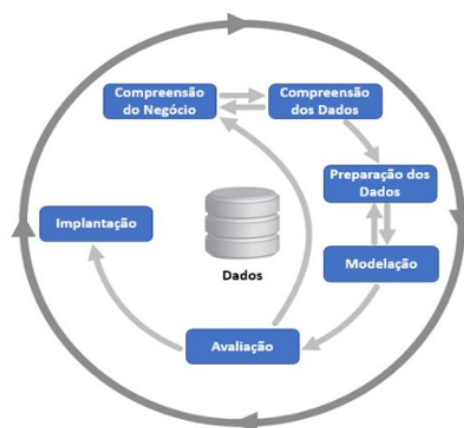


Figura 5: Fases da metodologia CRISP-DM

Fonte: Chapman et al. (2020).

Na fase primeira fase, compreensão do negócio, pretende-se identificar e compreender a necessidade que deve ser respondida, tendo em conta os objetivos e requisitos definidos para o projeto numa perspetiva de negócio.

Na fase de compreensão dos dados, inclui-se não só a recolha dos dados, como também a sua análise, desde a identificação e descrição das tabelas e campos que as compõem até à verificação da qualidade dos dados e a sua pertinência para o problema.

A fase da preparação dos dados compreende a limpeza e a transformação dos dados iniciais, o que resulta no conjunto final de dados, métricas e indicadores necessários para a fase seguinte. É na fase de modelação que é desenvolvido o modelo que permite ir ao encontro da necessidade evidenciada, sendo neste caso um *dashboard*.

Na fase de avaliação, valida-se o cumprimento dos passos definidos na concretização do modelo proposto, de forma a ir ao encontro dos objetivos delineados. Caso haja um incumprimento, falha em algum dos passos, ou um dos objetivos não esteja em concordância, retrocede-se para a fase anterior da metodologia CRISP-DM. Após a avaliação positiva do *dashboard*, segue-se a última fase da metodologia, ou seja, a implementação. Existe a possibilidade de por vezes, ser o próprio *dashboard* a incorporar os sistemas de informação da organização, a criação de protótipos e noutras resulta em documentos escritos com a demonstração de resultados.

3 Empresa de acolhimento: Luís Simões Logística Integrada S.A.

A história do Grupo Luís Simões Logística Integrada S.A. (LS) iniciou-se nos anos 30, época em que o casal Fernando Luís Simões e Delfina Rosa Soares, faziam o transporte, de carroça, de fruta e produtos hortícolas produzidos pelas suas famílias para os mercados abastecedores de Lisboa e da Malveira (Grupo Luís Simões, 2025).

Atualmente, a LS continua a ser um Grupo 100% familiar detido pela família Simões, que inclui 10 empresas e uma diversidade de serviços, sendo o core business a área de transporte rodoviário de mercadorias e a área da logística, representando 95% do volume de negócios. A LS é um operador logístico de referência, líder no mercado de fluxos rodoviários entre os dois países ibéricos, contando, atualmente, com presença em mais de 40 locais (Figura 6).



Figura 6: Rede Ibérica do Grupo Luís Simões

Fonte: Relatório de Contas e Sustentabilidade da LS, 2024.

As atividades complementares têm vindo a crescer, dando consistência à estratégia de diversificação delineada em finais dos anos 80.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Devido à sua forte expansão, a empresa, atualmente, possui outras áreas de negócios tais como:

- RETA – Serviços Técnicos e de *Rent-a-Cargo* e Socar – Equipamentos de transporte e serviços técnicos;
- Corretora de seguros (Diagonal e Lusiseg – Mediadores de Seguros, Lda.);
- Imobiliária (LS – Gestão Empresarial e Imobiliária, S.A. e *Solmoninhos*, Lda.).

3.1 Infraestruturas Logísticas e Grandes Números LS

A empresa conta com várias infraestruturas de transporte, facilidades logísticas, plataformas de *crossdocking* e centros de *copacking*, possuindo aproximadamente 2431 colaboradores diretos, 25 armazéns, 23 centros de operações logísticas, 34 plataformas de *crossdocking*, 9 centros de *copacking*, 8 centros de operações de transporte e 1712 veículos rodoviários de transporte (Grupo Luís Simões, 2025).

Os níveis de produção atingem as 7.871.840 unidades de *picking*/mês, 6772 expedições/dia (*e-commerce*), 1744 rotas de distribuição/dia e 4.523.443 de unidades de *copacking*. Sendo 7 980 000 toneladas transportadas por ano e 101 milhões de quilómetros percorridos por ano, resultando num volume de negócio de 277 milhões de euros (Grupo Luís Simões, 2025).

3.2 Centro de Operações Logísticas de Coimbra

O Centro de Operações Logísticas (COL) de Coimbra iniciou a sua atividade em 1993 e constitui-se hoje um eixo fundamental para a atividade da LS, uma vez que ao se situar na Região Centro do país funciona como um ponto de equilíbrio logístico, otimizando os fluxos de transporte norte-sul e sendo um ponto essencial para a distribuição nessa Região. É constituído, por 2 armazéns, dispondo de uma área total de 8000m², dando apoio à área de transportes e logística na Região Centro.

O COL de Coimbra presta serviços de Logística Integrada, Logística Inversa, Frio Positivo, Distribuição Urbana, *Automotive* e Descarga de Contentores. Sendo de referir que executa tanto cargas *Full Truck Load* (FTL) como *Less than Truck Load* (LTL). Os seus principais clientes atuam em setores de atividade como o da pasta e papel, o

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

alimentar e o de bebidas. Salientando-se ainda que, os serviços do COL Coimbra têm vindo a adaptar-se às necessidades dos vários clientes.

4 O Estágio - Atividades de Investigação Aplicada

Neste capítulo apresentam-se as principais atividades desenvolvidas no âmbito do estágio realizado no Centro de Operações Logísticas (COL) da Luís Simões, SA, em Coimbra. O plano de estágio prevê um período de familiarização com as atividades de armazém, a compreensão, o acompanhamento e a observação dos processos logísticos. Estas atividades procuram identificar a existência de alguns constrangimentos ao nível das operações/ processos e têm como objetivo criar propostas de melhoria da eficiência logística. Assim, o período inicial compreendeu a análise das operações de armazém, mais concretamente os procedimentos de arrumação e de *picking* afetos aos produtos com *stock* físico no armazém. Num segundo momento, foi desenvolvido um projeto de BI para análise e monitorização da operação de *crossdocking* e, por fim, foi realizada uma proposta de automação do processo ETL relativo ao projeto anterior.

4.1 Melhoria da operação de *picking*

A primeira ação resultou numa análise centrada na organização dos artigos, de um cliente, posicionados nas estantes do armazém (i.e., espaços de arrumação verticalizado), e tendo como objetivo identificar oportunidades de melhoria no desempenho das operações de arrumação e de *picking*.

A atividade focou-se, em particular, na análise da frequência de movimentação dos produtos, tendo em vista a redução dos tempos de preparação de pedidos. Para esse efeito, recorreu-se à utilização da análise ABC, tendo como critério de valor a rotatividade dos produtos em *stock*, ou seja, um critério de valoração operacional. Os dados de suporte a essa avaliação são dados de histórico, recolhidos a partir do sistema de informação de armazém (i.e., *Warehouse Management System*, WMS) da empresa.

O propósito desta análise é estabelecer prioridades na disposição dos artigos, tendo como base o seu nível de rotatividade, e fundamentar uma proposta de reorganização que visa otimizar os fluxos internos no armazém.

Foi implementada a metodologia de Estudo de Caso para guiar os procedimentos e as etapas do estudo a desenvolver e que se descrevem nas subseções seguintes.

4.1.1 Definição do problema

Durante o estágio na LS, foi identificado um problema relacionado com a organização dos artigos nas estantes do armazém. A disposição existente não obedecia a critérios de rotatividade dos produtos ou de frequência de *picking*. Porventura, por essa razão, observavam-se deslocações excessivas por parte dos operadores, o que frequentemente aumentava o tempo de preparação de pedidos e tendia a gerar atrasos no processo de expedição.

Esta situação representa uma ineficiência operacional, com impacto direto nos custos logísticos e na qualidade do serviço prestado ao cliente. A ausência de um critério objetivo para a distribuição dos artigos contribui ainda para a sobrecarga dos colaboradores e para aumentar o risco de erros operacionais.

Neste cenário identificou-se a necessidade de aplicar uma metodologia que permitisse classificar os artigos com base na sua importância relativa para a operação logística, de forma a reorganizar as estantes e a melhorar os fluxos internos. Para orientar essa reorganização foi selecionada, como ferramenta, a análise ABC, tendo em vista a sua eficácia como instrumento de priorização de itens em função da sua representatividade nas movimentações de *stock*.

4.1.2 Contributos da literatura

Com o objetivo de melhorar o conhecimento da temática e de fundamentar a análise a desenvolver para o problema foi aprofundada a revisão da literatura relativa à temática da logística interna e das operações de armazém.

Adicionalmente, para apoiar a escolha das ferramentas e metodologias a aplicar na análise e a proposta de melhorias, conduziu-se uma pesquisa de contributos no domínio da eficiência das operações de *picking*. O resultado destas pesquisas foi integrado apresentado no Capítulo 1 – Enquadramento Teórico.

4.1.3 Definição do caso e do contexto

O estudo de caso versa a empresa LS, mais concretamente do COL de Coimbra onde decorreram as atividades de estágio.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

O acompanhamento das operações de armazém no COL de Coimbra permitiu identificar alguns problemas relativamente ao *picking*, mais concretamente, as operações afetas ao cliente aqui denominado por X. Este concentra a grande maioria das atividades de *picking* (deste COL) e dispõe também de um maior número de artigos, quando comparado com outros clientes.

A análise da disposição dos artigos do cliente X permitiu constatar que a disposição não era alterada há um longo período, podendo, assim, os produtos não estarem arrumados consoante a sua rotatividade atual. Verificou-se que os colaboradores, sempre que desempenhavam a tarefa de recolha dos artigos (i.e., *picking*), eram obrigados a percorrer grandes e repetidas distâncias, tornando esta operação mais demorada do que o desejável.

Inicialmente, procedeu-se à realização de uma análise geral, de forma a perceber a relevância que o cliente X possui no COL, em particular na nave A, uma vez que é nesse espaço que se encontram armazenados os artigos desse cliente. O layout da nave A é apresentado na Figura 7, onde se assinala a amarelo o espaço reservado ao Cliente X.

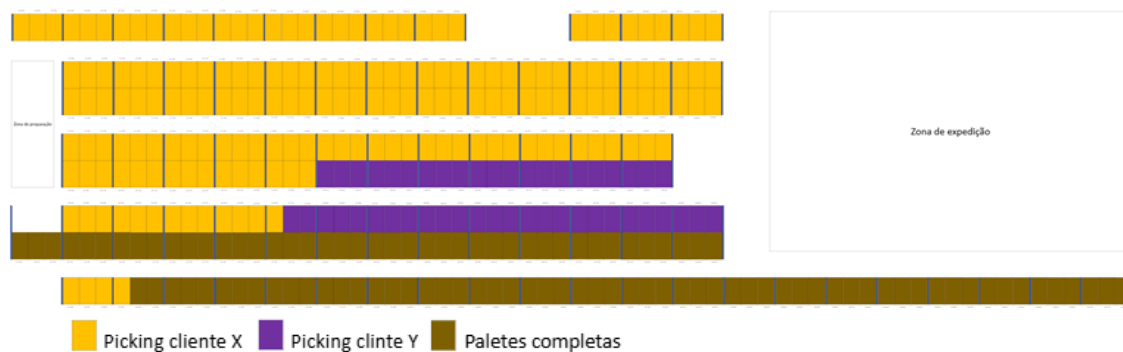


Figura 7: Layout do armazém (nave A)

Fonte: Elaboração Própria

A nave A do COL Coimbra dispõe de 342 posições de arrumação no nível 0, distribuídas por 8 filas de estantes, sendo que no ano de 2024 tinha 229 posições dedicadas a *picking* e 113 dedicadas a paletes completas, correspondendo a 67% e 33%, respetivamente (Figura 7). Nesta nave, existem dois clientes, X e Y, sendo que das 229 posições de *picking*, 182 posições estavam dedicadas ao cliente X, equivalendo a 79,5% das posições totais dedicadas a *picking* e 47 posições dedicadas ao cliente Y (20,5%).

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Em relação ao cliente X, das 182 posições que tem dedicadas apenas 164 se encontravam ocupadas, perfazendo uma ocupação de 90%.

4.1.4 Seleção das fontes de dados

A análise realizada neste estudo de caso baseou-se em dados reais recolhidos durante o estágio, com o objetivo de garantir a representatividade e relevância da informação utilizada. Foram combinadas fontes de dados qualitativas e quantitativas, permitindo uma visão abrangente sobre o funcionamento do armazém e a organização dos artigos nas estantes.

O sistema de gestão de armazém, WMS (*Warehouse Management System*), facilitou a recolha de dados relativos às movimentações dos artigos do cliente X no COL Coimbra. Adicionalmente, foram realizadas observações diretas e o acompanhamento das operações, tendo-se acompanhado de perto o processo de *picking* realizado pelos operadores, o que permitiu observar os fluxos de movimentações feitos para recolher os artigos. Houve ainda necessidade de realizar algumas entrevistas informais com os supervisores das operações internas, que forneceram uma perspetiva prática sobre a atual organização das estantes e a necessidade de uma organização orientada à rotatividade dos artigos.

4.1.5 Preparação e recolha dos dados

Com o objetivo de reunir informação sobre as quantidades expedidas dos produtos utilizou-se o WMS adotado pela organização, denominado GEODE, para consultar e extrair esses mesmos dados.

Foi definido um período anual de observação, com início em janeiro de 2024 e fim em dezembro de 2024, consultou-se e extraiu-se a lista em formato TXT, convertendo-se de seguida para formato XLS para posterior leitura em Microsoft Excel. Os dados obtidos culminaram num ficheiro em que são contabilizadas um total de cerca de 63 mil movimentações de artigos do cliente X num total de 164 artigos.

A opção por um horizonte de tempo correspondente a um ano teve como objetivo conseguir abranger várias situações e ocorrências dispersas no decurso de um ano (i.e.,

picos de consumo, promoções, sazonalidades, etc.), uma vez que essas conduzem a períodos variáveis de procura, de acordo com o tipo de artigos.

- **Tratamento da informação obtida no passo anterior**

Uma vez que o objetivo do tratamento dos dados recolhidos é tornar mais fácil o manuseamento da informação, bem como a interpretação da mesma, procedeu-se à organização dos dados nas colunas respetivas, efetuou-se a eliminação de todos os elementos desnecessários e ao tratamento dos dados restantes. Para executar essa tarefa foi utilizado o editor do *Power Query*.

4.1.6 Análise dos dados

De forma a realizar uma análise dirigida aos dados recolhidos, foi feita uma categorização dos artigos, a qual consistiu na análise do critério: *quantidade de caixas recolhidas de cada artigo* (i.e., número total de caixas operadas no *picking* de cada artigo).

Com base nesse critério, implementou-se uma classificação ABC para categorizar os artigos. Inicialmente, foi criada uma tabela dinâmica com o registo dos artigos e da respetiva quantidade de caixas expedidas, ordenando-a por ordem decrescente de quantidade. Aplicou-se um filtro para o tipo de movimentação de forma a selecionar apenas os movimentos de expedição e a proceder à respetiva ordenação para essa tipologia de operação (Tabela 2).

De seguida, calculou-se a frequência relativa e acumulada de cada um dos artigos e, por último, para o critério selecionado aplicou-se o cálculo das frequências relativas acumuladas da quantidade de caixas movimentadas no *picking*. Apuraram-se os valores detalhados na Tabela 3 e no Apêndice 2 na Tabela A2-4.

Foram classificados com a categoria A um total de 32 artigos (19,5%), os quais representam 57,1% do número total de caixas recolhidas em *picking* (caixas expedidas). Na categoria B, foram incluídos 50 artigos (30,5%), responsáveis por 32,3% das recolhas totais, representando produtos com um valor de expedições intermédio.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Por fim, a categoria C agrupou 82 artigos (50%), correspondendo apenas a 10,6% das recolhas, que representam os artigos com menor volume de expedição,

Tabela 2. Extrato da listagem inicial e da lista ordenada dos artigos, consoante o número de caixas expedidas

Artigo	Caixas Expedidas	Artigo	Caixas Expedidas
010705	2101	0301062	21958
020102	404	0301060	19972
0201031	1581	0301061	18593
020104	7697	070610	18503
020105	6766	1605082	18466
020106	728	0701060	17592
0201066	2233	020510	17255
020510	17255	05010420	17224
030104	2196	05010601	16841
0301041	7747	200208	15877
0301060	19972	39250621	15823
0301061	18593	0305062	15660
0301062	21958	030506	15432
0302041	3893	14011621	15333
030206	10194	0601066	14754
0302061	7804	1509042	13409
0302062	5469	030320	12579
030320	12579	0701051	12309
030504	693	1401058	11811
0305041	1937	2503062	11730
030505	1632		

Fonte: Elaboração Própria

Tabela 3: Categorização ABC dos artigos baseada no critério de expedição.

Classificação	Quantidade de artigos com a respetiva classificação	Quantidade de caixas expedidas (%)
A	32 (19,5%)	57,1%
B	50 (30,5%)	32,3%
C	82 (50%)	10,6%

Fonte: Elaboração Própria

A análise realizada remete-nos, tal como evidencia o Princípio de Pareto, à grande discrepância na rotatividade dos artigos. Observa-se que uma pequena percentagem de artigos é responsável por uma grande percentagem dos resultados, sendo frequentemente referido como a regra 80/20. No presente caso, verificou-se que 19,5% dos artigos (categoria A) foram responsáveis por 57,1% das caixas recolhidas, o que, embora não

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

represente exatamente os 80%, confirma a tendência de concentração típica observada em sistemas logísticos.

- **Reorganização dos produtos segundo a análise ABC**

De seguida, pretendeu-se verificar se os artigos se encontravam distribuídos de forma correta. Para tal, foi elaborado um esquema do nível 0 do armazém, que corresponde ao local de colocação dos produtos alocados ao *picking*, e identificaram-se devidamente, os corredores, posições nas estantes e os artigos armazenados em cada posição e fez-se a distribuição consoante a lista de artigos.

Para identificar a alocação atual, *As Is*, dos produtos no armazém, pintou-se os artigos relativos ao Cliente X classificados como categoria A com a cor verde – Artigos com alta rotatividade, categoria B com amarelo – Artigos com média rotatividade, e a C com vermelho – artigos com baixa rotatividade (Figura 8: Layout 2024).

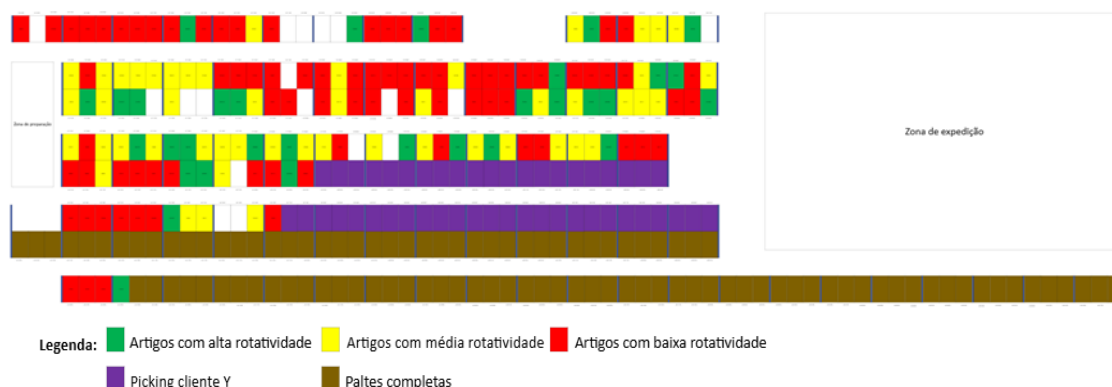


Figura 8: Layout 2024

Fonte: Elaboração Própria

Após análise foi possível verificar que a distribuição dos artigos na estanteria não está em conformidade com a movimentação dos artigos, o que afeta a eficiência do processo de *picking*, já que não se encontra alinhada com a sua rotatividade.

Verificou-se assim que diversos artigos classificados como A, ou seja, com maior volume de caixas expedidas, se encontram distantes da zona de preparação de pedidos e diversos artigos C, com menor volume de caixas expedidas, encontram-se próximos desta

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

zona. Esta disposição no *layout* origina deslocações longas e desnecessárias, aumentando o tempo de *picking* e os custos com a operação.

A distribuição que proporcionaria uma operação mais eficiente corresponderia a colocar os artigos A junto da zona de preparação, seguidos dos B e, por último, os C, já que esta reorganização do *layout* permitiria reduzir as movimentações dos operadores e, como tal, reduzir os desperdícios operacionais e melhorar o desempenho logístico.

- **Eliminação de artigos**

No início do ano de 2025, o cliente X decidiu descontinuar um conjunto de artigos, sendo, atualmente, armazenados e expedidos uma menor variedade. No entanto, as referências em sistema continuavam a integrar a totalidade dos artigos, havendo que desencadear um procedimento adequado para o contexto atual.

Assim sendo, foi necessário apurar quais seriam os artigos a serem eliminados do sistema, de forma a realizar uma nova categorização ABC já que a anterior não estava atualizada para o efeito.

Desta forma, dos 164 artigos iniciais permaneceram apenas 103 artigos, sendo então, eliminados 61 artigos. Foram calculadas, novamente, as frequências acumuladas e aplicados os procedimentos de categorização, tal como realizado anteriormente. Obteve-se uma nova classificação ABC da atual lista de artigos que compreende os artigos a ser armazenados no ano de 2025, como se resume na Tabela 4 e no Apêndice 2 na Tabela A2-5.

Tabela 4: Nova categorização dos artigos segundo análise ABC

Classificação	Quantidade de artigos com a respetiva classificação	Quantidade de caixas expedidas (%)
A	20 (19,42%)	48%
B	31 (30,1%)	37,25%
C	52 (50,48%)	14,75%

Fonte: Elaboração Própria

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Os novos resultados demonstram que 20 artigos (19,42%) foram classificados como categoria A, representando 48% do volume total de caixas expedidas. A categoria B integrou 31 artigos (30,1%), responsáveis por 37,25% das expedições, enquanto os 52 artigos restantes (50,48%), enquadrados na categoria C, correspondem apenas a 14,75% do total de caixas movimentadas. Esta nova distribuição mantém a lógica de concentração da atividade de *picking* num número reduzido de artigos, embora de forma um pouco menos acentuada do que na análise anterior. Ainda assim, verifica-se que uma parte significativa da operação continua a depender de um número limitado de referências, o que reforça a necessidade de otimizar a arrumação destes artigos no *layout* do armazém.

4.1.7 Discussão dos resultados

Considerando que o problema identificado resultava de uma disposição inadequada dos artigos, resultando em maiores distâncias percorridas e tempo desperdiçado em movimentações, originando, consequentemente, uma menor produtividade e eficiência operacional, a solução proposta tinha como objetivo melhorar esse aspeto.

Deste modo, a solução delineada e apresentada na Figura 9 para fazer face a este problema culminou na reorganização dos artigos na estanteria, aproximando os artigos de alta rotatividade da zona de preparação. No entanto, foi importante evitar uma grande concentração de produtos num mesmo sítio, o que poderia resultar num grande tráfego de colaboradores no mesmo corredor dificultando a circulação nesse espaço.

No que toca ao espaço utilizado, a LS pretendia utilizar para o *picking* os corredores centrais de estanteria, sendo que a sugestão elaborada teve em conta esta particularidade.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

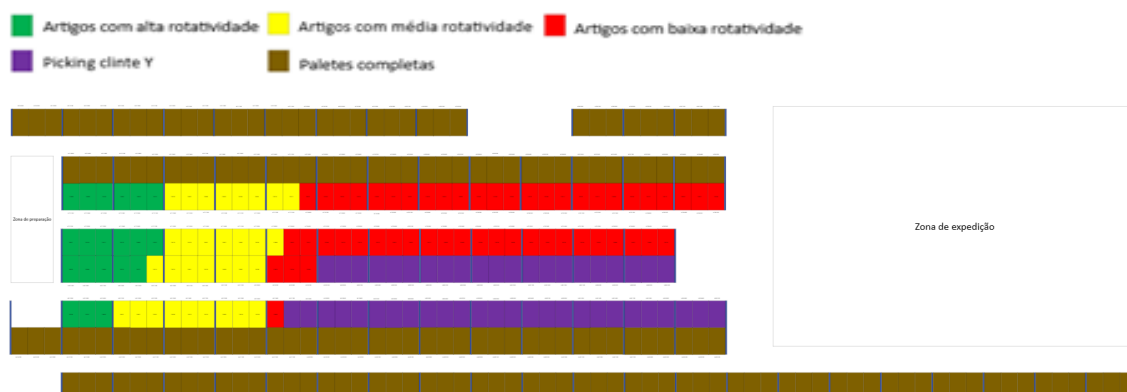


Figura 9: Sugestão de proposta de melhoria para organização dos artigos, estado To Be.

Fonte: Elaboração Própria

4.2 Implementação de uma solução de *Business Intelligence*

Decorrido o período de familiarização com as operações do COL Coimbra, foi sugerido, pela supervisora do estágio, o desenvolvimento de um projeto de BI para análise e monitorização da operação de *crossdocking*, envolvendo as mercadorias proveniente do COL do Porto e do COL do Carregado. O principal objetivo definido para este projeto é permitir uma análise ampla, detalhada, regular e mais acessível das operações de *crossdocking* em curso no COL Coimbra.

A realização deste projeto foi conduzida mediante a aplicação das diversas fases da metodologia CRISP-DM (já apresentada no ponto 2.2).

4.2.1 Compreensão do negócio

Esta operação consiste na distribuição diária de mercadorias de vários clientes aos pontos de entrega, que vão desde negócios locais a grandes superfícies, em toda a Região Centro, abrangendo os distritos de Coimbra, Aveiro, Viseu, Leiria, Guarda e Castelo Branco.

A mercadoria é proveniente dos Centros de Operações Logísticas do Porto e Carregado da LS, sendo rececionada, maioritariamente, entre as 04:00 e as 06:00 e sendo separada e carregada de acordo com as rotas de distribuição planeadas previamente

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

consoante as encomendas e pontos de entrega existentes para esse dia, sendo, de seguida, realizadas as rotas pelos respetivos veículos.

A receita é calculada através do peso da mercadoria para o mesmo destino, seguindo uma tabela de tarifas com várias faixas de peso, tendo esta uma primeira faixa de base, sendo as restantes cumulativas consoante o peso da encomenda para esse destino.

Atendendo à complexidade desta operação e à elevada concorrência e competitividade existentes, é essencial garantir um funcionamento eficiente das operações.

Neste sentido, torna-se fundamental tirar partido da grande quantidade de dados gerada pela empresa para possuir informação da realidade da operação e conseguir tomar decisões com base em informação.

Neste caso, a empresa manifestou dificuldade na utilização dos dados da operação de *crossdocking*, não estando a tirar verdadeiramente partido deles.

No procedimento em curso os dados eram apenas extraídos no final de cada mês, sendo, portanto, realizada uma análise mensal. O processo de tratamento de dados era demorado, manual e repetitivo. À data de arranque deste projeto, a análise e visualização dos dados era feita exclusivamente em Excel, utilizando tabelas dinâmicas e sendo analisados apenas alguns indicadores e métricas muito genéricos.

Assim, perante a dificuldade de monitorização desta operação, definiu-se como objetivo a criação de uma ferramenta que permita monitorizar, de forma eficaz e eficiente, a atividade e desempenho das operações de *crossdocking*. Deste modo, será possível avaliar a eficiência operacional através de métricas e indicadores de desempenho e fazer o acompanhamento da atividade e do seu comportamento ao longo do tempo e geograficamente por meio de *dashboards* interativos.

Assim sendo, esta ferramenta irá permitir uma tomada de decisão informada de forma que as decisões tomadas sejam o mais corretas possível, tendo como foco o bom desenvolvimento da atividade e a sua eficiência operacional.

4.2.2 Compreensão dos dados

De modo a realizar este projeto foram solicitados à empresa os dados da operação de *crossdocking* referentes ao ano de 2024, tendo sido facultados todos os dados existentes referentes a essa operação, correspondentes ao ano em apreço.

Assim sendo, os dados disponibilizados tiveram por base um conjunto de tabelas com dados extraídos do sistema (TMS) da empresa, acrescidos de duas tabelas elaboradas manualmente, em formato Excel, sendo estas as tabelas “Dados - Viagens”, “Dados - Compras” e “Dados - Tramos” extraídas do TMS e as tabelas “Dados - Transportadoras”, “Faturação ZLOG 2024” e “Tarifa ZLOG” elaboradas manualmente.

O procedimento de compreensão dos dados teve início com algumas reuniões com o técnico de operações internas, que facultou o respetivo conjunto de dados, e de forma a entender a qualidade dos dados, as relações entre as diferentes tabelas de dados, e as características dos diversos campos. Com base nos *insights* recebidos e na aprendizagem consequente da compreensão do negócio, foi realizada uma análise aos dados facultados. Nesse processo, foi possível aferir a qualidade dos dados e concluir que seria necessário realizar uma análise minuciosa, já que existia uma quantidade considerável de dados que não se encontravam em uso, portanto, desnecessários para o propósito deste projeto. Por outro lado, havia ainda que acautelar possíveis erros e a existência de células em branco (nos diversos ficheiros Excel) que poderiam ser preenchidas com base nas outras tabelas.

4.2.3 Preparação dos dados

Nesta fase, iniciou-se o trabalho de consolidação e transformação dos dados recebidos, com o objetivo de construir uma base de dados sólida e preparada para análise. Para tanto, agruparam-se todos estes ficheiros num único ficheiro Excel e foi criada uma folha de Excel nova (denominada “DW”) onde se reuniu e tratou toda a informação necessária, e que servirá como base de dados para o projeto de visualização a desenvolver.

Como ponto de partida, foi utilizada a coluna “Viagens”, extraída da tabela “Dados – Viagens”, a qual funcionou como identificador único e chave de ligação entre os diferentes conjuntos de dados. Com base nesta chave, e através da utilização da função PROCV, foram integrados os seguintes campos adicionais, igualmente provenientes da

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

tabela “Dados - Viagens”: “Rota”, “Dt Carga”, “Dt Descarga”, “Origem”, “Destino”, “Km”, “Kg”, “Pal”, “Forn”, “Nom Forn”, “Motorista”, “Matricula”, “Contacto”, “Tipo Viat” e “Custo Total”.

Adicionalmente, foram cruzados dados de outras tabelas para enriquecer a base de dados e robustecer o tipo de análise a disponibilizar. A este respeito, destaca-se nomeadamente (tal como se pode consultar em Tabela 5):

- A partir da tabela “Dados - Compras” foi extraído o campo “Contrato”, também com recurso à função PROCV e foram calculados os campos “Custo Diaria”, “Custo Km”, “Custo Extra”, “Custo Portagens”, “Custo Ajudante” e “Preço Km”, recorrendo à função SOMA.SE.S, com o objetivo de agregar os custos associados a cada viagem;

- Foi ainda calculado o campo “Km Ft” já que, na análise efetuada inicialmente, foi possível verificar que algumas viagens poderiam ter uma distância percorrida e outra faturada, tendo-se obtido, então, os valores reais faturados em cada viagem através da aplicação de uma fórmula SOMA.SE.S a partir da tabela “Dados - Compras”.

- A variável “Receita” foi obtida com base na tabela “Faturação ZLOG 2024”, utilizando igualmente a função PROCV.

- Por último, foi necessário criar o campo “Distrito Destino”, pelo facto de a empresa pretender analisar os dados por destino e o campo “Destino” proveniente da tabela “Dados – Viagens” não possuir informação sobre tal, tendo essa informação sido obtida através da ta tabela “Dados – Tramos”. Foi ainda criado o campo “Margem” subtraindo o campo “Receita” pelo “Custo Total”, de modo a apurar o resultado operacional de cada viagem.

Tabela 5: Descrição dos campos da tabela de dados

Campo	Viagem	Rota	Data de carga	Data Descarga	Kg	Paletes	Origem	Destino	Distrito Destino	Km	Km Faturado
Descrição	Identificador da viagem	Identificador da rota	Data de carga da mercadoria	Data de descarga da mercadoria	Quantidade de kg transportados	Número de paletes transportadas	Local de partida da viagem	Local de descarga	Distrito de destino da carga	Distância percorrida	Nº de km faturados
Tipo de dados	Texto	Número inteiro	Data	Data	Número inteiro	Número inteiro	Texto	Texto	Texto	Número inteiro	Número inteiro

Campo	Fornecedor	Nome fornecedor	Motorista	Matrícula	Contacto	Contrato	Tipo Viatura	Receita	Custo Total	Preço Km	Custo Diária
Descrição	Código identificativo do transportador	Nome do transportador	Nome do motorista	Contacto do motorista	Contacto do motorista	Identificador do contrato	Tipologia de viatura utilizada	Receita da viagem	Custo total da viagem	Valor do preço por km pago	Valor de custos com diárias
Tipo de dados	Texto	Texto	Texto	Número inteiro	Número inteiro	Texto	Texto	Número inteiro	Número inteiro	Número decimal	Número inteiro

Campo	Custos Km	Custo Extra	Custo Portagens	Custo Ajudante	Margem
Descrição	Valor de custos em km	Valor de custos extra	Valor de custos com portagens	Valor de custos com ajudante	Rentabilidade da viagem
Tipo de dados	Número inteiro	Número inteiro	Número inteiro	Número inteiro	Número inteiro

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Na tabela “Dados - Tramos” foi necessário criar as colunas “Peso” e “Receita Est” com vista a calcular a receita das entregas realizadas, tendo por base o peso das entregas, o destino e o valor das tarifas da tabela “Tarifa ZLOG”.

Elaborou-se também a tabela “Viaturas” de modo a, posteriormente, ser possível calcular as taxas de ocupação de cada viagem. Deste modo, esta tabela tem como campos: “Matricula”, “Tipo Viatura”, “Capacidade (PAL)”, “Capacidade (KG)” e “Transportadora”, utilizando a matrícula como chave de ligação entre esta tabela e a tabela de dados. Tendo sido elaborada através de análise dos dados já obtidos e auxílio da empresa.

Finalizado este procedimento e estando os dados prontos para serem importados, foi criada uma pasta no *Sharepoint* das operações internas e importou-se o ficheiro Excel trabalhado, de modo que os futuros utilizadores possam ter acesso, já que este ficheiro irá ser a fonte de dados que irá alimentar o relatório em *Power BI* a ser elaborado.

De seguida, foi criado um ficheiro no *Power BI Desktop* e importaram-se os dados através da pasta no *Sharepoint*, Apêndice 3.

Selecionaram-se as tabelas necessárias do ficheiro, de forma a prosseguir com as transformações necessárias. Tendo sido importadas as tabelas “DW”, “Dados – Tramos” e “Viaturas” e foram renomeadas como FactosViagens, FactosEntregas e DimViaturas, respetivamente.

Assim, uma vez obtidas as tabelas de dados pretendidas, iniciou-se o processo de transformação, no *Power BI*, dos dados importados:

Transformação 1: Utilizar Primeira Linha como Cabeçalho.

Transformação 2: Remover linhas em branco, erros e duplicados.

Transformação 3: Alterar o tipo de dados. Para garantir a estruturação correta dos dados, foi necessário alterar a natureza dos dados de alguns campos. Como a “DT CARGA” e “DT DESCARGA”, alterando o tipo de dados de “Data/hora” para “Data”.

Transformação 4: Mudar o nome das colunas. De forma, a haver uma melhor compreensão de alguns campos foi necessário alterar o seu nome, como foi o caso de “NOM FORN” para “TRANSPORTADORA” e de “KM FT” para “KM”.

Transformação 5: Remover colunas

Transformação 6: Substituir valores. Foi realizada a padronização de valores, com o objetivo de garantir a consistência e uniformidade dos dados. Para tal, foram aplicadas substituições de valores corrigindo inconsistências de formatação, variações ortográficas e diferentes formas de representação da mesma informação.

Transformação 6: Linhas filtradas. De modo, a eliminar informações que não eram pretendidas para análise filtraram-se esses dados.

Realizado este conjunto de transformações, foi selecionada a opção Fechar e Aplicar para que os dados tratados fossem carregados e permitisse dar seguimento ao processo metodológico proposto.

Posteriormente, já fora do *Power Query*, foi necessário criar novas tabelas e colunas:

- Criou-se a tabela “DimCalendário”, calculando várias métricas temporais de forma a ser possível apresentar os dados utilizando filtros de diversos períodos temporais para uma análise mais detalhada.

```
1 DimCalendário =
2 ADDCOLUMNS (
3     CALENDAR (DATE(2024,1,1), TODAY()),
4     "Ano", YEAR([Date]),
5     "Mês", FORMAT([Date], "MMM"),
6     "Mês Número", MONTH([Date]),
7     "Trimestre", "Q" & FORMAT([Date], "Q"),
8     "Ano-Mês", FORMAT([Date], "YYYY-MM"),
9     "Semana do Ano", WEEKNUM([Date]),
10    "Dia da Semana", FORMAT([Date], "dddd"),
11    "Dia da Semana Número", WEEKDAY([Date],2)
12 )
```

Figura 10: Medida da tabela “DimCalendário”

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

- Foram criadas novas colunas na tabela FactosViagens:

```
1 Paletes = CALCULATE(SUM(FactosEntregas[PAL]))
```

Figura 11: Medida da coluna "Paletes"

```
1 kilos = CALCULATE(SUM(FactosEntregas[kg]))
```

Figura 12: Medida da coluna "Kilos"

```
1 Toneladas = FactosViagens[KG]/1000
```

Figura 13: Medida da coluna "Toneladas"

- Criou-se uma tabela em branco para agrupar todas as medidas a serem calculadas, de forma a melhorar a organização e acessibilidade das medidas definidas.

Métricas incorporadas

Foram definidas um conjunto de métricas, na linguagem DAX (*Data Analysis Expressions*), sendo apresentados alguns exemplos na Tabela 6, a título de exemplo, podendo as restantes ser consultadas no Apêndice 3.

4.2.4 Modelação

Para a construção do modelo de dados no *Power BI* (Figura 14) foi adotado o esquema estrela, separando as informações em tabelas de facto e tabelas de dimensão. Esta abordagem permitiu estruturar os dados de forma eficiente, melhorando a performance das análises e facilitando a manutenção do modelo.

A separação dos dados em tabelas facto e dimensão foi essencial para garantir eficiência, escalabilidade e flexibilidade na análise dos dados no *Power BI*. A estrutura original continha informações misturadas numa única tabela, o que poderia dificultar a manutenção e impactar a performance do relatório.

A divisão foi feita com base no modelo estrela, no qual:

- As tabelas facto armazenam os eventos principais (viagens e entregas), incluindo métricas como custos, quilometragem e carga transportada.
- As tabelas dimensão contêm informações descritivas (clientes, locais, viaturas, motoristas, datas), permitindo segmentar e filtrar as análises de forma eficiente.

Tabela 6: Descrição de um conjunto de métricas, na linguagem DAX

Nome	Descrição	Fórmula (DAX)
Media km/viagem	Representa a média de km realizados por viagem	AVERAGEX (KEEP FILTERS(VALUES(FactosViagens[VIAGEM])), CALCULATE(SUM(FactosViagens[KM]))))
Custo/km	Representa o custo por km percorrido	DIVIDE(SUM(FactosViagens[CUSTO TOTAL]),SUM(FactosViagens[KM]))
Custo/palete	Representa o custo por palete transportada	DIVIDE(SUM(FactosViagens[CUSTO TOTAL]), SUM(FactosViagens[Paletes]))
CustoMéd/viagem	Representa quanto custa em média cada viagem realizada	DIVIDE(SUM(FactosViagens[CUSTO TOTAL]), COUNT(FactosViagens[VIAGEM]))
Taxa de ocupação (Kg)	Representa a taxa de ocupação do veículo em kilogramas	DIVIDE(SUM(FactosViagens[kilos]), SUMX(FactosViagens, RELATED(DimViaturas[Capacidade (KG)])))

Fonte: Elaboração Própria

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Essa separação trouxe diversas vantagens, como a diminuição da redundância de dados, tornando o modelo mais leve e eficiente, além de permitir análises mais flexíveis ao relacionar diferentes dimensões. Assim, o modelo criado possibilita consultas rápidas e facilita a escalabilidade para a adição de novos dados no futuro.

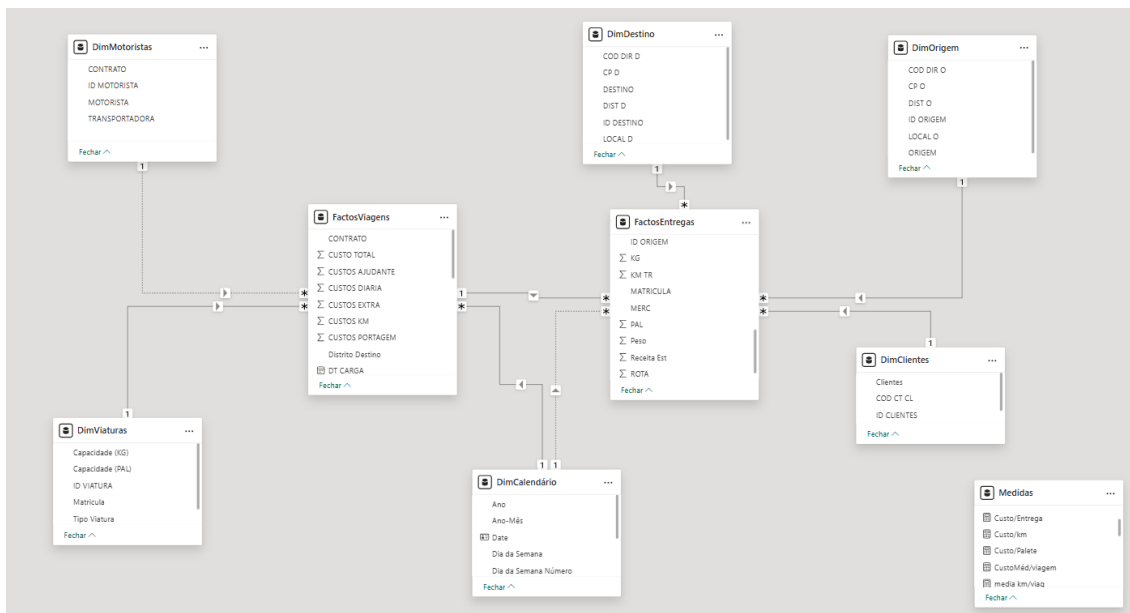


Figura 14: Modelação de dados em esquema estrela

Apresentação dos resultados

Para ir ao encontro do objetivo do projeto foram desenvolvidos um conjunto de *dashboards* com o intuito de visualizar e analisar dados relevantes da operação e fazer a sua monitorização. Assim, neste ponto do Capítulo 4 serão apresentados e analisados todos os *dashboards* elaborados.

Menu Principal

Primeiramente, foi construída uma página inicial (Figura 15) funcionando como menu, proporcionando ao utilizador uma forma fácil e acessível de aceder diretamente aos *dashboards* relativos à análise pretendida. Esta página é constituída pelo logotipo da empresa, o título, os três filtros de data, e oito categorias, cada uma acompanhada de um botão incorporado, permitindo ao utilizador escolher qual a categoria que deseja visualizar.

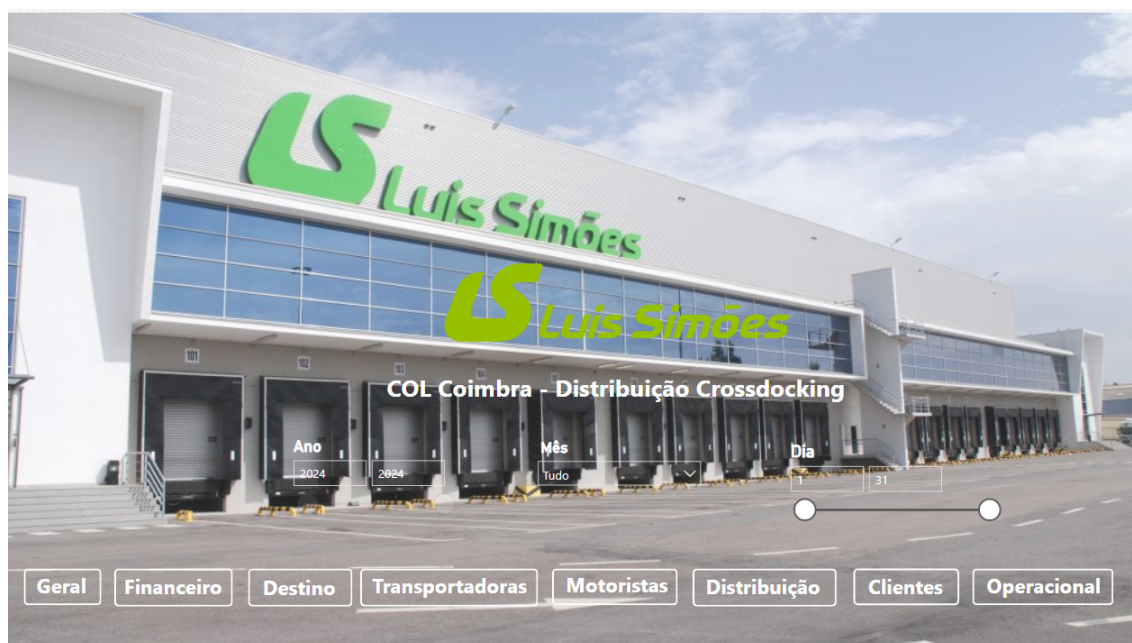


Figura 15: Menu

Análise Geral

Este *dashboard* (Figura 16) representa uma visão global da operação, permitindo acompanhar a generalidade da operação, em que são apresentados vários dados operacionais e a evolução do volume da atividade e a sua distribuição por zona e tipologia de viatura. Permitindo assim, identificar possíveis variações na procura e no volume de atividade ao longo do tempo e analisar alguns indicadores operacionais.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics



Figura 16: Análise Geral

A Figura 17 apresenta um painel com um conjunto de métricas gerais da operação, permitindo ter uma perceção da atividade da operação de uma forma global:

- **Receita total:** Valor da receita gerada;
- **Custo total:** Valor do custo total;
- **Resultado operacional:** Diferença entre a receita total e o custo total;
- **Nº viagens:** Número total de viagens realizadas;
- **Nº dias de operação:** Número de dias de operação;
- **Nº paletes:** Número de paletes transportadas;
- **Nº km's:** Número de quilómetros realizados.



Figura 17: Painel de indicadores de métricas gerais

A Figura 18 expõe um conjunto de indicadores de desempenho, permitindo uma perceção do desempenho da operação de uma forma geral.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

- **Custo/Km:** Custo por quilómetro;
- **Custo/Paleta:** Custo por paleta;
- **Receita/Paleta:** Receita por paleta;
- **Receita/Ton:** Receita por tonelada;
- **CustoMéd/Viag:** Custo médio por viagem.



Figura 18: Painel de indicadores de desempenho

Número de viagens por distrito (Figura 19): O número de viagens realizadas por distrito permite visualizar quais os distritos para onde se realizam mais e menos viagens e a quantidade relativa a cada um.

Nº de viagens por distrito

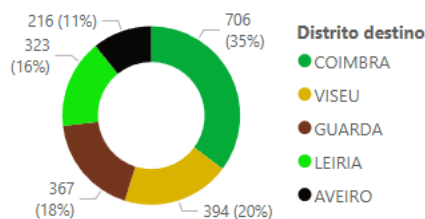


Figura 19: Número de viagens por distrito

Número de viagens por mês (Figura 20): A quantidade de viagens realizados por mês permite visualizar a variação mensal e a sazonalidade.



Figura 20: Número de viagens por mês

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Número de paletes por mês (Figura 21): Representa a quantidade de paletes transportadas por mês possibilitando visualizar, à semelhança da figura anterior, a variação mensal e sazonalidade.



Figura 21: Número de paletes por mês

Número de viagens por tipo de viatura (Figura 22): Apresenta o número de viagens realizadas por tipologia de viatura, permitindo visualizar o grau de utilização de cada uma.

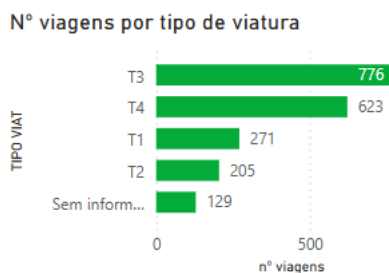


Figura 22: Número de viagens por tipo de viatura

Atividade por distrito: A Tabela 7 demonstra o nível de atividade e alguns indicadores por distrito, permitindo visualizar de uma forma geral como se encontra a operação a nível geográfico.

Tabela 7: Atividade por distrito

Distrito destino	nº viagens	Soma de PALETES	Soma de toneladas	Soma de KM	custo por km	custo por viagem	rentabilidade Viagem
COIMBRA	706	13817	4.592,01	107540	1,44	219,88	1,20
AVEIRO	216	3873	1.298,23	39976	1,22	225,12	1,04
LEIRIA	323	5798	2.244,97	71792	1,12	248,25	0,95
UISEU	394	7216	2.358,61	112676	1,00	286,45	0,82
GUARDA	367	5574	1.925,08	150198	0,81	332,77	0,68
Total	2006	36278	12.418,90	482182	1,08	258,74	0,94

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Análise Financeira

Este *dashboard* (Figura 23) permite analisar e monitorizar o desempenho financeiro da operação de uma forma global e por composição do tipo de custo, possibilitando ainda analisar o desempenho financeiro por distrito e fazer a sua comparação e analisar alguns indicadores financeiros.

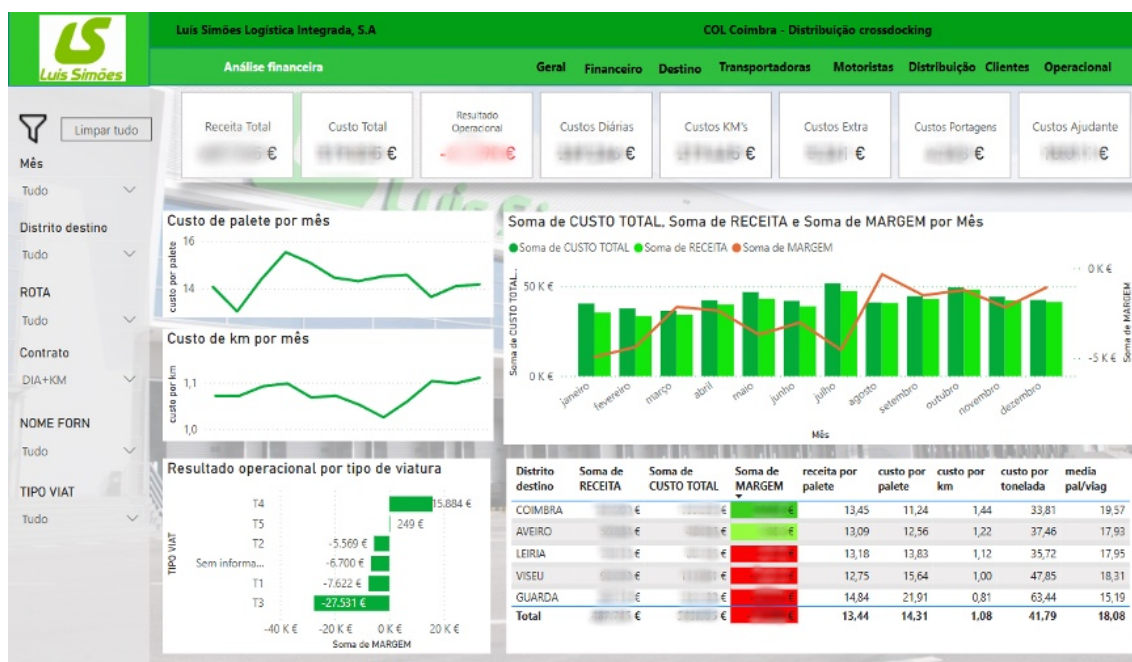


Figura 23: Análise financeira

A Figura 24 mostra todos os indicadores financeiros da operação, ou seja, todo o tipo de custos obtidos com a operação. Sendo possível observar o peso de cada tipo de custo:

- **Receita Total:** Regista a receita total da operação;
- **Custo Total:** Mostra o custo total da operação;
- **Resultado Operacional:** Exibe o resultado operacional da operação;
- **Custos Diárias:** Apresenta o custo pago com diárias a motoristas;
- **Custos KM's:** Refere o custo com quilómetros realizados em viagens;
- **Custos Extra:** Regista os custos acrescidos;
- **Custos Portagens:** Apresenta os custos com portagens;
- **Custos Ajudante:** Mostra os custos com ajudantes.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

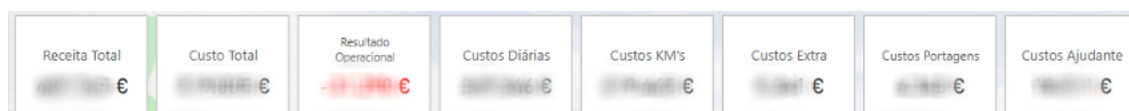


Figura 24: Painel de indicadores financeiros

Custo de palete por mês: A Figura 25 regista a evolução do custo de palete por mês.



Figura 25: Custo de palete por mês

Custo de km por mês: Na Figura 26 apresenta-se a evolução do custo por quilómetro por mês.



Figura 26: Custo de km por mês

Análise de rentabilidade por mês (Figura 27): Apresenta a comparação entre receita e custo total, apresentando a margem de lucro. Sendo possível visualizar quando existe uma margem positiva e negativa, quais os valores e a evolução ao longo do tempo.

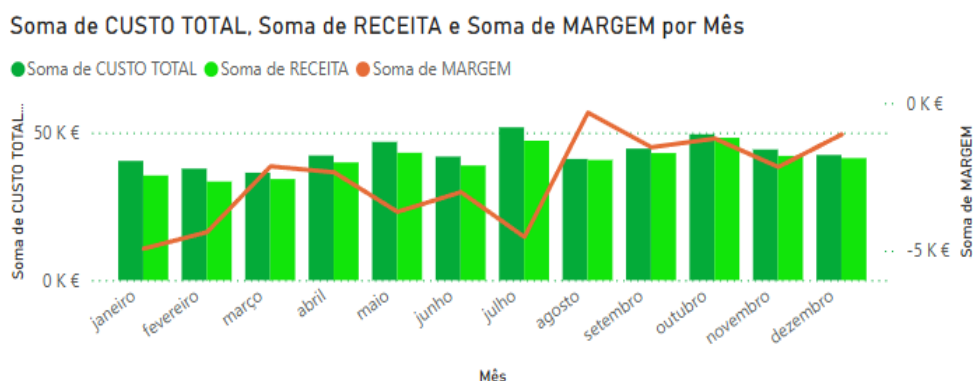


Figura 27: Análise de rentabilidade por mês

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Resultado operacional por tipo de viatura (Figura 28): Apresenta o resultado operacional por tipo de viatura permitindo analisar a rentabilidade de cada tipologia.



Figura 28: Resultado operacional por tipo de viatura

Desempenho financeiro por distrito (Tabela 8): Demonstra o desempenho financeiro por distrito. Sendo possível fazer uma comparação de vários indicadores financeiros nos diferentes distritos.

Tabela 8: Desempenho financeiro por distrito

Distrito destino	Soma de RECEITA	Soma de CUSTO TOTAL	Soma de MARGEM	receita por palete	custo por palete	custo por km	custo por tonelada	media pal/viag
COIMBRA	142.080 €	126.196 €	15.884 €	13,45	11,24	1,44	33,81	19,57
AVEIRO	130.000 €	117.400 €	12.600 €	13,09	12,56	1,22	37,46	17,93
LEIRIA	130.000 €	116.180 €	13.820 €	13,18	13,83	1,12	35,72	17,95
UISEU	120.000 €	107.250 €	12.750 €	12,75	15,64	1,00	47,85	18,31
GUARDA	140.000 €	125.160 €	14.840 €	14,84	21,91	0,81	63,44	15,19
Total	562.080 €	486.186 €	75.894 €	13,44	14,31	1,08	41,79	18,08

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Análise de destino

Este *dashboard* (Figura 29) tem como objetivo analisar o desempenho da operação com foco nos destinos. De modo a analisar a dimensão da atividade existente em cada destino e o desempenho obtido.

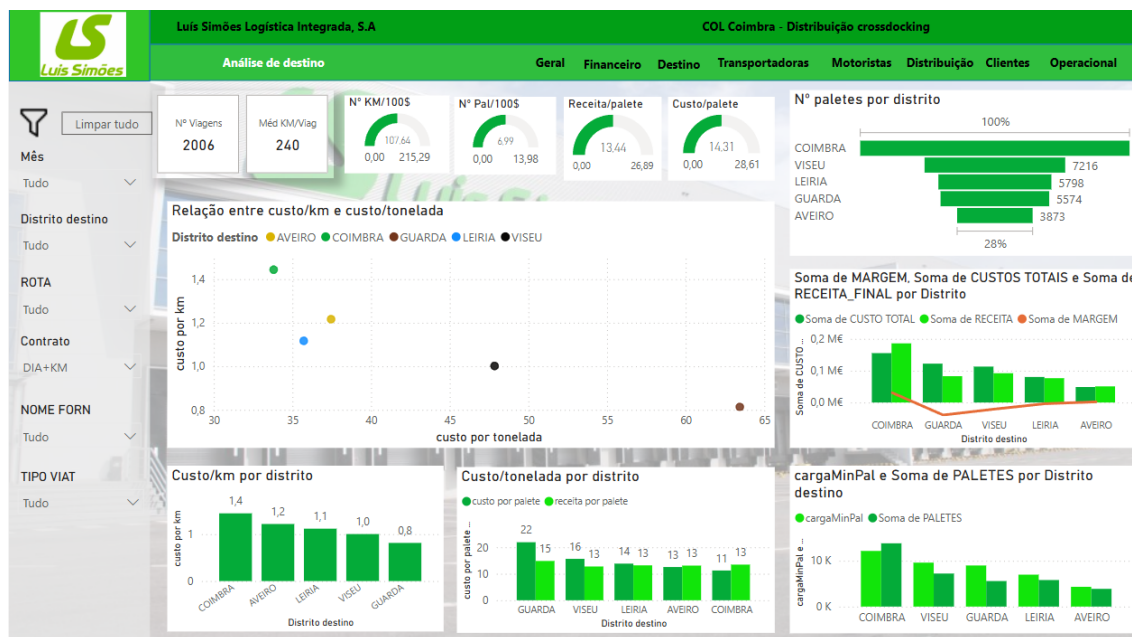


Figura 29. Análise de destino

A Figura 30 apresenta as seguintes métricas: **N° Viagens:** Número de viagens realizadas; e **Méd KM/Viag:** Média de quilómetros realizados por viagem. Por outro lado, a Figura 31 mostra os indicadores:

- **N° KM/100\$:** Número de quilómetros realizados por 100\$ gastos;
- **N° Pal/100\$:** Número de paletes transportadas por 100\$ gastos;
- **Receita/paleta:** Receita obtida por paleta;
- **Custo/paleta:** Custo detido por paleta.

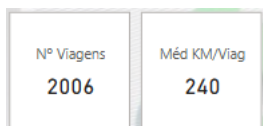


Figura 30: Métricas de viagem

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

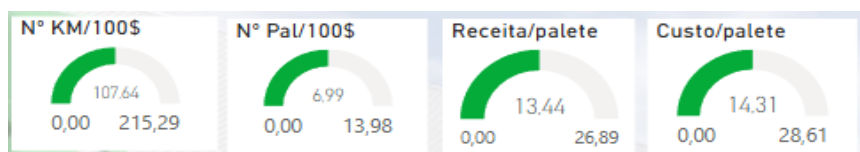


Figura 31: Indicadores de desempenho

Número de paletes por distrito (Figura 32): A quantidade de paletes transportadas para cada distrito permite verificar quais os destinos em que se transportam mais paletes.

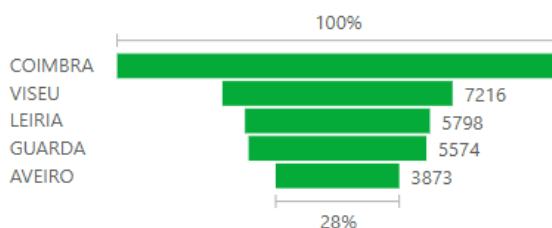


Figura 32: Número de paletes por distrito

Relação entre custo por km e custo por tonelada

A Figura 33 apresenta a relação entre o custo por quilómetro e custo por tonelada em cada distrito. Sendo que, se um destino tem um custo por quilómetro baixo, mas a distância é alta, isso pode indicar eficiência em longas distâncias. Quanto maior a distância, mais o custo fixo da viagem é diluído, tornando o custo por quilómetro mais baixo.

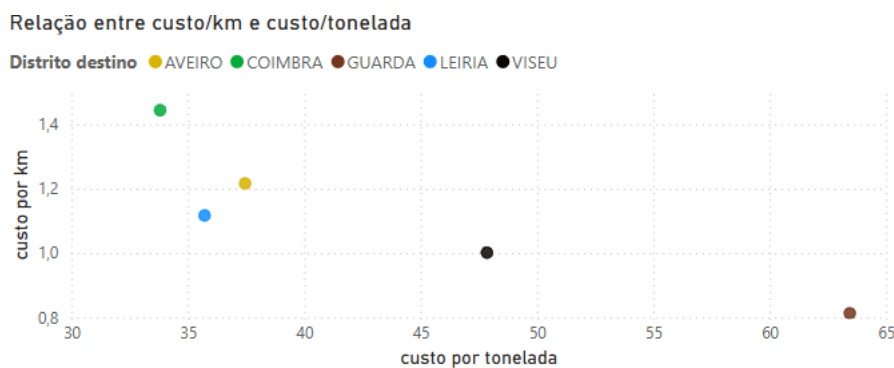


Figura 33: Relação entre custo por km e custo por tonelada

Análise de rentabilidade por distrito: Na Figura 34 regista-se a comparação entre receita e custo total, apresentando a margem de lucro. Sendo possível visualizar quando existe uma margem positiva e negativa e quais os valores por distrito.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Soma de MARGEM, Soma de CUSTOS TOTAIS e Soma de RECEITA_FINAL por Distrito

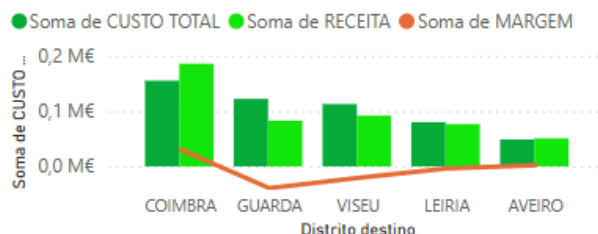


Figura 34: Análise de rentabilidade por distrito

Custo por km por distrito (Figura 35): O custo por quilómetro por distrito permite visualizar qual possui um maior e menor custo.

Custo/km por distrito



Figura 35: Custo por km por distrito

Custo por tonelada por distrito (Figura 36): Mostra a comparação entre o custo por palete e receita por palete por distrito.



Figura 36: Custo por tonelada por distrito

Capacidade de carga necessária por distrito (Figura 37): A comparação entre a quantidade de paletes transportadas e a quantidade mínima de paletes necessárias para obter lucro por distrito permite aferir em que destinos é que se está a tirar melhor proveito da capacidade dos veículos.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

cargaMinPal e Soma de PALETES por Distrito destino

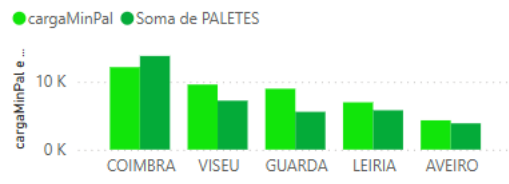


Figura 37: Capacidade de carga necessária por distrito

Análise de transportadoras

O *dashboard* de análise de transportadoras (Figura 44) permite avaliar o desempenho operacional dos diferentes fornecedores de transporte utilizados.

Estão disponíveis indicadores como custo por quilómetro, por palete e por tonelada, bem como métricas agregadas como a rentabilidade média por viagem e o custo médio por transportadora. Através da visualização da margem gerada, custos operacionais e taxas de ocupação, é possível comparar objetivamente a eficiência e rentabilidade entre transportadoras, identificando quais oferecem melhor desempenho em condições semelhantes de operação.

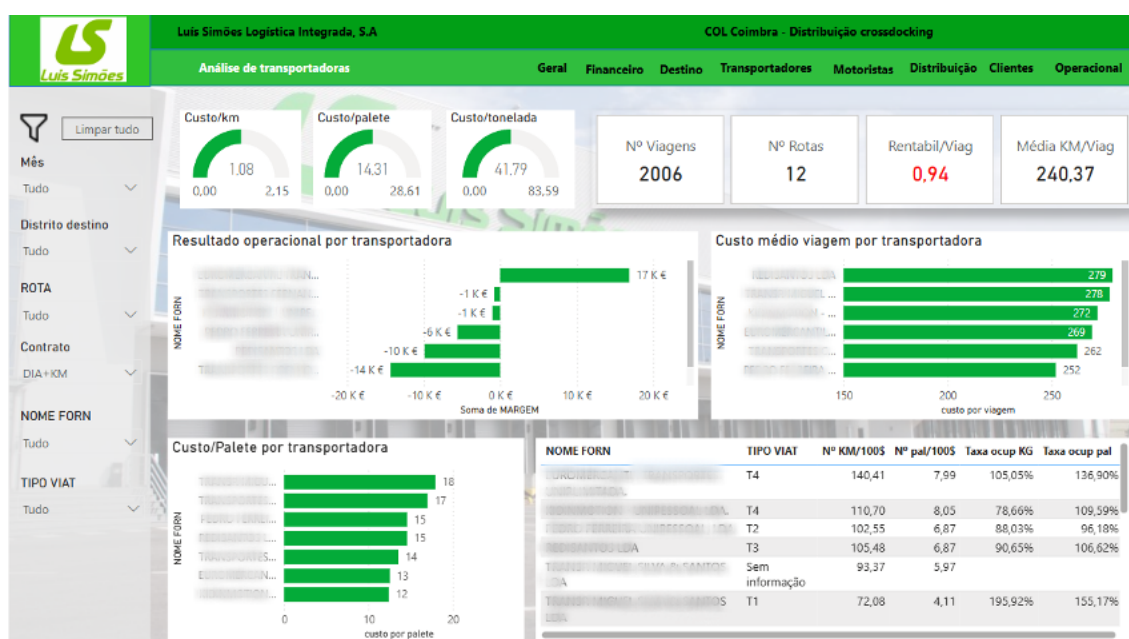


Figura 38: Análise de transportadoras

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

A Figura 39 mostra os seguintes indicadores:

- Custo por quilómetro;
- Custo/paleta;
- Custo/tonelada.



Figura 39: Indicadores de desempenho

A Figura 40 apresenta as seguintes métricas:

Nº Viagens: Número de viagens realizadas;

Nº Rotas: Número de rotas efetuadas;

Rentabil/Viag: Rentabilidade nas viagens, se o valor for 1 ou superior, caso contrário tem prejuízo;

Média KM/Viag: Média de quilómetros realizados por viagem.

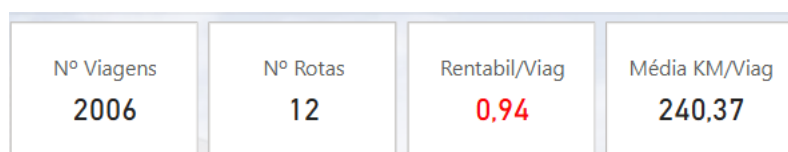


Figura 40: Métricas de viagem

Resultado operacional por transportadora (Figura 41): Expõe o resultado operacional financeiro por transportadora, de modo a verificar quais as que possuem um melhor desempenho financeiro.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

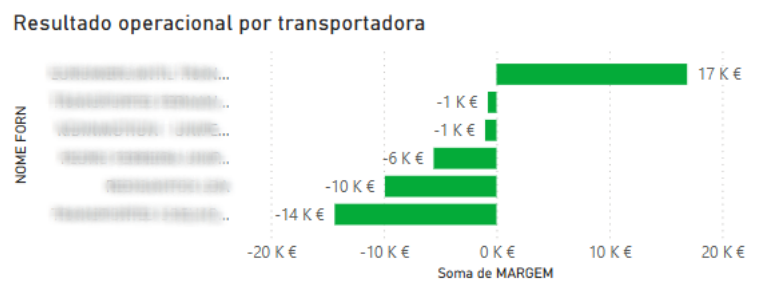


Figura 41: Resultado operacional por transportadora

Custo médio de viagem por transportadora (Figura 42): Através do custo médio por viagem realizada por transportadora é possível analisar qual tem o menor e maior custo médio.

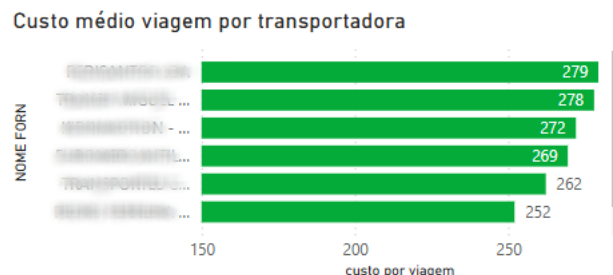


Figura 42: Custo médio de viagem por transportadora

Custo por paleta por transportadora (Figura 43): Através do custo por paleta por transportadora é possível verificar qual possui o custo por paleta mais competitivo.

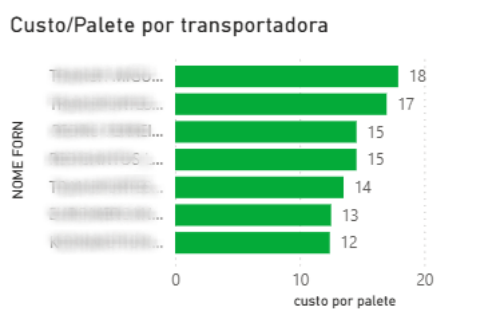


Figura 43: Custo por paleta por transportadora

Desempenho por transportadora (Tabela 9Tabela 9): Permite analisar e comparar o desempenho das diferentes transportadoras segundo um conjunto de indicadores.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Tabela 9: Desempenho por transportadora

NOME FORN	TIPO VIAT	Nº KM/100\$	Nº pal/100\$	Taxa ocup KG	Taxa ocup pal
COMMERCE TRANSPORTES UNIFICADA	T4	140,41	7,99	105,05%	136,90%
REPARTITION UNIFICADA	T4	110,70	8,05	78,66%	109,59%
REPARTITION UNIFICADA	T2	102,55	6,87	88,03%	96,18%
REPARTITION	T3	105,48	6,87	90,65%	106,62%
TRANS-PAUL-SEA & SERVICES	Sem informação	93,37	5,97		
TRANS-PAUL-SEA & SERVICES	T1	72,08	4,11	195,92%	155,17%

Análise de motoristas

Este *dashboard* (Figura 44) exibe uma análise detalhada do desempenho dos motoristas, de forma a fazer uma comparação do desempenho de cada um quanto à sua eficiência operacional, custos e rentabilidade.

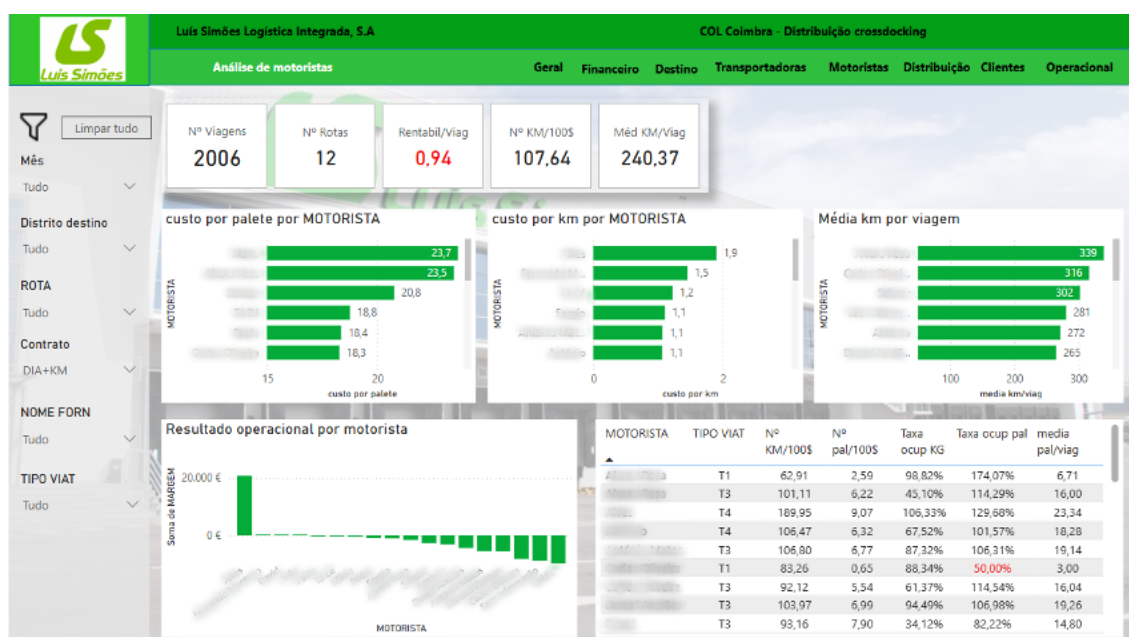


Figura 44: Análise de motoristas

A Figura 45 apresenta um conjunto de métricas:

Nº Viagens: Número de viagens realizadas;

Nº Rotas: Número de rotas efetuadas;

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Rentabil/Viag: Rentabilidade nas viagens, se o valor for 1 ou superior, caso contrário tem prejuízo;

Nº KM/100\$: Número de quilómetros realizados por 100\$ gastos;

Méd/KM Viag: Média de quilómetros realizados por viagem.

Nº Viagens	Nº Rotas	Rentabil/Viag	Nº KM/100\$	Méd KM/Viag
2006	12	0,94	107,64	240,37

Figura 45: Métricas de viagem

Custo por palete por motorista (Figura 46): O custo por palete por motorista possibilita verificar qual possui o melhor custo por palete.



Figura 46: Custo por palete por motorista

Custo por quilómetro por motorista (Figura 47): O custo por quilómetro por motorista, permite analisar qual possui o custo mais alto e mais baixo.



Figura 47: Custo por km por motorista

Média de km por viagem (Figura 48): Média de quilómetros por viagem realizada por cada motorista.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics



Figura 48: Média de km por viagem

Resultado operacional por motorista (Figura 49): Desempenho financeiro obtido por cada motorista.



Figura 49: Resultado operacional por motorista

Desempenho por motorista (Tabela 10): Análise por motorista e a tipologia de viatura utilizada segundo um conjunto de indicadores.

Tabela 10: Desempenho por motorista

MOTORISTA	TIPO VIAT	Nº KM/100\$	Nº pal/100\$	Taxa ocup KG	Taxa ocup pal	media pal/viag
Alvaro - Rosa	T1	62,91	2,59	98,82%	174,07%	6,71
Alvaro - Rosa	T3	101,11	6,22	45,10%	114,29%	16,00
Alvaro	T4	189,95	9,07	106,33%	129,68%	23,34
António	T4	106,47	6,32	67,52%	101,57%	18,28
Carlos - Rosa	T3	106,80	6,77	87,32%	106,31%	19,14
Carlos - Rosa	T1	83,26	0,65	88,34%	50,00%	3,00
Carlos - Rosa	T3	92,12	5,54	61,37%	114,54%	16,04
David - Rosa	T3	103,97	6,99	94,49%	106,98%	19,26
David	T3	93,16	7,90	34,12%	82,22%	14,80

Análise de Distribuição

Este *dashboard* (Figura 50) **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** apresenta uma visão geral da operação permitindo analisar a distribuição geográfica da atividade e a sua dimensão a nível temporal, quer em termos mensais e quer ao dia da semana.

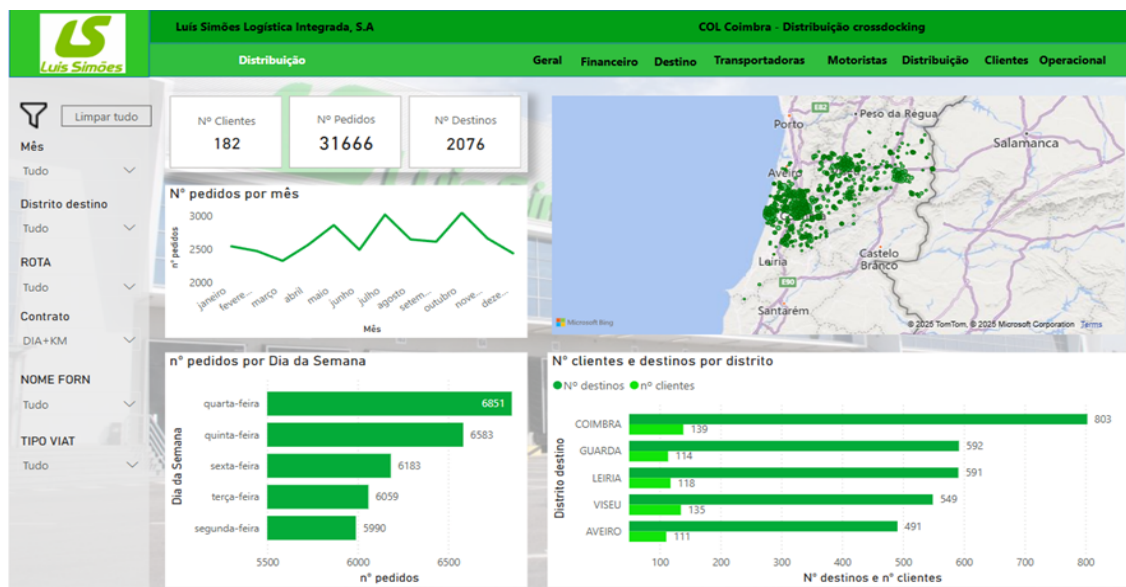


Figura 50: Análise de Distribuição

A Figura 51 ilustra as métricas:

Nº Clientes: Apresenta o número de clientes;

Nº Pedidos: Apresenta o número de pedidos;

Nº Destinos: Apresenta o número de pontos de entrega.



Figura 51: Métricas de distribuição

Número de pedidos por mês (Figura 52): Apresenta a evolução do número de pedidos ao longo do tempo.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

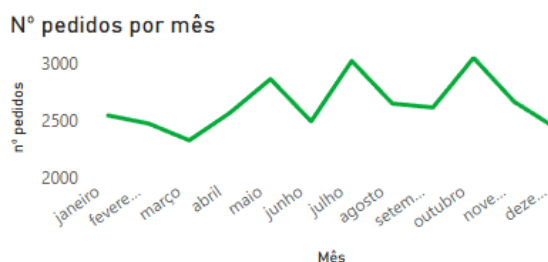


Figura 52: Número de pedidos por mês

Pontos de entrega (Figura 53): Mostra a localização geográfica de todos os pontos de entrega.

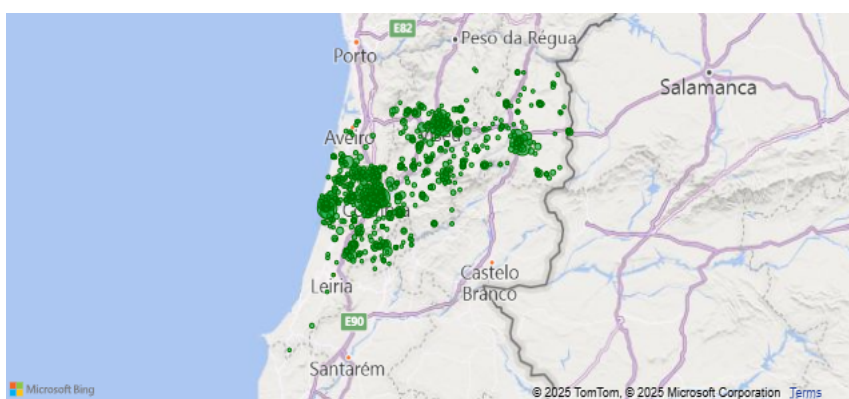


Figura 53: Pontos de entrega

Número de pedidos por dia da semana (Figura 54): Ilustração do número de pedidos dos clientes registados em cada dia da semana.

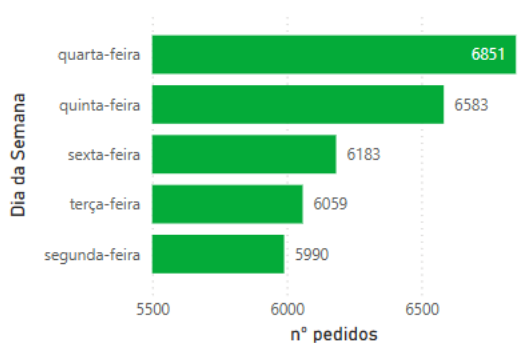


Figura 54: Número de pedidos por dia da semana

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Número de clientes e pontos de entrega por destino:

A Figura 55 regista o número de clientes e pontos de entrega por distrito, permitindo distinguir os principais destinos de atividade.

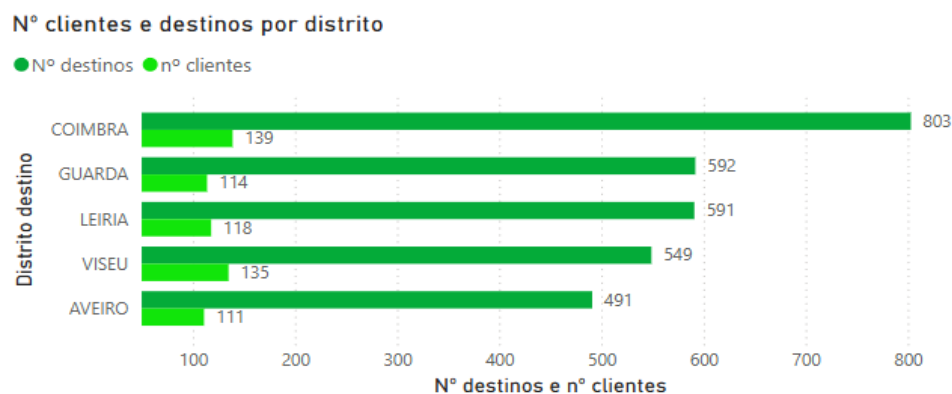


Figura 55: Número de clientes e pontos de entrega por destino

Clientes

O *dashboard* de Análise de clientes (Figura 56) representa o volume e dimensão de pedidos por cliente, a distribuição geográfica dos seus pontos de entrega e a representação de quanto custa transportar uma paleta de cada cliente.

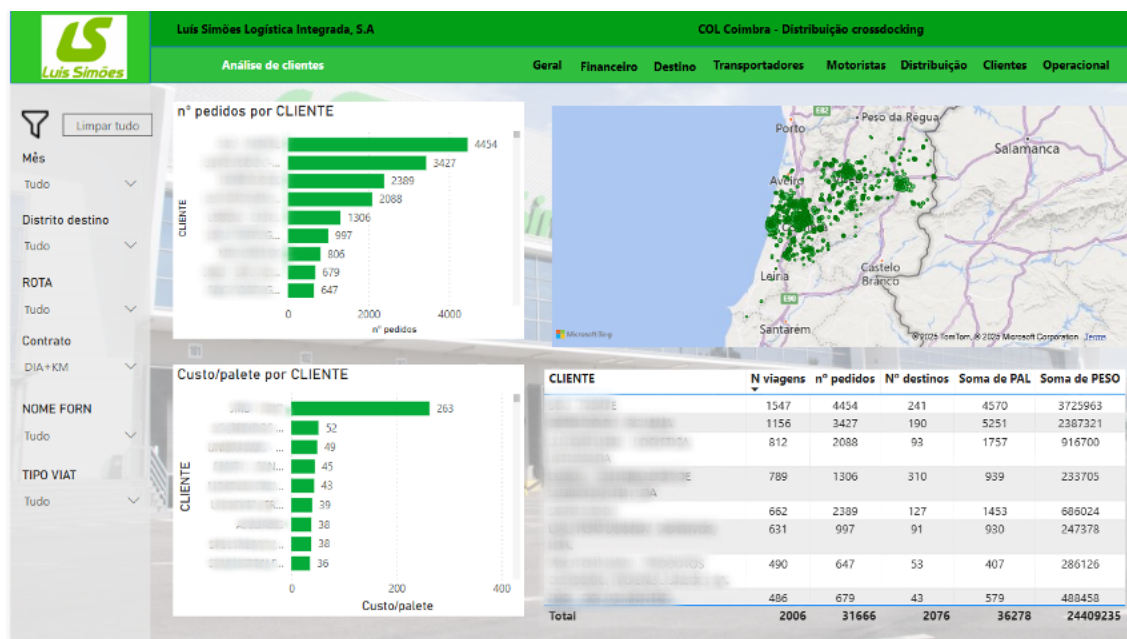


Figura 56: Análise de clientes

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Número de pedidos por cliente (Figura 57): Quantidade de pedidos entregues por cliente permitindo analisar os melhores clientes.

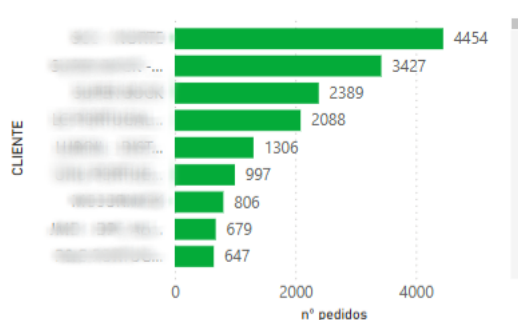


Figura 57: Número de pedidos por cliente

Localização de pontos de entrega: A Figura 58 ilustra a localização geográfica dos pontos de entrega.

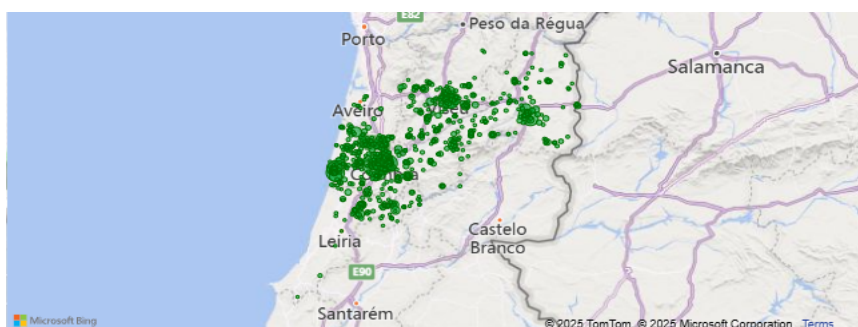


Figura 58: Localização de pontos de entrega

Custo por palete por cliente (Figura 59): Apresenta o custo que custa transportar uma palete de cada cliente.



Figura 59: Custo por paleta por cliente

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Análise de clientes

A Tabela 11 demonstra uma análise de todos os clientes da empresa, permitindo verificar o volume de pedidos de cada um, o peso sendo esse uma componente importante já que é sobre o peso que o cliente é cobrado pelo serviço e o número de viagens realizadas para fazer face a esses pedidos e a quantidade de pontos de entrega para a sua respetiva distribuição.

Tabela 11: Análise de clientes

CLIENTE	N viagens	nº pedidos	Nº destinos	Soma de PAL	Soma de PESO
SOC. ALFAC	1547	4454	241	4570	3725963
SUPRABON - PC - ALFA	1156	3427	190	5251	2387321
LE - BOUTIQUE - ALFACOM	812	2088	93	1757	916700
LEBON - DISTRIBUIDOR DE	789	1306	310	939	233705
SUPRABON	662	2389	127	1453	686024
QUEL - BOUTIQUE - BOUTIQUE	631	997	91	930	247378
QUEL - BOUTIQUE - BOUTIQUE	490	647	53	407	286126
QUEL - BOUTIQUE - BOUTIQUE	486	679	43	579	488458
Total	2006	31666	2076	36278	24409235

Análise Operacional

Por fim, o *dashboard* operacional (Figura 60) tem como objetivo fazer uma análise semanal e/ou diária da operação. De forma a avaliar o desempenho da operação de uma forma regular através de um conjunto de métricas e indicadores e permitindo detalhar dados de cada uma das viagens realizadas, de modo a analisar cada uma individualmente.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

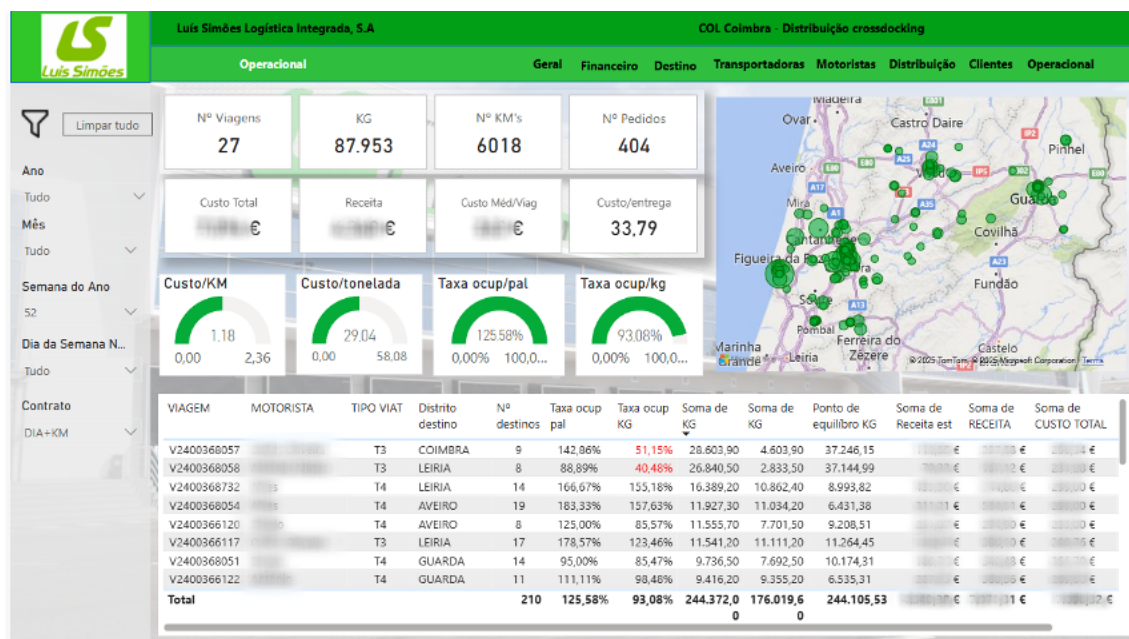


Figura 60 Análise Operacional

A Figura 61 ilustra um conjunto de métricas operacionais:

Nº Viagens: Número de viagens realizadas;

KG: Quantidade de quilogramas transportados;

Nº KM's: Número de quilómetros percorridos;

Nº Pedidos: Número de pedidos;

Custo Total: Custo total obtido;

Receita: Receita total obtida;

Custo Méd/Viag: Custo médio por viagem;

Custo/entrega: Custo por entrega.



Figura 61: Métricas operacionais

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

A Figura 62 apresenta um conjunto de indicadores:

Custo/KM: Custo por quilómetro;

Custo/tonelada: Custo por tonelada;

Taxa ocup/pal: Taxa de ocupação dos veículos em paletes;

Taxa ocup/kg: Taxa de ocupação dos veículos em quilogramas.

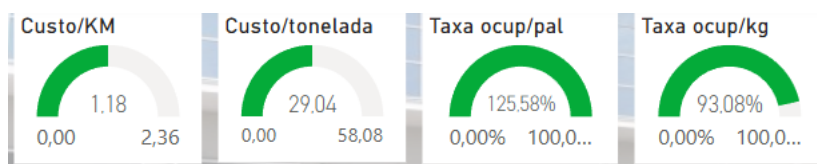


Figura 62: Indicadores da operação

Localização de pontos de entrega (Figura 63):

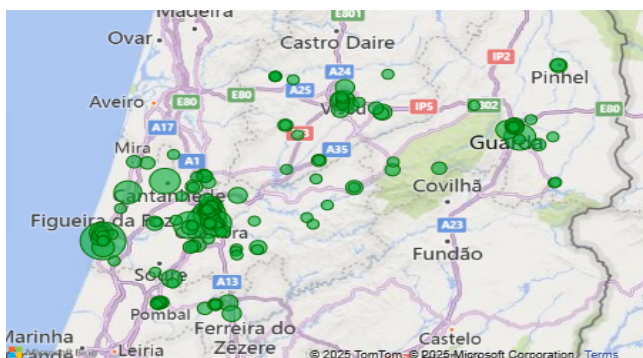


Figura 63: Localização de pontos de entrega.

Análise individual de viagem (Tabela 12): Esta tabela expõe uma análise da operação, detalhando dados de cada viagem individualmente, de forma a avaliar o seu desempenho e visualizar os seus detalhes.

Tabela 12: Análise individual de viagem

VIAGEM	MOTORISTA	TIPO VIAT	Distrito destino	Nº destinos	Taxa ocup pal	Taxa ocup KG	Soma de KG	Soma de KG	Ponto de equilíbrio KG	Soma de Receita est	Soma de RECEITA	Soma de CUSTO TOTAL
V2400368057	Carlos Oliveira	T3	COIMBRA	9	142,86%	51,15%	28.603,90	4.603,90	37.246,15	175,00 €	175,00 €	280,00 €
V2400368058	António Mateus	T3	LEIRIA	8	88,89%	40,48%	26.840,50	2.833,50	37.144,99	70,00 €	180,00 €	250,00 €
V2400368732	Alves	T4	LEIRIA	14	166,67%	155,18%	16.389,20	10.862,40	8.993,82	180,00 €	180,00 €	280,00 €
V2400368054	Alves	T4	AVEIRO	19	183,33%	157,63%	11.927,30	11.034,20	6.431,38	180,00 €	180,00 €	280,00 €
V2400366120	Alves	T4	AVEIRO	8	125,00%	85,57%	11.555,70	7.701,50	9.208,51	180,00 €	180,00 €	280,00 €
V2400366117	Carlos Oliveira	T3	LEIRIA	17	178,57%	123,46%	11.541,20	11.111,20	11.264,45	180,00 €	180,00 €	280,00 €
V2400368051	Alves	T4	GUARDA	14	95,00%	85,47%	9.736,50	7.692,50	10.174,31	180,00 €	180,00 €	280,00 €
V2400366122	Alves	T4	GUARDA	11	111,11%	98,48%	9.416,20	9.355,20	6.535,31	180,00 €	180,00 €	280,00 €
Total				210	125,58%	93,08%	244.372,0	176.019,6	244.105,53	1800,00 €	1800,00 €	2800,00 €

4.2.5 Avaliação

Com o objetivo de avaliar os *dashboards* elaborados, foi construído um questionário (Apêndice 5), respondido pela coordenadora e pelo técnico de operações internas. Este questionário pretende avaliar a utilidade e usabilidade dos mesmos.

É fundamental ter em consideração a experiência do utilizador final, de modo a perceber se o projeto satisfaz as suas necessidades e permite fornecer informação pertinente de forma a monitorizar e analisar a operação de forma rigorosa e para futuras tomadas de decisões informadas. Sendo necessário perceber se a visualização é apelativa e de fácil compreensão e os indicadores e visuais utilizados são os mais indicados.

O questionário é composto por sete perguntas, cinco das quais com resposta em escala tipo *Likert*, com 5 pontos, e as duas restantes com resposta de Sim/Não com possibilidade de serem feitos comentários. Apresentam-se a seguir a análise das respostas relativas ao questionário.

Considerando as respostas obtidas é possível concluir que os *dashboards* realizados são úteis, fáceis de utilizar, dispõem de indicadores e visuais adequados para o efeito, permitindo fornecer informação importante para compreensão e análise do funcionamento da operação, decisiva para a tomada de decisões informadas.

4.2.6 Implementação

Concluída a fase de desenvolvimento e validação da solução, procedeu-se à implementação desta ferramenta, com o objetivo de disponibilizar os *dashboards* à equipa operacional, permitindo o acompanhamento contínuo e sistemático da operação de distribuição.

A solução foi desenvolvida e publicada na plataforma *Power BI*, assegurando o acesso centralizado e partilhado do relatório por parte dos utilizadores internos. A publicação foi feita na área de trabalho partilhada da organização (*workspace* do *Power BI Service*), com permissões definidas para os utilizadores.

4.3 Automação do processo de *ETL* do projeto em *Power BI*

Após a implementação do projeto em *Power BI*, mencionado no capítulo anterior, identificou-se a necessidade de garantir a atualização frequente e consistente das fontes de dados utilizadas nos *dashboards* de forma simples, rápida e eficiente, permitindo a redução de tempo despendido em tarefas repetitivas e a eliminação de possíveis erros.

Para esse efeito, foi realizada a automação do processo de *ETL*, do projeto anteriormente mencionado, com recurso ao *Power Automate Desktop*.

A realização deste processo de forma manual traduzia-se em entrar no *TMS* da empresa, aceder aos respetivos menus, seleccionar os vários filtros necessários para obter a informação pretendida, seleccionar o formato pretendido para transferir e por fim realizar a sua transferência. Após isso, seria necessário aceder a cada ficheiro transferido, copiar essa informação e adicioná-la à base de dados, na folha de Excel respetiva, que se encontra no *Sharepoint* da empresa. Este processo teria de ser realizado de forma idêntica para três fontes de dados diferentes, dados de viagens, compras e tramos, abordados no capítulo anterior, sendo estes os dados utilizados que são extraídos do sistema. Teria ainda de se adicionar, na base de dados, as novas identificações de viagens.

Para automatizar este procedimento foi necessário criar quatro fluxos no *Power Automate*, visíveis no Apêndice 6, sendo os primeiros três semelhantes, que serviam para executar o processo descrito anteriormente e um último que acedia ao ficheiro das viagens transferido, copiava a coluna com a identificação das viagens e colava na base de dados no *Sharepoint*, sendo esta a chave para completar as restantes colunas, já que, anteriormente, todos os campos de dados foram obtidos através de fórmulas Excel tendo por base a identificação das viagens.

Foi necessário também transferir o ficheiro Excel do *Sharepoint* para o ambiente de trabalho e sincronizá-lo, já que no *Power Automate* se iriam utilizar funções de ambiente de trabalho.

A execução deste procedimento teria de ser realizada diariamente, já que nos fluxos criados, no *TMS* no filtro de data foi seleccionada a opção “Dia” sendo apresentados apenas os dados desse dia.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

De forma mais detalhada, este processo começa por iniciar o navegador *Microsoft Edge* diretamente no *link* de *login* do TMS da LS, preenche os campos de utilizador de palavra-passe com as credenciais definidas, seleciona os menus pretendidos consoante cada um dos processos, atualiza a página, seleciona a opção de transferir e o formato de ficheiro e executa. Por fim, no ambiente de trabalho, recorre à pasta de transferências, altera o nome do ficheiro para um nome pré-definido já que o *Power Automate* irá procurar sempre o ficheiro com essa denominação (antes da execução do processo deverá garantir-se que o ficheiro posterior foi eliminado). De seguida, inicia o Excel com o nome definido, copia um conjunto de células num intervalo específico, sendo que esse intervalo foi definido de modo que se o conjunto de dados for grande ainda se encontre dentro do intervalo, e acrescenta essas células na folha respetiva da base de dados, na primeira célula livre da primeira coluna. Por fim, guarda o ficheiro e fecha-o.

Executam-se estes três fluxos semelhantes e, por último, como foi mencionado acima, o último fluxo inicia o ficheiro com os dados das viagens já transferido, copiando a coluna com a identificação das viagens e insere na base de dados no campo respetivo.

Desta forma, estando todos os ficheiros, que servem como fonte de dados para a base de dados construída, com os dados atualizados, ao inserir por fim novas identificações de viagens, todos os campos seguintes já conseguem utilizar as fórmulas criadas para obter novos dados.

Por último, saliente-se ainda que, nas definições do *Power BI* na atualização de dados, foi definida uma hora para atualização automática todos os dias, de forma a garantir que os *dashboards* se mantêm com os dados sempre atualizados.

CONCLUSÃO

O estágio curricular desenvolvido na empresa Luís Simões constituiu uma oportunidade de aplicar conhecimentos teóricos em contexto real e de compreender, de forma aprofundada, os desafios operacionais que caracterizam as cadeias de abastecimento modernas. A crescente exigência por eficiência, fiabilidade e rapidez nos processos logísticos determina uma abordagem cada vez mais analítica e orientada por dados, e foi neste enquadramento que se desenvolveu o presente trabalho. Esta experiência proporcionou uma visão abrangente do funcionamento da cadeia de abastecimento e da importância da informação para suportar decisões operacionais e estratégicas.

O trabalho realizado começou pela análise e reorganização da disposição dos artigos nas estantes, com o objetivo de aumentar a produtividade e reduzir o tempo de separação de pedidos. Através da análise ABC, foi possível identificar os produtos com maior frequência de movimentação e propor uma reorganização baseada em critérios de rotatividade. Este estudo resultou numa proposta de melhoria orientada para a redução dos percursos dos operadores e para o aumento da eficiência do processo de *picking*.

Paralelamente, foi desenvolvido um projeto em *Power BI* com o intuito de analisar e monitorizar a operação de *crossdocking* através do desenvolvimento de *dashboards* e criação de indicadores logísticos, permitindo uma gestão mais rigorosa e tomada de decisão informada.

Com o intuito de garantir a atualização automática dos dados e reduzir a intervenção manual foi ainda implementada a automação do processo de *ETL (Extract, Transform, Load)* através do *Power Automate Desktop*. Esta automação permitiu executar a extração dos ficheiros, a sua limpeza e o carregamento direto para as fontes utilizadas pelo *Power BI*, reduzindo significativamente o tempo gasto em tarefas repetitivas e aumentando a fiabilidade do processo.

O trabalho desenvolvido apresenta diversos contributos para a empresa já que permitiu alcançar melhorias ao nível da eficiência operacional e da gestão da informação, promovendo soluções inovadoras para desafios existentes na empresa e contribuindo para uma maior integração entre os processos logísticos e a tomada de decisão. As iniciativas

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

implementadas possibilitaram uma análise mais rigorosa dos dados, aumentando a fiabilidade das informações disponíveis e facilitando a identificação de oportunidades de melhoria contínua. Para além disso, o trabalho realizado fomentou uma utilização mais estratégica dos recursos disponíveis, promovendo ganhos em produtividade, redução de erros e maior rapidez na execução das atividades diárias. O impacto das soluções adotadas refletiu-se não apenas na melhoria do desempenho operacional imediato, mas também no fortalecimento da capacidade de planeamento e monitorização a médio e longo prazo, consolidando uma abordagem orientada por dados e reforçando a competitividade e sustentabilidade das operações da empresa.

Na elaboração deste trabalho foram encontradas algumas limitações, nomeadamente a impossibilidade de acionar os fluxos realizados noutra computador para além daquele em que foram criados, já que foram utilizadas ações de ambiente de trabalho. No entanto, existe a possibilidade de replicar estes procedimentos num outro computador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aelker, J., Ehm, H., & Bauernhanslb, T. (2013). Managing complexity in supply chains: A discussion of current approaches on the example of the semiconductor industry. *Procedia CIRP*, 7, 79-84. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2013.05.014>

Alessio, A. (2018). Analysis of key performance indicators for last mile logistics with an application to the fast-fashion industry. Politecnico di Torino.

Anthony, R., & Govindarajan, V. (2003). *Management Control Systems* (11^a ed.). McGraw-Hill.

Aws, A. L., Ping, T. A., & Al-Okaily, M. (2021). Towards Business Intelligence Success Measurement in an Organization: A Conceptual Study. *Journal of System and Management Sciences*, 11(2), 155–170. <https://doi.org/10.33168/JSMS.2021.0210>

Ballou, R. (2004). *Business Logistics/Supply Chain Management* (5^a ed.). New Jersey: Pearson PrenticeHall.

Banzato, E. (2005). *Tecnologia da Informação Aplicada à Logística*. (3^a ed.). São Paulo: IMAM.

Beheshti, H. M., Grgurich, D., & Gilbert, F. W. (2012). ABC Inventory Management Support System With a Clinical Laboratory Application. *Journal of Promotion Management*, 18(4), 414-435. <https://doi.org/10.1080/10496491.2012.715502>

Bera, P., & Sirois, L. P. (2016). Displaying Background Maps in Business Intelligence Dashboards. *IT Professional*, 18(5), 58-65. <http://dx.doi.org/10.1109/MITP.2016.78>

Bere, M. S. (2017). *Logistic Operators- Operational Planning Performance & Decision Targets*. Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra. Instituto Politécnico de Coimbra.

Baruffaldi, G., Accorsi, R., & Manzini, R. (2019). Warehouse management system customization and information availability in 3pl companies: A decision support tool. *Industrial Management and Data Systems*, 119(2). <https://doi.org/10.1108/IMDS-01-2018-0033>

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Caetano, T. V., & Costa, C. J. (2014). Data Warehousing num contexto de Sistemas Integrados. Atas Da Conferência Da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação, 12, 186-199. <http://www3.dsi.uminho.pt/CAPSI2012/cd/>

Carvalho, J., Guedes, A., Arantes, A., Martins, A., Póvoa, A., Luís, C., Dias, E., Dias, J., Menezes, J., Ferreira, L., Carvalho, M., Oliveira, R., Azevedo, S., & Ramos, T. (2017). Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.

Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide. USA: SPSS Inc. <https://mineracaodedados.wordpress.com>

Chopra, S., & Meindl, P. (2008). Supply Chain Management: strategy, planning and operation (3ª ed). Pearson/Prentice Hall.

Christopher, M. (2011). Logistics & Supply Chain Management (4ª ed.). Pearson Education Limited.

Costa, J., Dias, J., & Godinho, P. (2010). Logística. Imprensa da Universidade de Coimbra <https://books.google.com.br/books>

Council of Supply Chain Management Professionals (2013). Terms and Glossary. Retrieved 22nd January 2025, from <https://cscmp.org/CSCMP/cscmp/educate>

de Koster, R., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. J. (2007). Design and control of warehouse order picking: A literature review. European Journal of Operational Research, 182(2). 481-501. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009>

Delgado, J. N. G. (2010). Projeto e Planeamento de Armazéns: Aplicação na Indústria de distribuição. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa.

Domingues, M. L. (2015). Quadro de Referência para a Monitorização do Desempenho de Operações Logísticas: Caso de Estudo Urbanos Express. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa.

Donselaar, K. van, Kokke, K., & Allesie, M. (1998). Performance measurement in the transportation and distribution sector. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 28(6), 434–450. <https://doi.org/10.1108/09600039810245085>

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Eberendu, A. C. (2016). Unstructured Data: An overview of the data of Big Data. *International Journal of Computer Trends and Technology*, 38(1), 46–50. <https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V38P109>

Eckerson, W. (2006) Deploying dashboards and scorecards. The Data Warehousing Institute. <https://sophitech.mx/files/1113/7718/8544/>

Eckerson, W. (2009a). Performance Management Strategies: How to Create and Deploy Effective Metrics. Washington: The Data Warehousing Institute. <https://mindsight.com.br/wp-content/uploads/2020/08>

Eckerson, W. (2009b). Performance Management Strategies: Understanding KPIs. *Business Intelligence Journal*, 14(1), 24–27. <https://search.proquest.com/docview/222594294>

Eckerson, W. W. (2015). How to create effective metrics. Em *Performance dashboards: measuring, monitoring, and managing your business*. New Jersey: Wiley. doi:10.1002/9781119199984.ch11

Fadile, L., El oumani, M., & Beidouri, Z. (2018). Logistics Outsourcing: A review of Basic Concepts, *International Journal of Supply Chain Management*, 7(3), 53-69.

Few, S. (2006). *Information dashboard design: The effective visual communication of data* (1ª ed.). O'Reilly Media, Inc.

Firican, G. (2017). Best Practices for Powerful Dashboards. *Business Intelligence Journal*, 22(2), 33–39.

Folan, P., Browne, J., & Jagdev, H. (2007). Performance: Its meaning and content for today's business research. *Computers in Industry*, 58(7), 605-620. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2007.05.002>

Grupo Luís Simões (2025). História. <https://www.luis-simoes.com/a-empresa/historia/>

Grupo Luís Simões (2025). Sobre nós. <https://www.luis-simoes.com/a-empresa/sobre-nos/>

Grupo Luís Simões (2025). Relatório de Sustentabilidade e Contas. https://www.luis-simoes.com/wp-content/uploads/2025/06/LUIS-SIMOEES_RELATORIO_SUSTENTABILIDADE_E_CONTAS_LS_2024.pdf

Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 87(3), 333-347. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2003.08.003>

Hales, H. (2006). Put your warehouse in order: tired of re-inventing the wheel for every layout? Use these 10 rules as your master plan. *Industrial Engineer*. 38(2), 34-39.

Hart, R., & Kuo, A. (2016). Meeting Health Care Research Needs in a Kimball Integrated Data Warehouse. *IEEE International Conference on Data Science and Advanced Analytics (DSAA)*, Montreal, QC, Canada. 697-705. doi: 10.1109/DSAA.2016.91.

Kerzner, H. (2017). Project Management Metrics, KPI's and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance (3^a ed.). <https://doi.org/10.1002/9781119427599.ch4>

Kiani Mavi, R., Goh, M., Kiani Mavi, N., Jie, F., Brown, K., Biermann, S., & A. Khanfar, A. (2020). Cross-Docking: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12(11), 4789. <https://doi.org/10.3390/su12114789>

Koliński, A. (2016). Logistics Management - Modern Development Trends (1^a ed.). Poznań School of Logistics. DOI: 10.17270/B.M.978-83-62285-25-9.1.6.

Koster, R. D., Le-Duc, T., & Roodbergen, K. (2007). Design and control of warehouse order-picking: a literature review. *European Journal of Operational Research*, (182), 481-501. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2006.07.009>

Krauth, E., Moonen, H., Popova, V., & Schut, M. (2005). Performance Indicators in Logistics Service Provision and Warehouse Management - A Literature Review and Framework. *EUROMA International Conference on Operations and Global Competitiveness*, 1–10. <https://www.academia.edu/32290645/>

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Krneta, D., Jovanovic, V., & Marjanovic, Z. (2016). An Approach to Data Mart Design from a Data Vault. INFOTEH-Jahorina BiH, 15, 473–478.
<https://infoteh.etf.ues.rs.ba/zbornik/2016/radovi/RSS-1/RSS-1-4.pdf>

Kusrini, E., Novendri, F., & Helia, V. N. (2018). Determining key performance indicators for warehouse performance measurement - A case study in construction materials warehouse. MATEC Web of Conferences, 154, 1-4.
<https://doi.org/10.1051/mateconf/201815401058>

Laarhoven, P.V., Berglund, M., & Peters, M. (2000). Third-party logistics in Europe five years later. International Journal of Physical Distributions & Logistics Management, 30(5), 425-442. <http://dx.doi.org/10.1108/09600030010336216>

Levy, M., Weitz, B., & Grewal, D. (2013). Retailing Management (9^a ed.). Mcgraw-Hill Education.

Li, X. (2024). Optimization of Logistics Flow Management through Big Data Analytics for Sustainable Development and Environmental Cycles. Soft Computing, 28(3), 1–17.
<http://dx.doi.org/10.1007/s00500-023-09591-x>

Lopes, A. (2021). Crossdocking colaborativo nas cadeias de abastecimento alimentares. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Lopes, I. T. (2019). Controlo de Gestão: uma visão integrada do desempenho empresarial (3^a ed). Actual Editora.

Lorente, G., Stefaneli, P., Endo, G., Santos, L., & Cerqueira-Streit, J. (2024). Key performance indicators and dashboard of road freight transport: a case study. Revista Inovação, Projetos e Tecnologias – IPTEC, 12(1), 1-17.
<https://doi.org/10.5585/iptec.v12i1.25628>

Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. IBM Journal of Research and Development, 2(4), 314–319. <https://doi.org/10.1147/rd.24.0314>

Machado, F.N.R. (2010). Tecnologia e projeto de Data Warehouse (5^a ed.). São Paulo, Editora Érica.

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

MBang, J. A. (2012). A New Introduction to Supply Chains and Supply Chain Management: Definitions and Theories Perspective. (D. University, Ed.) International Business Research, 5(1), 194-194. <http://dx.doi.org/10.5539/ibr.v5n1p194>

Mazza, R. (2009). Introduction to Information Visualizations (1ª ed.). Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-84800-219-7>

Miralam, M. (2017). Impact of Implementing Warehouse Management System on Auto Spare Part Industry Market in Saudi Arabia. Integrative Business and Economics, 6(3).

Parmenter, D. (2007). Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs (2ª ed.). John Wiley & Sons, Inc.

Prause, G. (2014). A Green Corridor Balanced Scorecard. Transport and Telecommunication Journal, 15(4), 299–307. <https://doi.org/10.2478/ttj-2014-0026>

Ramaa, A. (2012). Impact of Warehouse Management System in a Supply Chain. International Journal of Computer Applications, 54(1), 14–20. <http://dx.doi.org/10.5120/8530-2062>

Ranieri, L., Digiesi, S., Silvestri, B., & Roccotelli, M. (2018). A Review of Last Mile Logistics Innovations in an Externalities Cost Reduction Vision. Sustainability, 10(3), 782. <https://doi.org/10.3390/su10030782>

Rascão, J. P. (2008). Novos Desafios da Gestão da Informação (1ª ed.). Edições Sílabo.

Rosa, K. R., Benedeti, P. H., & Mendes, O. L. (2018). Utilização de indicadores de desempenho no desenvolvimento estratégico logístico em empresas de transporte rodoviário terceirizado. Revista Interface Tecnológica, 15(1), 148-158. <https://doi.org/10.31510/infa.v15i1.370>

Sahay, B.S., & Mohan, R., (2006), Managing 3PL relationships. International Journal of Integrated Supply Management, 2 (1/2), 69–90. <http://dx.doi.org/10.1504/IJISM.2006.008339>

Salek, R. (2017). Business Intelligence in Logistics Activities of Enterprises. International Scientific Conference Knowledge for Market Use 2017: People in

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Economics - Decisions, Behavior and Normative Models.

<https://www.researchgate.net/publication/333324126>

Santos, M. Y., & Ramos I. (2017). Business Intelligence. Da Informação ao conhecimento (3ª ed.). FCA – Editora de Informática, Lda.

Serna, M., Moreno, S., Vásquez, L., & Cortes, J. (2017), Indicadores de desempenho para empresas del sector logístico: Un enfoque desde el transporte de carga terrestre. INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería, 25(4), 707–720. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000400707>

Shamah, R. A. E., & Elssawabi, S. M. (2015). Facing the open innovation gap: measuring and building open innovation in supply chains. Journal of Modelling in Management, 10(1), 50-75. <https://tinyurl.com/ybfp1j6a>

Santa, E., & Mussi, C. (2016). Desempenho do Transporte Rodoviário de Cargas: Potencialidades e limitadores do uso da tecnologia da informação e da comunicação (TIC). Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios, 9(3), 215–247. <https://doi.org/10.19177/reen.v9e32016215-247>

Taniguchi, E. (2014). Conceitos de logística urbana para cidades sustentáveis e habitáveis. Procedia - Social Behavior. Sciences, 151, 310–317. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.029>

Tokola, H., Gröger, C., Järvenpää, E., & Niemi, E. (2016). Designing Manufacturing Dashboards on the Basis of a Key Performance Indicator Survey. Procedia CIRP, 57, 619–624. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.11.107>

Tsige, M. T. (2013). Improving order-picking efficiency via storage assignment strategies. Logistics & Distribution Institute. University of Twente.

Turban, E., Sharda, R., Delen, D., King, D., & Aronson, J. E. (2011). Business Intelligence: A Managerial Approach (2ª ed.). <https://books.google.com/books?id=IvZ0RAAACAAJ&pgis=1>

Van Belle, J., Valckenaers, P., & D. Cattrysse (2012). Cross-Docking: State of the Art. Omega, 40(6), 827-846. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2012.01.005>

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

- Varma, T. N., & Khan, D. A. (2014). Information Technology in Supply Chain Management. *Journal of Supply Chain Management*, 3(3), 36–46. <https://ssrn.com/abstract=2921128>
- Vassiliadis, P., Simitsis, A., & Skiadopoulos, S. (2002). Conceptual modeling for ETL processes. *DOLAP '02: Proceedings of the 5th ACM international workshop on Data Warehousing and OLAP*, 14–21. <https://doi.org/10.1145/583890.583893>
- Velcu, O., & Yigitbasioglu, O. M. (2012). The Use of Dashboards in Performance Management: Evidence from Sales Managers. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 12, 39-58. http://dx.doi.org/10.4192/1577-8517-v12_2
- Vercellis, C. (2009). *Business intelligence: Data mining and optimization for decision making*. John Wiley & Sons. <https://acadndtechy.wordpress.com/>
- Witkowski, K. (2017). Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 - Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. *Procedia Engineering*, 182, 763-769. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.197>
- Woźniakowski, T., Jałowiecki, P., Nowakowska, M., & Zmarzłowski, K. (2018). ERP SYSTEMS AND WAREHOUSE MANAGEMENT BY WMS. *Information System in Management*, 7(2), 141-152. <https://doi.org/10.22630/isim.2018.7.2.13>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Indicadores de desempenho em transportes

Tabela A1-1: Indicadores de desempenho nos transportes

Indicadores de Desempenho	Referências
Número total de pedidos	(Krauth <i>et al.</i> , 2005)
<i>Perfect order fulfilment</i>	(Gunasekaran <i>et al.</i> , 2004)
Capacidade de utilização	(Gunasekaran <i>et al.</i> , 2004)
Km/dia	(Donselaar <i>et al.</i> , 1998)
Nº de entregas	(Donselaar <i>et al.</i> , 1998)
Pedidos errados	(Krauth <i>et al.</i> , 2005)
Frequência de pedidos	(Gunasekaran <i>et al.</i> , 2004)
<i>On-time in-full</i>	(Krauth <i>et al.</i> , 2005)
Capacidade total de carga	(Donselaar <i>et al.</i> , 1998)
Tempo médio de entrega	(Krauth <i>et al.</i> , 2005)
Km por viagem	(Donselaar <i>et al.</i> , 1998)
Receita média prevista e real por kg ou por volume	(Santa & Mussi, 2016)
Volume total de carga	(Prause, 2014)
Número de acidentes	(Serna <i>et al.</i> , 2017)
Resultado Líquido do Período	(Lopes, 2019)

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

APÊNDICE 2 – Tratamento de dados

Tabela A2-1: Lista extraída em formato Excel

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Tabela A2-3: Dados das movimentações no nível de picking

Ficheiro

Base

Inserir

Desenhar

Esquema da Página

Fórmulas

Dados

Rever

Ver

Automatizar

Ajuda

Analytic Solver

Data

Colar

Calibri

11

A

A

N

I

S

Geral

%

000

0.00

0.00

Formatação Condicional

Formatar como Tabela

Estilos de Célula

Área de Transferência

Tipo de Letra

Alinhamento

Número

Estilos

V13

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	DATA MVT	MV	ARTIGO	Endereço	LOTE	Nº cai	Packs	Total UC	Acumulo UC		
2	31/12/24	ET	120122	AC10000	034924	37	15	555	555		
3	31/12/24	ET	120073	AC08600	034924	39	12	468	52		
4	31/12/24	ET	110078	AB12100	034924	83	10	830	110		
5	31/12/24	ET	110243	AB10600	034924	3	6	18	18		
6	31/12/24	SS	110078	AB12100	034924	1	10	10	100		
7	31/12/24	ET	120065	AC09500	044924	115	10	1150	1150		
8	31/12/24	ET	120032	AC09400	044924	44	10	440	440		
9	31/12/24	ET	110117	AC08900	044924	44	12	528	264		
10	31/12/24	ET	110146	AC07400	044924	48	10	480	408		
11	31/12/24	ET	110207	AC07100	044924	82	10	820	10		
12	31/12/24	ET	110172	AC06500	044924	6	10	60	288		
13	31/12/24	SS	110226	AC11500	064924	3	15	45	45		
14	31/12/24	ER	110226	AC11500	064924	3	15	45			
15	31/12/24	ET	110065	AC06900	074124	3	12	36	344		
16	31/12/24	ET	110036	AC06200	074924	1	15	15	1145		
17	31/12/24	ET	110111	AC08500	095024	45	10	450	250		
18	31/12/24	ER	110122	AC12900	095024	39	12	468	228		
19	31/12/24	SS	110122	AC12900	095024	2	12	24	204		
20	31/12/24	SS	110111	AC08500	095024	9	10	90	340		

Tabela A2-4: Classificação ABC

Artigo	Soma de Caixas	Freq relat acum caixas	Freq relat acum art	Classificação ABC
301062	21958	2,8%	0,6%	A
301060	19972	5,4%	1,2%	A
301061	18593	7,8%	1,8%	A
70610	18503	10,2%	2,4%	A
1605082	18466	12,6%	3,0%	A
701060	17592	14,9%	3,7%	A
20510	17255	17,2%	4,3%	A
5010420	17224	19,4%	4,9%	A
5010601	16841	21,6%	5,5%	A
200208	15877	23,6%	6,1%	A
39250621	15823	25,7%	6,7%	A
305062	15660	27,7%	7,3%	A
30506	15432	29,7%	7,9%	A
14011621	15333	31,7%	8,5%	A
601066	14754	33,6%	9,1%	A
1509042	13409	35,4%	9,8%	A
30320	12579	37,0%	10,4%	A
701051	12309	38,6%	11,0%	A
1401058	11811	40,1%	11,6%	A
2503062	11730	41,6%	12,2%	A
1402051	11047	43,1%	12,8%	A

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Tabela A2-5 1: Nova classificação ABC

Artigo	Soma de Caixas	Freq relat acum caixas	Freq relat acum art	Classificação ABC
301062	21958	3,3%	0,97%	A
301060	19972	6,3%	1,94%	A
301061	18593	9,0%	2,91%	A
70610	18503	11,8%	3,88%	A
1605082	18466	14,6%	4,85%	A
701060	17592	17,2%	5,83%	A
20510	17255	19,8%	6,80%	A
5010420	17224	22,3%	7,77%	A
5010601	16841	24,9%	8,74%	A
200208	15877	27,2%	9,71%	A
39250621	15823	29,6%	10,68%	A
305062	15660	31,9%	11,65%	A
30506	15432	34,2%	12,62%	A
14011621	15333	36,5%	13,59%	A
601066	14754	38,7%	14,56%	A
1509042	13409	40,7%	15,53%	A
30320	12579	42,6%	16,50%	A
701051	12309	44,5%	17,48%	A
1401058	11811	46,2%	18,45%	A
2503062	11730	48,0%	19,42%	A
1402051	11047	49,6%	20,39%	B
1401051	10790	51,2%	21,36%	B
501074	10621	52,8%	22,33%	B

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

APÊNDICE 3 – Importação de dados

Tabela A3-1: Importação do Sharepoint

https://luissimoes.sharepoint.com/sites/msteams_69f265_305330

Content	Name	Extension	Date accessed	Date modified	Date created	Attributes	Folder Path
Binary	1000000151.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:12	09/10/2024 15:51:12	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000174.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:14	09/10/2024 15:51:14	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000182.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:14	09/10/2024 15:51:14	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000194.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:15	09/10/2024 15:51:15	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000199.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:14	09/10/2024 15:51:14	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000269.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:16	09/10/2024 15:51:16	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000281.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:17	09/10/2024 15:51:17	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000372.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:16	09/10/2024 15:51:16	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000373.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:17	09/10/2024 15:51:17	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000469.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:18	09/10/2024 15:51:18	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000471.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:19	09/10/2024 15:51:19	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000490.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:19	09/10/2024 15:51:19	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000491.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:20	09/10/2024 15:51:20	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000493.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:19	09/10/2024 15:51:19	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000494.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:21	09/10/2024 15:51:21	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000564.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:21	09/10/2024 15:51:21	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000562.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:21	09/10/2024 15:51:21	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000576.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:22	09/10/2024 15:51:22	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000674.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:22	09/10/2024 15:51:22	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site
Binary	1000000676.jpg	.jpg	null	09/10/2024 15:51:22	09/10/2024 15:51:22	Record	https://luissimoes.sharepoint.com/site

Os dados na pré-visualização foram truncados devido a limites de tamanho.

Combinar

Carregar

Transformar Dados

Cancelar

Tabela A3-2: Importação do ficheiro necessário

Sem Nome - Editor do Power Query

Consultas [1] | Consultar

Table: Sort(Origem, ("Date modified", Order.Descending))

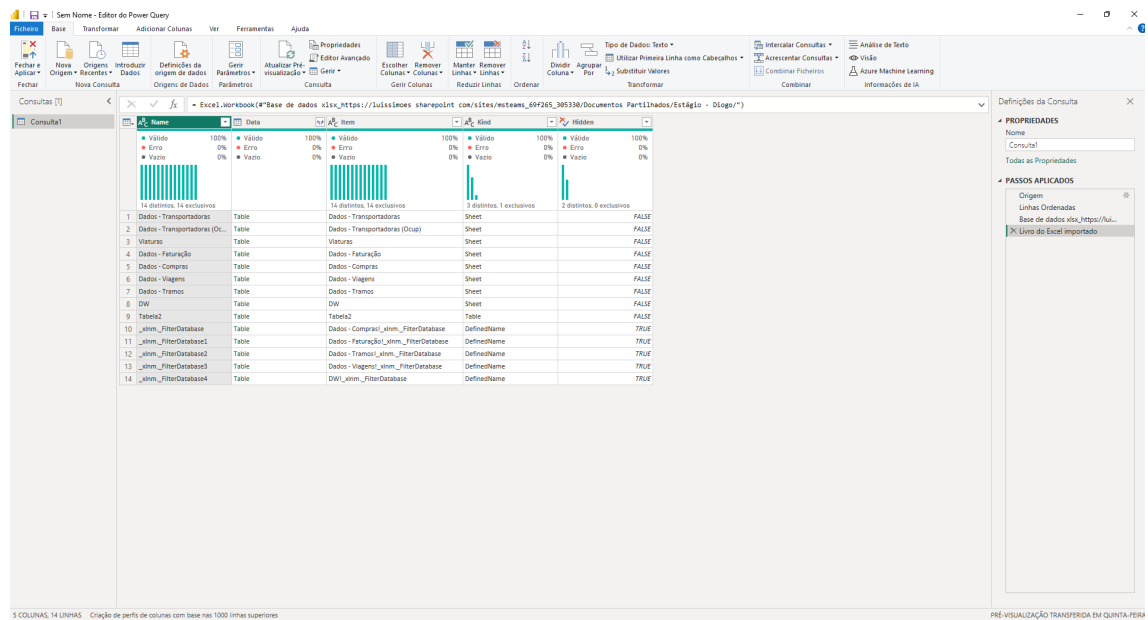
Column	Name	Extension	Date accessed	Date modified	Date created	Attributes	Folder Path
1	Binary	Base de dados.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 15:45:44	22/05/2025 14:55:11	Record
2	Binary	Seguimento confirmações entregas.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 15:28:29	13/01/2025 11:20:21	Record
3	Binary	5-Maio2025.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 15:11:02	05/05/2025 17:30:34	Record
4	Binary	ALFENA-25-05-23.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:59:24	21/05/2025 17:50:08	Record
5	Binary	AUDCO-25-05-24.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:59:24	21/05/2025 17:50:08	Record
6	Binary	AZAMBUJA-25-05-23.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:59:05	21/05/2025 17:50:08	Record
7	Binary	SIA_pickling - 2025.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:59:03	06/01/2025 12:59:11	Record
8	Binary	Picking SIA.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:58:36	15/11/2025 11:36:37	Record
9	Binary	OS - Facturação Maio.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:53:32	09/05/2025 11:28:48	Record
10	Binary	Base_greivado2.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:39:42	04/04/2025 16:17:11	Record
11	Binary	43-20203103.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:13:15	22/05/2025 14:13:15	Record
12	Binary	43-20203103 - CONF.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:12:59	22/05/2025 14:12:59	Record
13	Binary	OS-MAAD.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 14:01:30	01/05/2025 15:45:40	Record
14	Binary	CARGA 25-05-22.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 12:58:59	22/05/2025 12:11:02	Record
15	Binary	OS-MAAD.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 12:58:52	01/05/2025 15:42:50	Record
16	Binary	Armazenagem 2025 PD.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 12:48:15	02/04/2025 17:23:12	Record
17	Binary	Tablets - 21-05-2025.pdf	.pdf	null	22/05/2025 12:42:57	22/05/2025 12:42:50	Record
18	Binary	Mapas_dia 2025.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 12:29:11	02/01/2025 17:53:14	Record
19	Binary	OS Maio - Contagem de Vasilhame.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 12:11:24	30/04/2025 14:58:27	Record
20	Binary	STOCK - 25-05-21.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 12:11:26	22/05/2025 12:11:26	Record
21	Binary	CARGA 25-05-23.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 12:11:02	22/05/2025 12:11:02	Record
22	Binary	Produtos proibidos act. Alfena 2022.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 12:10:23	09/05/2025 09:54:52	Record
23	Binary	Devoluções Futuro.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 12:10:29	26/12/2024 14:02:40	Record
24	Binary	Cupa de Devoluções.docx	.docx	null	22/05/2025 11:35:01	01/04/2025 17:09:12	Record
25	Binary	Frutos - Acompanhamento de e.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 11:33:06	01/04/2025 16:56:04	Record
26	Binary	Preparação de Vasilhame.xlsx	.xlsx	null	22/05/2025 09:25:04	10/03/2025 12:57:30	Record
27	Binary	Cálculo de Máx. Paletes-Encomen.xlsx	.xlsx	null	21/05/2025 15:27:12	02/01/2025 11:57:03	Record
28	Binary	Acomoda-25-05-25 C2.xlsx	.xlsx	null	21/05/2025 15:11:04	30/05/2025 16:17:42	Record
29	Binary	NOVADIS - Controlo de Paletes.xlsx	.xlsx	null	21/05/2025 12:56:54	07/04/2025 17:20:11	Record
30	Binary	Tablets - 20-05-2025.pdf	.pdf	null	21/05/2025 12:22:25	21/05/2025 12:22:00	Record
31	Binary	Contactos Clientes.xlsx	.xlsx	null	21/05/2025 10:44:17	31/05/2025 17:56:17	Record

8 COLUNAS, 999+ LINHAS - Criação de perfil de colunas com base nas 1000 linhas superiores

PRÉ-VISUALIZAÇÃO TRANSFERIDA EM QUINTA-FEIRA

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Tabela A3-3: Importação das tabelas necessárias



Nome	Tipo de Dados	Status
1. Dados - Transportadoras	Table	Sheet
2. Dados - Transportadoras (Ocup)	Table	Sheet
3. Viagens	Table	Sheet
4. Dados - Faturação	Table	Sheet
5. Dados - Compras	Table	Sheet
6. Dados - Viagens	Table	Sheet
7. Dados - Transos	Table	Sheet
8. DW	Table	Sheet
9. Tabelas2	Table	Table
10. xlm_FiltrarDatabase	Table	DefinedName
11. xlm_FiltrarDatabase2	Table	DefinedName
12. xlm_FiltrarDatabase3	Table	DefinedName
13. xlm_FiltrarDatabase4	Table	DefinedName
14. xlm_FiltrarDatabase5	Table	DefinedName

APÊNDICE 4 – Métricas e indicadores criados

Métricas e indicadores criados

Nome	Custo/tonelada
Descrição	Representa o custo por tonelada transportada
Fórmula (DAX)	$\text{DIVIDE}(\text{SUM}(\text{FactosViagens}[\text{CUSTO TOTAL}]), \text{SUM}(\text{FactosViagens}[\text{KG}])) * 1000$

Nome	Nº KM/100\$
Descrição	Representa o número de km percorridos por 100 euros gastos
Fórmula (DAX)	$\text{DIVIDE}(\text{SUM}(\text{FactosViagens}[\text{CUSTO TOTAL}]), \text{SUM}(\text{FactosViagens}[\text{KM}]), 0) * 100$

Nome	Nº PAL/100\$
Descrição	Representa o número de paletes que se conseguem transportar por 100 euros gastos
Fórmula (DAX)	$\text{DIVIDE}(\text{SUM}(\text{FactosViagens}[\text{Paletes}]), \text{SUM}(\text{FactosViagens}[\text{CUSTO TOTAL}])) * 100$

Nome	Nº dias operação
Descrição	Representa o número de dias em que se realizaram viagens
Fórmula (DAX)	$\text{DISTINCTCOUNT}(\text{FactosViagens}[\text{DT DESCARGA}])$
Nome	Ponto de equilíbrio (KG)
Descrição	Representa o número mínimo de kilogramas necessários transportar para a viagem ser rentável
Fórmula (DAX)	$\text{SUMX}(\text{FactosViagens}, \text{DIVIDE}(\text{FactosViagens}[\text{CUSTO TOTAL}], \text{FactosViagens}[\text{RECEITA}]) * \text{FactosViagens}[\text{KG}])$

Nome	Nº rotas
Descrição	Representa o número total de rotas
Fórmula (DAX)	$\text{DISTINCTCOUNT}(\text{FactosViagens}[\text{ROTA}])$

Nome	Nº viagens
Descrição	Representa o número total de viagens realizadas
Fórmula (DAX)	$\text{DISTINCTCOUNT}(\text{FactosViagens}[\text{VIAGEM}])$

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

Nome	Receita/paleta
Descrição	Representa a receita obtida por paleta transportada
Fórmula (DAX)	DIVIDE(SUM(FactosViagens[RECEITA]), SUM(FactosViagens[Paletes]))

Nome	Receita/tonelada
Descrição	Representa a receita obtida por tonelada transportada
Fórmula (DAX)	DIVIDE(SUM(FactosViagens[RECEITA]), SUM(FactosViagens[KG]))*1000

Nome	Rentabilidade viagem
Descrição	Representa se as viagens obtêm um desempenho financeiro positivo (lucro)
Fórmula (DAX)	DIVIDE(SUM(FactosViagens[RECEITA]), SUM(FactosViagens[CUSTO TOTAL]),0)

Nome	Taxa de ocupação (PAL)
Descrição	Representa a taxa de ocupação do veículo em paletes
Fórmula (DAX)	DIVIDE(SUM(FactosViagens[Paletes]), SUMX(FactosViagens, RELATED(DimViaturas[Capacidade (PAL)])))
Nome	Nº Clientes
Descrição	Representa o número de clientes existentes
Fórmula (DAX)	DISTINCTCOUNT(DimClientes[Clientes])
Nome	Nº Destinos
Descrição	Representa o número de destinos existentes
Fórmula (DAX)	DISTINCTCOUNT(FactosEntregas[ID DESTINO])

Nome	Nº Pedidos
Descrição	Representa o número de pedidos recebidos
Fórmula (DAX)	DISTINCTCOUNT(FactosEntregas[EXP])

Nome	Custo/entrega
Descrição	Representa o custo das entregas feitas
Fórmula (DAX)	DIVIDE(SUM(FactosViagens[CUSTO TOTAL]), [Nº Destinos])

APÊNDICE 5 – Questionário de avaliação dos Dashboards

Questionário de avaliação dos *dashboards*

P1	Como avalia a utilidade dos <i>dashboards</i> para a monitorização e análise da operação de distribuição?	
R1	Extremamente útil – 100% (escala de 1-Nada útil 5-Extremamente útil)	
P2	Como avalia a facilidade de utilização dos <i>dashboards</i>?	
R2	Fácil – 50% Extremamente fácil – 50% (escala de 1-Nada fácil 5-Extremamente fácil)	
P3	Qual o grau de importância que atribui às seguintes características dos <i>dashboards</i>?	
R3	Possibilidade de obter uma visão completa e detalhada em várias vertentes da operação	Importante – 50% Extremamente importante – 50% (escala de 1-Nada importante 5-Extremamente importante)
	Possibilidade de comparação em diferentes períodos temporais	Importante – 50% Extremamente importante – 50% (escala de 1-Nada importante 5-Extremamente importante)
	Possibilidade de comparação entre diferentes variáveis	Extremamente importante – 100% (escala de 1-Nada importante 5-Extremamente importante)
	Possibilidade da utilização de filtros	Importante – 50% Extremamente importante – 50% (escala de 1-Nada importante 5-Extremamente importante)
	Utilização de diferentes tipos de visuais, dinâmicos e interativos entre si	Extremamente importante – 100% (escala de 1-Nada importante 5-Extremamente importante)
	Disponibilidade de dados de forma rápida e com informação pertinente	Extremamente importante – 100% (escala de 1-Nada importante 5-Extremamente importante)
P4	Considera que os indicadores apresentados são adequados para a monitorização da operação?	
R4	Extremamente adequado – 100% (escala de 1-Nada adequado 5-Extremamente adequado)	

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

P5	Considera que os indicadores utilizados são os adequados para a monitorização da operação? Se não, indique qual seria útil acrescentar.
R5	Sim – 100%
P6	Considera que os tipos de gráficos utilizados são adequados face aos indicadores apresentados?
R6	Extremamente adequado – 100% (escala de 1-Nada adequado 5-Extremamente adequado)
P7	Sugere a criação de novas características? Se sim, indique quais.
R7	Não – 100%

APÊNDICE 6 – Power Automate

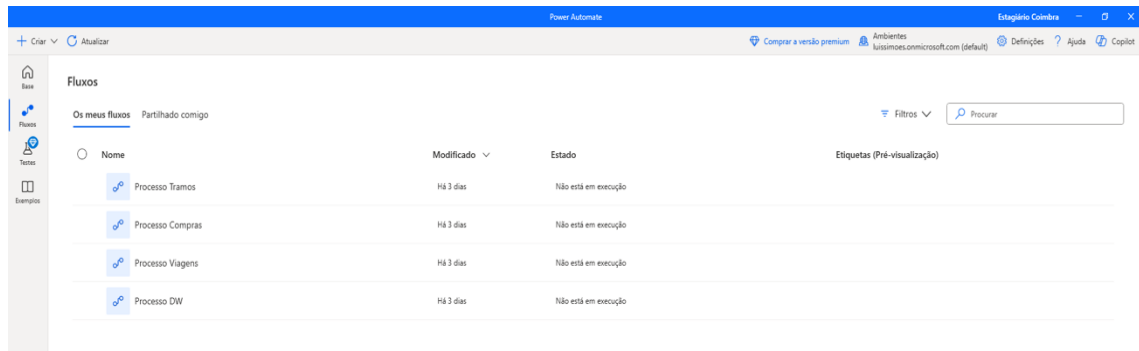


Figura A4-1: Fluxos criados no Power Automate

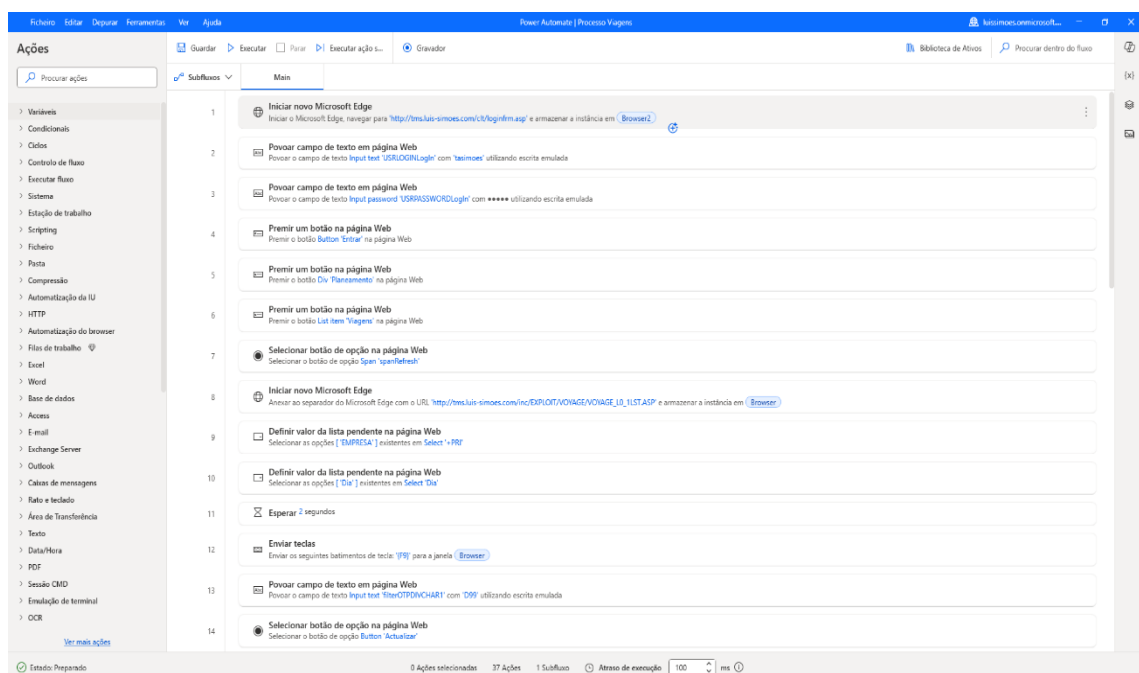


Figura A4-2: Fluxo para dados de viagens

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

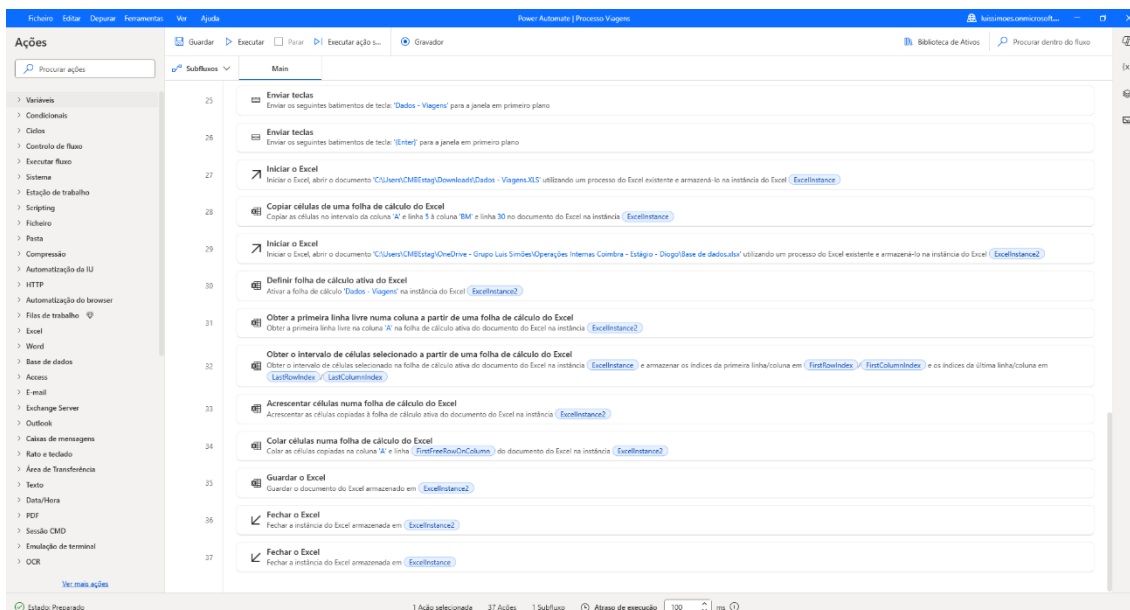


Figura A4-3: Fluxo para dados de viagens

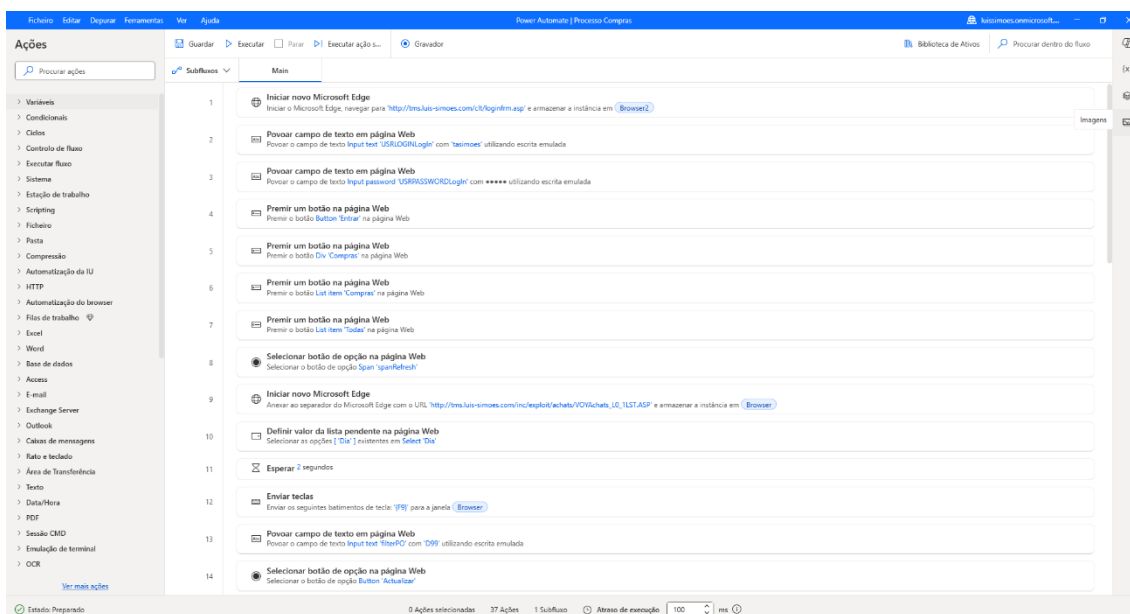


Figura A4-4: Fluxo para dados de compras

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

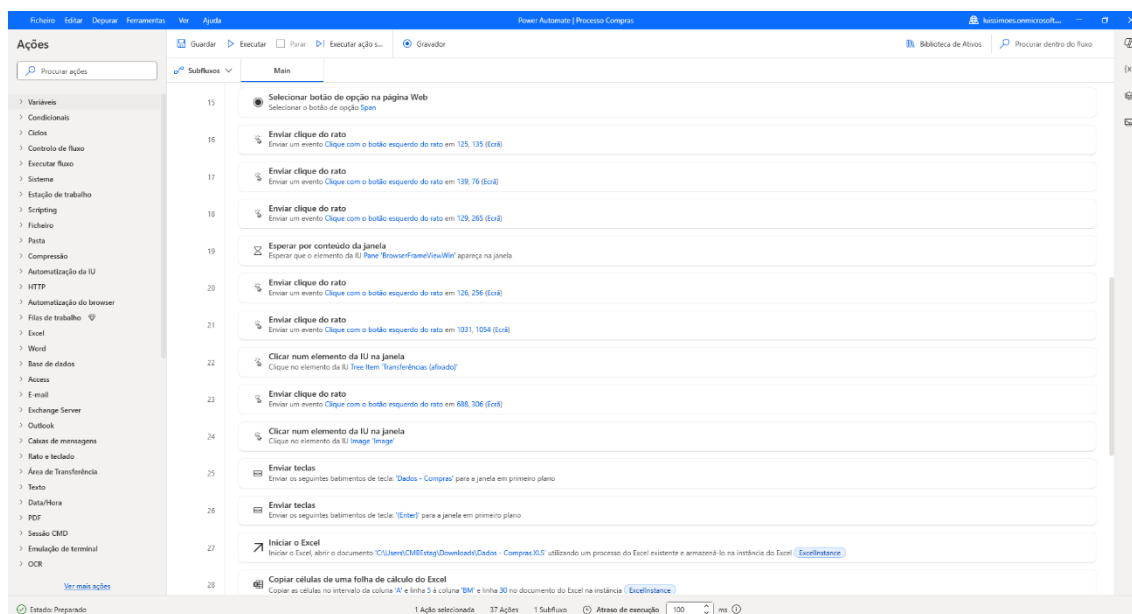


Figura A4-5: Fluxo para dados de compras

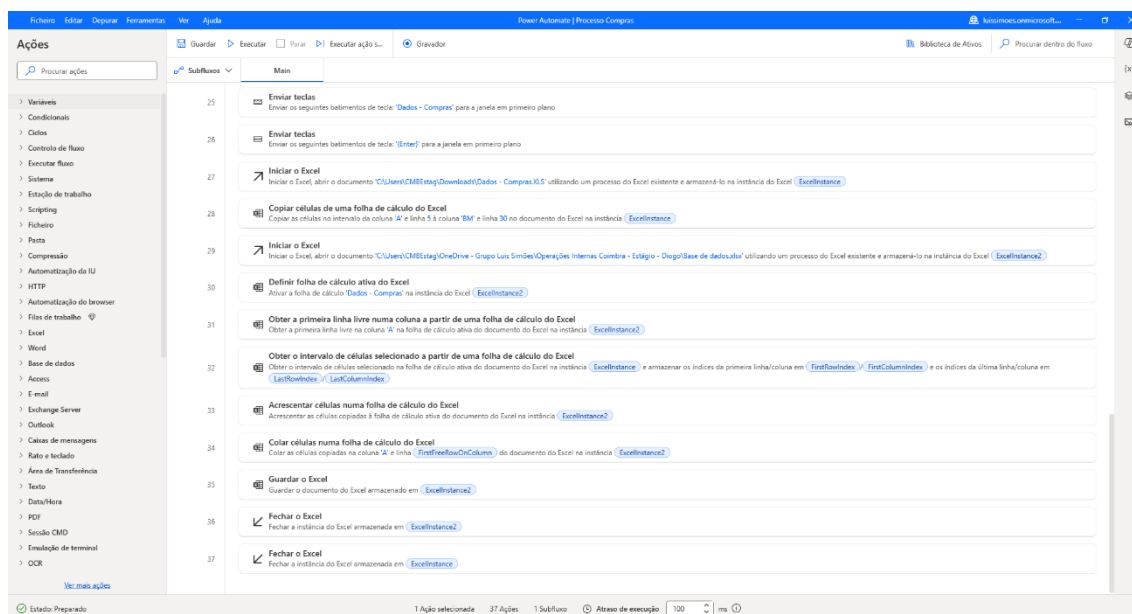


Figura A4-6: Fluxo para dados de compras

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

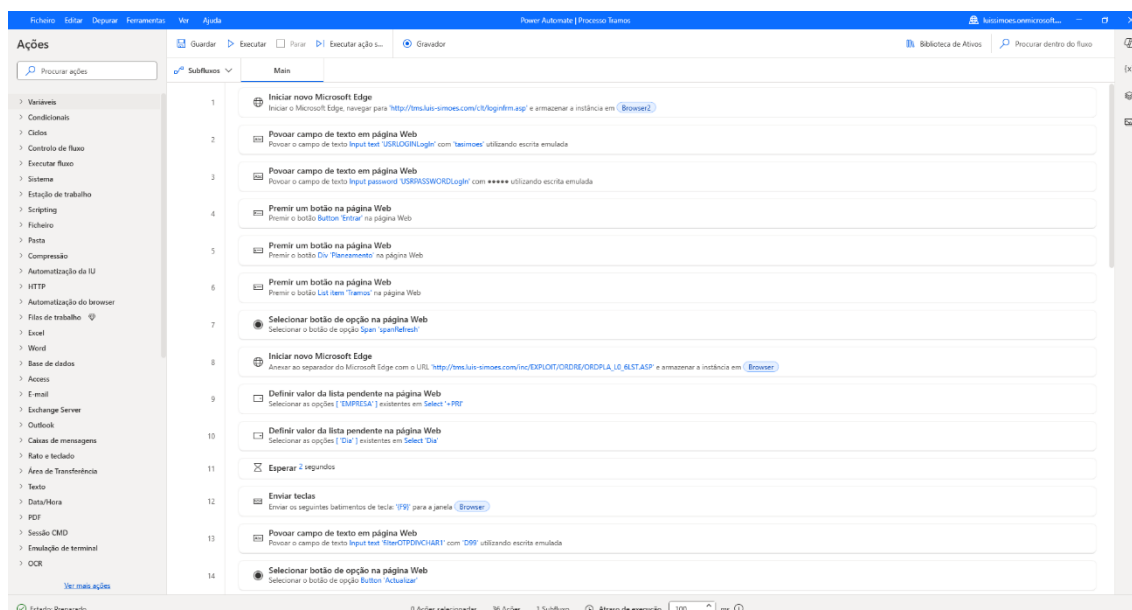


Figura A4-7: Fluxo para dados de tramos

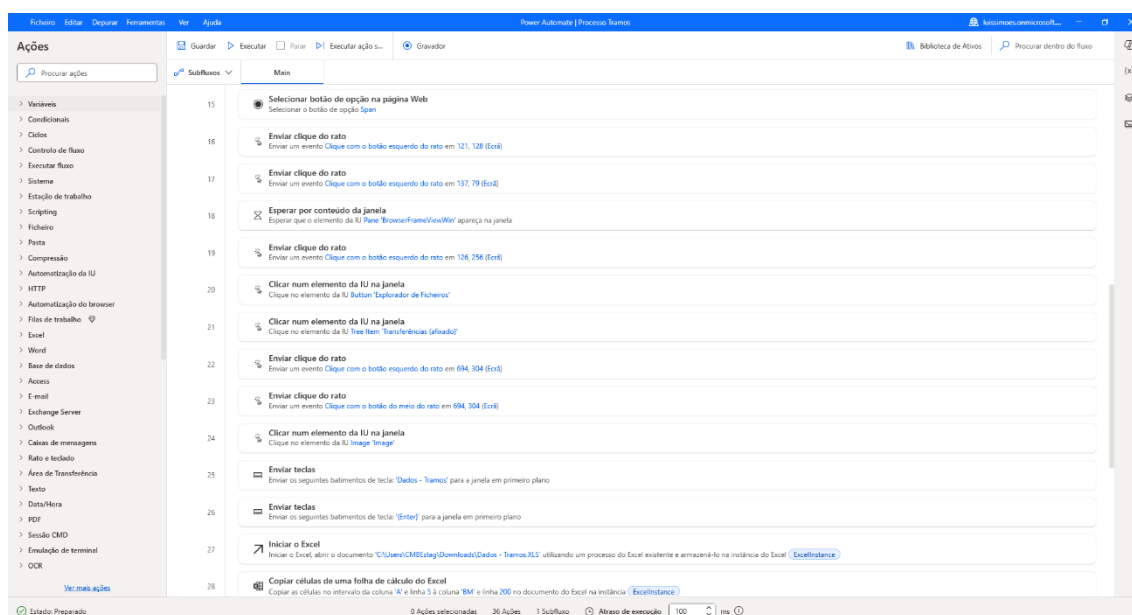


Figura A4-8: Fluxo para dados de tramos

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

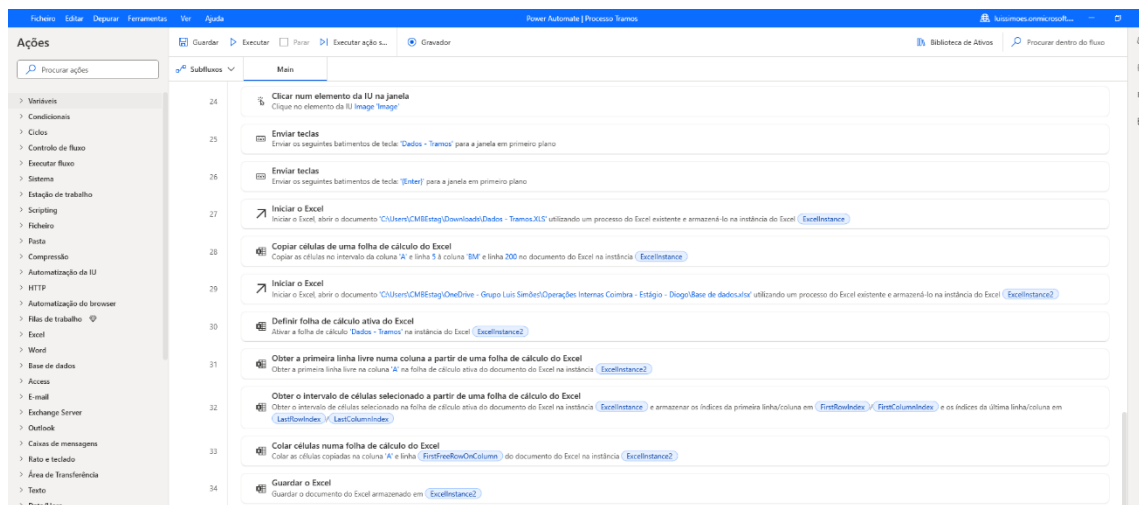


Figura A4-9: Fluxo para dados de tramos

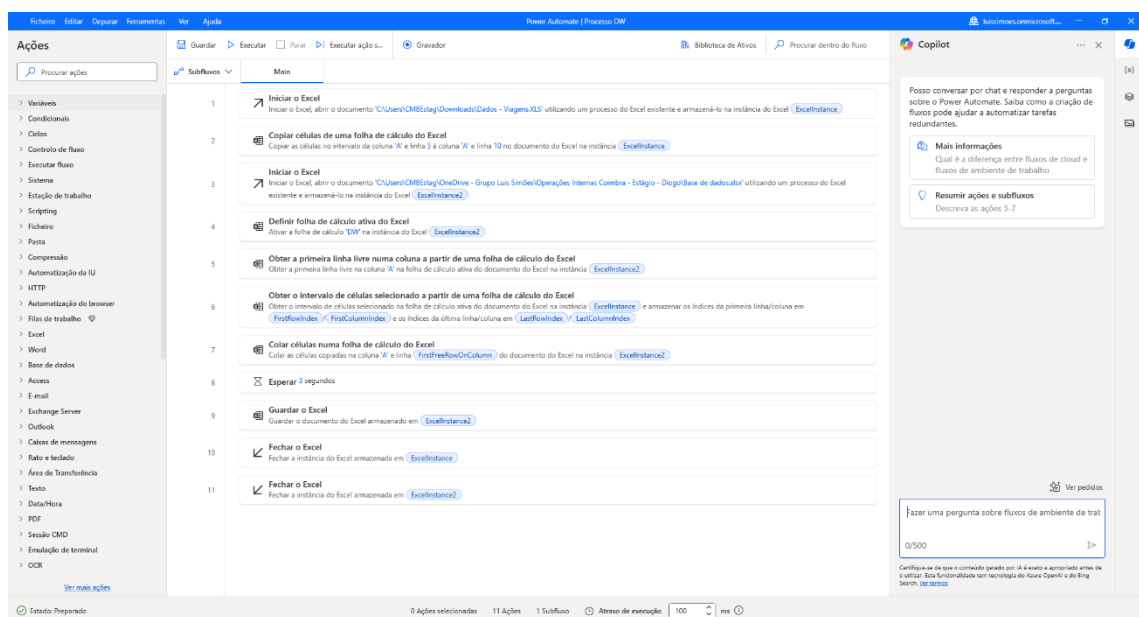


Figura A4-10: Fluxa chave da base de dados

ANEXOS

ANEXO 1 – Tipos de Modelação de Dados

Esquema em estrela – esta é a forma mais comum de modelação de dados multidimensional. Este esquema é constituído por uma única tabela de factos e por várias tabelas dimensão (Figura An1-1) (Machado, 2010).

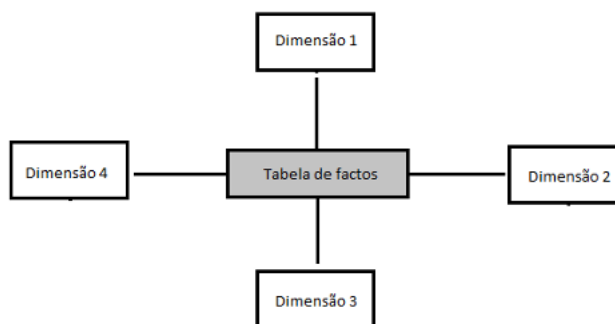


Figura An1-1: Esquema em estrela

Esquema em floco de neve – possui uma tabela de facto, tabelas de dimensão e várias tabelas sub dimensão. Este esquema é o resultado da decomposição de uma ou mais dimensões, resultando na diminuição da redundância de valores numa tabela (Figura An1-2) (Machado, 2010).

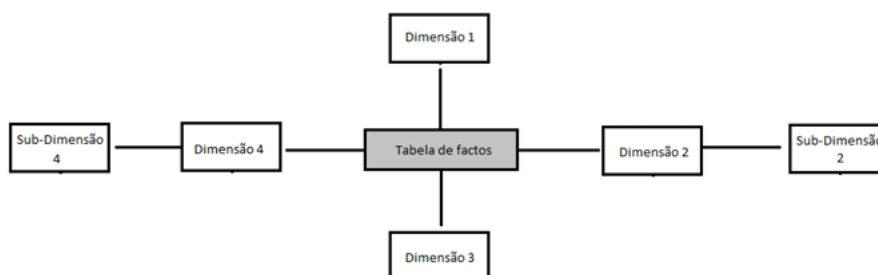


Figura An1-2: Esquema em floco de neve

Esquema em constelação – integra várias tabelas de facto com dimensões em comum. Este tipo de esquema pode ser considerado como um conjunto de esquemas em estrela (Figura An1-3) (Machado, 2010).

Otimização da Cadeia de Abastecimento através de Business Analytics

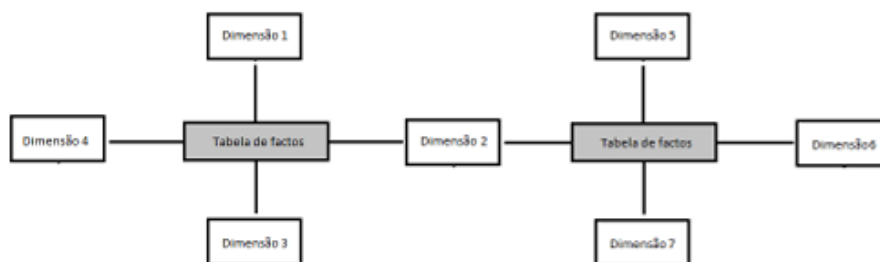


Figura An1-3: Esquema em constelação