COIMBRA BUSINESS SCHOOL iscac Politécnico de Coimbra 100 ANOS

COIMBRA BUSINESS SCHOOL iscac Politécnico de Coimbra 100 ANOS

Filipe Duarte Cabral Oliveira

Automatização e Otimização dos Processos Logísticos

ISCAC | 2024

Filipe Duarte Cabral Oliveira

Automatização e Otimização dos Processos Logísticos

COIMBRA BUSINESS SCHOOL iscac Politécnico de Coimbra 100 ANOS

Filipe Duarte Cabral Oliveira

Automatização e Otimização dos Processos Logísticos

Coimbra, outubro de 2024

Filipe Duarte Cabral Oliveira

Automatização e Otimização dos Processos Logísticos

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 Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão**, realizado sob a orientação da Professora Doutora Ana Cristina dos Santos Amaro, coorientação de Professor Paulo Jorge de Almeida Pereira e supervisão de Dr.ª Cristina Maria Falcão.

Coimbra, outubro de 2024

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

Gostaria de mostrar a minha gratidão a todas as pessoas envolvidas que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, sendo fundamental para a conclusão desta etapa da minha vida.

À Professora Doutora Ana Cristina dos Santos Amaro e ao Professor Paulo Jorge de Almeida Pereira pelo vosso tempo dedicado à realização deste projeto.

À Dr.ª Cristina Maria Falcão pelo voto de confiança, pela oportunidade de aplicar todos os meus conhecimentos adquiridos durante o mestrado e por todo o acompanhamento durante o estágio.

A todos os meus colegas de equipa, pela disponibilidade, dedicação e apoio durante a realização deste estágio.

À empresa Luís Simões, Logística Integrada SA pela oportunidade de iniciar a minha carreira profissional pós conclusão do estágio.

Finalizo com um agradecimento especial aos meus pais por todo o apoio e incentivo para esta fase da minha formação.

RESUMO

O setor da logística e dos transportes está em constante desenvolvimento, sendo um dos pilares socioeconómicos de qualquer país. Por ser um setor de extrema relevância, enfrenta inúmeros desafios, como sejam, os impactos ambientais ou o aumento do custo dos combustíveis, e ainda várias oportunidades de melhoria, nomeadamente de eficiência nas rotas e demais operações, de construção de uma visão global da operação, de indicadores já implementados, e de processos administrativos. Este contexto evidencia a ocasião para implementar melhorias, através de uma análise baseada em dados e no uso de ferramentas de inteligência de negócio, que proporcionam uma tomada de decisão informada. Tendo o objetivo de fornecer uma ferramenta que permita à empresa de acolhimento do estágio, Luís Simões Logística Integrada, melhorar a informação sobre a operação e, consequentemente, melhorar a tomada de decisão sobre essa operação, através de um conjunto de indicadores-chave de desempenho. Para tanto, foi estruturado e construído um relatório, composto por vários *dasboards*, utilizando a ferramenta *Microsoft Power BI*.

Para definição dos indicadores-chave de desempenho conciliaram-se as necessidades da empresa com as propostas sugeridas pela revisão de literatura. A arquitetura do relatório permitiu definir o repositório de dados, o processo de extração, o tratamento e o carregamento de dados, resultando num conjunto de tabelas de dimensão e de factos. O relatório desenvolvido permitiu à entidade de acolhimento uma visão mais pormenorizada da operação, podendo servir de base para indicadores importantes para a tomada de decisão da empresa.

Palavras-chave: Indicadores-Chave de Desempenho, Transporte, Inteligência de Negócio, Microsoft Power BI, Visualização de dados

ABSTRACT

The logistics and transport sector is constantly developing, and is one of the socioeconomic pillars of any country. As it is an extremely relevant sector, it faces numerous challenges, such as environmental impacts or the increase in fuel costs, and also several opportunities for improvement, namely efficiency in routes and other operations, building a global vision of the operation, indicators already implemented, and administrative processes. This context highlights the opportunity to implement improvements, through data-based analysis and the use of business intelligence tools, which provide informed decision-making. improved efficiency of both routes and activities.

Having the objective of providing a tool that allows the host company of the internship, *Luís Simões Logística Integrada*, to improve information about the operation and, consequently, improve decision-making about this operation, through a set of key performance indicators. To this end, a report was structured and constructed using the *Microsoft Power BI* tool.

To define the key performance indicators, the company's needs were reconciled with the proposals suggested by the literature review. The report architecture allowed defining the data repository, extraction process, processing and loading of data, resulting in a set of dimension and fact tables.

The report developed allowed the host entity a more detailed view of the operation, and could serve as a basis for important indicators for the company's decision-making.

Keywords: Key Performance Indicators (KPI), Transportation, Business Intelligence, Microsoft Power BI, Data Visualization

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO 1

- Motivação 2
- Planeamento e objetivos do trabalho a desenvolver 3
- Estrutura do relatório 3

1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO 5

1.1 Transportes 5

1.2 Indicadores-chave de Desempenho (KPI) 6

1.3 Ferramentas para visualização de dados 7

1.4 Importância da Visualização de Dados (*Dashboards*) 9

1.5 Síntese 10

2 METODOLOGIA 11

2.1 Descrição geral da metodologia 11

2.2 Identificação de problemas e definição de objetivos 12

2.2.1 Descrição e propósito da Identificação de problemas e definição de Objetivos 12

2.2.2 Concretização da Identificação de problemas e definição de objetivos no trabalho de campo 13

2.3 Desenho e desenvolvimento do artefacto 14

2.3.1 Descrição e Propósito do Desenho e Desenvolvimento: 14

2.3.2 Concretização, Desenho e Desenvolvimento no trabalho campo 14

2.4 Demonstração e Avaliação 17

2.4.1 Descrição e propósito da Demonstração e Avaliação: 17

2.4.2 Concretização da Demonstração e Avaliação no trabalho de campo: 17

2.5 Comunicação 17

2.5.1 Descrição do propósito da Comunicação 17

2.5.2 Concretização da Comunicação no trabalho de campo: 18

2.6 Síntese 18

3 APRESENTAÇÃO DA ENTIDADE EXTERNA – LUÍS SIMÕES LOGÍSTICA INTEGRADA, S.A. 19

3.1 Descrição geral da empresa de acolhimento 19

3.2 Missão, Visão e Valores 20

3.2.1 Missão 20

3.2.2 Visão 20

3.2.3 Valores 20

3.3 Análise SWOT 20

3.4 Contextualização do trabalho desenvolvido 21

3.5 Síntese 22

4 Análise Crítica da Proposta Desenvolvida para a Luís Simões, SA 23

4.1 Conhecimento do Processo - Identificação de problemas 23

4.2 Desenho e Desenvolvimento do artefacto 25

4.2.1 Definição de indicadores 25

4.2.2 Construção do report 25

4.2.3 Arquitetura do *report* 26

4.2.4 Processo ETL 27

4.2.5 Relação entre tabelas 29

4.2.6 Elementos calculados 30

4.3 Demonstração – Visualização de Indicadores 32

4.4 Avaliação de Impacto 37

4.5 Comunicação & melhoria contínua dos resultados 38

4.6 Síntese 40

CONCLUSÃO 41

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 42

APÊNDICES 45

APÊNDICE 1. Construção das tabelas de dimensão 46

APÊNDICE 2. Colunas Calculadas. 49

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Figura 1 - Tabela de construção de indicadores 15

Figura 2 - Rascunho indicadores 16

Figura 3 - Rascunho Indicadores Operações 16

Figura 4 - Continuação da ficha de KPI do ponto 2.3.2 25

Figura 5 – Relação entre tabelas 30

Figura 6 - Colunas Calculadas no ficheiro do cliente 31

Figura 7 - Colunas Calculadas para Nível de Serviço 31

Figura 8 - Páginas de Controlo de Permanências e Atrasos de Operações 33

Figura 9 - Nível de Serviço 34

Figura 10 - Viagens por Tipo de Viaturas 35

Figura 11 - Análise do Preenchimento e Qualidade dos Eventos 35

Figura 12 - Análise dos Destinos com Paralisações Superiores a 2 horas 36

Figura 13 - Análise de Fluxos 36

Figura 14 - Acompanhamento da Faturação do cliente 37

Figura 15 - Página de acompanhamento de atrasos diária/semanal 39

Lista de abreviaturas, acrónimos e siglas

BI	*Business Intelligence*
DSR	*Design Science Research*
ETL	*Extract Transform Load*
KPI	*Key Performance Indicator*
TI	Tecnologias de Informação

INTRODUÇÃO

O presente relatório de estágio realizado no âmbito da componente não letiva do mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão, do Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra (ISCAC), na empresa Luís Simões Logística Integrada, S.A (posteriormente referida como Luís Simões), compreende a construção de um *dashboard* interativo e automatizado composto por Indicadores-Chave de Desempenho (do inglês *Key Performance Indicator* "KPI") necessários para promover a sinergia entre a transportadora, Luís Simões, e o Cliente (Anónimo).

O grupo Luís Simões, SGPS, S.A. inclui 10 empresas, sendo a área de transporte de mercadorias e logística correspondente a 95% do seu volume de negócios. A Luís Simões tem como visão ser uma referência Ibérica, desta forma, enfrenta os diversos desafios com uma abordagem estratégica e experiência operacional. As culturas de inovação, em conjunto com a capacidade de adaptação, resultam numa maior eficiência, sendo esta, um fator chave para a competitividade, agregando valor para os seus clientes permitindo oferecer preços competitivos, com uma qualidade de excelência (Luís Simões, 2022).

Levando em consideração os objetivos da proposta feita pela empresa Luís Simões para construção de um relatório em *Power BI*, considerou-se que a metodologia *Design Science Research* (DSR) se enquadra no propósito do desenvolvimento proposto pela empresa de acolhimento do estágio.

A metodologia DSR tem um grande foco na investigação e na criação de artefactos. Estes artefactos são criados seguindo uma estruturação para que seja possível às pessoas responsáveis tomarem as decisões baseadas em dados. Esta metodologia foi escolhida visto ser uma metodologia iterativa e ter um foco na avaliação de problemas através da construção de um artefacto.

O estágio realizado enquadrou-se, não só na cultura de inovação já existente na empresa, como também no objetivo de desenvolvimento sustentável nº 9 – "Indústria, Inovação e Infraestrutura". Os objetivos propostos agregam valor ao cliente através da sua participação no acompanhamento de alguns indicadores, e permitem um aumento de

eficiência na operação através da criação, quantificação e acompanhamento de indicadores que não estavam, anteriormente, a ser acompanhados.

A necessidade de transformação de dados em *insights* é inquestionavelmente fundamental para tomadas de decisão informadas em qualquer uma empresa. Desta forma, o *report* construído em *Power BI* tem como grandes objetivos, contribuir positivamente para o planeamento estratégico das necessidades do cliente, para facilitar uma avaliação eficaz e objetiva da operação por parte da transportadora, e ainda para permitir a visualização de possíveis padrões e/ou a quantificação de problemas existentes até agora não quantificados.

- **Motivação**

Perante as crescentes exigências do mercado, a Luís Simões sabe a importância de tomar decisões baseadas em dados assegurando assim o seu nível de serviço e de qualidade para os seus clientes. Apesar de a Luís Simões, à data de realização do estágio, já ter um *report* construído, o mesmo mostra, essencialmente, as necessidades gerais da empresa. Assim, foi proposta a criação de um *report* dirigido a um cliente específico, uma vez que as necessidades deste cliente exigem uma grande capacidade de resposta por parte da empresa. A Luís Simões sentiu a necessidade de monitorizar e analisar um conjunto de KPI, ainda de identificar áreas em que pode melhorar e inovar. Para o cliente em específico foi desenvolvida uma solução à medida, que permita monitorizar, diariamente, um conjunto de KPI. Da análise e acompanhamento do conjunto de KPI, é possível identificar as áreas de operação que necessitam de melhorias e inovação.

Em suma, houve a junção e alinhamento de interesses para criar valor para a empresa: por um lado, da parte da Entidade Acolhedora do Estágio, a Luís Simões, relativo à necessidade de inovação de forma a assegurar o nível de serviço de um cliente, e, por outro, da minha vontade pessoal de participar num projeto onde fosse possível a aplicação de conhecimentos adquiridos ao longo do mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão.

- **Objetivos do trabalho a desenvolver**

O principal objetivo definido para o estágio foi promover uma a melhoria de processos administrativos e operativos, através de um *report* em *Power BI*, incluindo a construção dos KPI necessários para esse *report*. Permitindo com que as pessoas que estavam designadas para construção dos indicadores existentes pudessem se focar nas atividades do seu quotidiano. Como objetivo(s) secundário(s) dar sugestões e/ou modificar algum procedimento que necessitasse de uma melhoria.

De forma a atingir o objetivo principal proposto para este estágio, foi estruturado um cronograma de aprendizagem com as diversas operações tanto a nível administrativo como a nível operativo. Esta estruturação foi realizada através de reuniões com as pessoas envolvidas, que indicaram uma previsão de tempo para realizar cada tópico.

Durante esta aprendizagem dos processos, foram discutidos vários possíveis indicadores a serem construídos, até que se convergiu para os indicadores baseados na "Quantificação do Nível de Serviço" e "Indicadores Operacionais".

A separação dos indicadores operacionais da quantificação do nível de serviço surgiu, pelo facto de este avaliar, tanto o preenchimento como a qualidade dos eventos dados. Assim, para o nível de serviço planeou-se criar indicadores de "Atrasos"; "Paralisações"; "Necessidades do cliente (carros pesados)"; "Cumprimento dos prazos do cliente".

Escolheu-se este conjunto de indicadores tomando em conta não só o tempo de estágio, mas também um balanço entre complexidade de construção do indicador e importância desse indicador para a empresa.

- **Estrutura do relatório**

Este trabalho encontra-se divido em quatro capítulos. Após a contextualização desenvolvida nesta introdução, no primeiro capítulo procede-se ao enquadramento teórico do tema versado nas atividades de estágio. Este enquadramento teórico é constituído de uma revisão de literatura de forma a mostrar as principais contribuições que a comunidade científica tem proposto no âmbito das transportadoras e da gestão do transporte e distribuição, ferramenta de TI utilizada para visualização de dados e também quanto à

importância da visualização dos dados para as tomadas de decisão informadas e suportadas em KPI.

No segundo capítulo é explicada a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho de estágio. Esta metodologia serviu como estrutura global para o desenvolvimento da solução. Neste capítulo foram também apresentados os métodos, técnicas e procedimentos utilizados na recolha e análise de dados relativos à organização.

O terceiro capítulo é baseado na apresentação e caracterização da empresa de acolhimento, destacando algumas das suas motivações para este estágio.

No quarto capítulo é explicado todo o processo de criação e implementação das propostas desenvolvidas com base na metodologia apresentada anteriormente. São ainda analisados os resultados obtidos e apresentados os visuais criados para auxiliar a tomada de decisão.

Por fim, apresentam-se as principais conclusões relativas às atividades integrantes deste estágio e enumeram-se algumas perspetivas para trabalho futuro.

1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

No âmbito deste capítulo procede-se a uma análise de contributos da literatura técnico-científica relativos aos temas versados nas atividades de estágio.

A criação destes conteúdos compreendeu uma consulta da documentação técnica da empresa de acolhimento para motivar as diretrizes de pesquisa e recolha de artigos científicos no domínio de interesse.

Assim, o capítulo é constituído por uma revisão de literatura que procura mostrar as principais contribuições que têm sido propostas no contexto dos transportes e da sua gestão, da distribuição e também da visualização dos dados, indicadores-chave de desempenho, como elementos essenciais para a tomada de decisão informada.

1.1 Transportes

As empresas de logística e transportes têm um papel socioeconómico crucial para o desenvolvimento do país (Sumbal et al., 2023), sendo responsáveis pelo armazenamento e movimentação de bens. Com o crescimento da economia global, estas empresas enfrentam várias adversidades tais como o aumento do custo do combustível, as preocupações ambientais, a procura pela eficiência de rotas, entre outras. Neste contexto, a necessidade de tomar decisões baseadas em dados assume um caráter primordial (Mangina et al., 2020).

Para que o planeamento e gestão de transportes seja eficaz é necessário um conhecimento e entendimento de vários fatores, nomeadamente, otimização de rotas de transporte, tempos de entrega, utilização/otimização de recursos (frota) e a procura dos clientes. Ao retirar conhecimentos a partir dos dados, as empresas de logística e de transportes, podem beneficiar da melhoria das suas operações, melhorar a sua capacidade de resposta e aumentar a sua eficiência (Tawfik et al., 2017).

Demir et al., (2022), em prol da eficiência no setor logístico e de transportes, referem o conceito de colaboração e partilha de recursos, de forma a otimizar as redes de transporte, entre diferentes prestadores de serviço. Esta partilha de recursos, para os autores, inclui

uma redução de custos, uma melhoria de sustentabilidade ambiental, um aumento de serviço ao cliente e uma grande eficiência.

Com esta procura pela eficiência, é seguro dizer que o mercado do setor de logística e transportes, tal como as empresas de outros setores, estão numa constante procura das melhores decisões possíveis, de acordo com os objetivos da entidade. O progresso tecnológico alterou, fundamentalmente a dinâmica competitiva do setor da logística e transportes, forçando as empresas a digitalizarem-se (Cichosz et al., 2020).

Com a progressão da digitalização das empresas do ramo, a necessidade de tratar e retirar informação de *Big Data* pode ser considerada como uma necessidade.

A implementação da análise a grandes quantidades de dados, no setor da logística, melhora a eficiência não só financeira como também operacional. Em vários setores no ramo dos transportes registam-se importantes melhorias, tais como, otimização do planeamento de rotas, otimização dos abastecimentos, minimização dos períodos de espera (cargas/descargas) dos condutores, e deteção dos condutores mais propensos a acidentes (Lamba & Singh, 2017).

1.2 Indicadores-chave de Desempenho (KPI)

As empresas prestadoras de serviços devem identificar as necessidades e expectativas dos seus clientes de forma a resolver o seu maior problema, a qualidade (Shevtshenko et al., 2022).

Para tanto, tendo presente o objetivo de identificar estas necessidades, os indicadores-chave de desempenho são definidos, tal como referem Medne & Lapina, (2019), como métricas quantificáveis que as organizações utilizam para avaliar as suas estratégias. Adicionalmente, os indicadores-chave de desempenho são considerados também como ferramentas críticas que estão diretamente ligadas com o futuro da empresa, promovendo a sua melhoria através das boas decisões que podem ser tomadas apartir deles (Medne & Lapina, 2019).

A estrutura dos indicadores-chave de desempenho (KPI, *Key Performance Indicators*) pode variar significativamente, não existindo uma composição específica ou uniforme

podendo variar entre empresas, uma vez que cada entidade tem as suas específicas necessidades, prioridades, objetivos e estratégias (Yuliansyah & Jermias, 2018).

A composição dos indicadores de desempenho pode variar entre empresas, existindo elementos que podem caracterizar a sua efetividade. Para Yuliansyah & Jermias (2018), os indicador-chave de desempenho são vitais para as medir a eficácias das estratégias tomadas pela empresa. A características que tornam um KPI eficiente são várias, entre elas Singh *et al* (2020), referem:

- A especificidade do indicador deve estar enquadrada com os objetivos da empresa.
- A quantificação deve ser clara e objetiva.
- Devem ser relevantes para os *stakeholders*.
- Os indicadores devem promover conhecimentos que resultem em ações.
- A sua definição deve ser clara.
- Devem estar sujeitos a uma avaliação contínua sendo necessário adaptá-los à medida que os objetivos da empresa progridem.
- Devem mostrar uma temporalidade, permitindo ações rápidas e/ou permitir a comparação com outros períodos.

A importância da robustez na construção dos indicadores-chave de desempenho não pode ser subestimada, pois uma boa construção permite à organização tomar decisões conscientes principalmente por serem baseadas em dados, ou seja, tomar decisões *data-diven* (Awan et al., 2021).

Os KPI eficazes servem ainda de ponte, dentro das organizações, entre os objetivos estratégicos da empresa e as suas operações diárias. Tornam-se eficazes, pois proporcionam o acompanhamento do progresso diário das métricas definidas assegurando a sua performance (Mtau & Rahul, 2024).

1.3 Ferramentas para visualização de dados

Para Hadhoud & Salameh, (2020), a necessidade de utilização de ferramentas de visualização eficazes de apoio à inteligência de negócio (i.e., *business intelligence)*, no

atual panorama empresarial, tornou-se cada vez mais importante, em especial para um negócio orientado por dados. Ainda segundo os autores, a procura de ferramentas para análise de dados *user-friendly* aumentou significativamente à medida que a diversidade e quantidade de dados também aumentaram para essas empresas.

O *Business intelligence* (BI) pode ser caracterizado pela utilização de tecnologias informáticas para recolha, análise e transformação de dados em informação importante para o negócio (Hadhoud & Salameh, 2020).

É possível afirmar que as ferramentas de visualização de inteligência de negócio são ferramentas que transformam dados complexos em visualizações intuitivas e/ou interativas (Gauzelin & Bentz, 2017).

Para Gahar et al., (2024) existem várias ferramentas para visualização de dados, sendo elas: *Excel*, *Online office suites*, *Office 365*, *Tableau*, *Canva*, *Plot.ly*, *Power BI*, *Chartblocks*, *Periscope Data*, *Holistics*, *Cluvio*, *Klipfolio*, *Clicdata*, *Qlik Sense*, *Chartio*, *DataWrapper*, *Venngage*, *Piktochart*, *Infogram*, *Raw*, *Wordle*, *Easel.ly*, *JavaScript libraries*, *Google Data Studio*, *Toucan Toco*, *Data Hero*, *Looker*.

Perante esta variedade de ferramentas para visualização de dados, utilizou-se para construção do relatório a ferramenta *Microsoft Power BI*, sendo a principal justificação o facto de o *Power BI* permitir a criação de visuais personalizados e interativos com uma interface simples que permite aos utilizadores finais a criação dos seus relatórios (Gahar et al., 2024).

Para Gahar et al., (2024) a construção de um relatório deve ser adequada ao perfil dos seus utilizadores. Visto que um relatório depende diretamente da sua comunicação com o utilizador final, deverão ser respondidas algumas perguntas para que as necessidades deste utilizador sejam realizadas, nomeadamente:

- A que questões se quer responder?
- A quem é direcionado o *report*? Em função do seu nível de experiência associado ao domínio das funcionalidades.
- O que é que o utilizador final fará com a informação?
- Em que contexto tecnológico se encontra o utilizador?

1.4 Importância da Visualização de Dados (*Dashboards*)

A visualização de dados é a representação ilustrada de quaisquer dados para dar às partes interessadas uma melhor visão dos dados em termos gráficos em vez de um formato tradicional (Singh et al., 2020). A visualização de dados proporciona ainda a apreciação da sua evolução, tendo um papel crítico no processo de tomada de decisão das empresas.

A utilização de *dashboards* visuais na ajuda da perceção tem um valor inestimável para os utilizadores, facilitando a análise de informações complexas (Dimara et al., 2022). A compreensão da forma como os dados podem ser visualizados, com uma enfatização no dinamismo na visualização e na permissão de personalização dos dados conforme as necessidades do utilizador podem servir como base de melhores tomadas de decisão (Gahar et al., 2024).

Por outras palavras, as utilizações de *software* de visualização de dados permitem ao(s) utilizador(es) uma melhor análise de dados complexos através da visualização de gráficos, imagens, etc. Por esta razão, a visualização de dados pode ser considerada como uma das grandes bases para assegurar que o processo de decisão, que define o trajeto que a empresa está a percorrer, se mantém de acordo com os objetivos estratégicos da empresa.

Para Gahar et al., (2024) a visualização de dados promove as tomadas de decisões da empresa através de um conjunto aspetos, nomeadamente:

- Uma visualização clara e de fácil compreensão que permita aos utilizadores retirarem informação rapidamente.
- Uma exploração interativa permitindo ao utilizador manipular as visualizações para retirar os conhecimentos necessários.
- Capacidade de sumariar grandes quantidades de informação através de visuais.
- Sendo eficiente no aspeto de que com uma rápida análise seja possível retirar conhecimentos.

De acordo com os autores, Gahar et al., (2024), estes aspetos podem ser traduzidos em ações concretas, tais como:

- Na melhoria da relação com o cliente.
- No contributo para um progresso da gestão da empresa em termos performativos.
- Fornecer ferramentas para aperfeiçoar os valores das ofertas ao cliente.
- Melhoria da comunicação empresarial.

Globalmente, Gahar et al., (2024) enumeram um conjunto de fatores que justificam a opção pelo uso da visualização de dados como suporte a tomadas de decisão mais consistentes e informadas.

1.5 Síntese

A interligação entre uma boa construção de indicadores-chave de desempenho, com os conceitos aprendidos sobre os transportes, suportarão o desenvolvimento futuro do projeto.

Neste enquadramento teórico também é possível concluir a respeito da ligação e importância da escolha de uma ferramenta de visualização adequada, que facilite a interpretação e interação com os indicadores-chave de desempenho aplicados aos transportes.

2 METODOLOGIA

No presente capítulo é apresentada a metodologia utilizada com o intuito de alcançar os objetivos propostos, promovendo a melhoria de processos administrativos e operativos, ao longo do estágio. Para que fosse possível a concretização destes objetivos principais desenhou-se um plano, que compreende o desenvolvimento preliminar de enquadramento teórico relativa às principais temáticas do estágio.

Nesta sequência, numa perspetiva de observação participante, observaram-se e analisou-se e analisaram-se os vários documentos, instruções de trabalho e práticas, disponibilizados pela empresa de acolhimento, tendo sido calendarizado e documentado todo o processo de aprendizagem.

No que respeita ao trabalho de campo, decidiu-se utilizar a metodologia *Design Science Research*, DSR, para acompanhar e estruturar os vários desenvolvimentos a realizar.

2.1 Descrição geral da metodologia

Com base nas atividades propostas para o estágio, e nos objetivos delineados, decidiu-se pela implementação da metodologia *Design Science Research*. Trata-se de uma metodologia orientada para avaliação problemas através da criação de artefactos que possam melhorar/otimizar as capacidades organizacionais (Deng & Ji, 2018).

Ainda segundo Deng & Ji (2018), essas melhorias das capacidades organizacionais, são devidas às melhorias na tomada de decisões, por serem baseadas em dados, pois fornecem uma visão ampla da situação atual da organização.

A metodologia *Design Science Research* é uma metodologia que, segundo os autores Strode & Chard, (2014), fornece uma estrutura para o relatório do artefacto, como para o processo do desenvolvimento do artefacto em sí.

Seguindo as premissas de Strode & Chard, (2014), a estrutura de um relatório, baseia-se em sete secções, sendo elas: introdução, revisão de literatura, metodologia, descrição do artefacto (secção mais relevante do relatório), avaliação, discussão e conclusão. Assim, para suportar uma adequada descrição do artefacto a metodologia é a peça fundamental.

Os autores Peffers et al., (2007), referem que para o desenvolvimento de um artefacto utilizando a metodologia *Design Science Research*, devem seguir as seguintes etapas:

- Identificação do problema.
- Definição de objetivos.
- Conceção e desenvolvimento do artefacto.
- Demonstração.
- Avaliação.
- Comunicação.

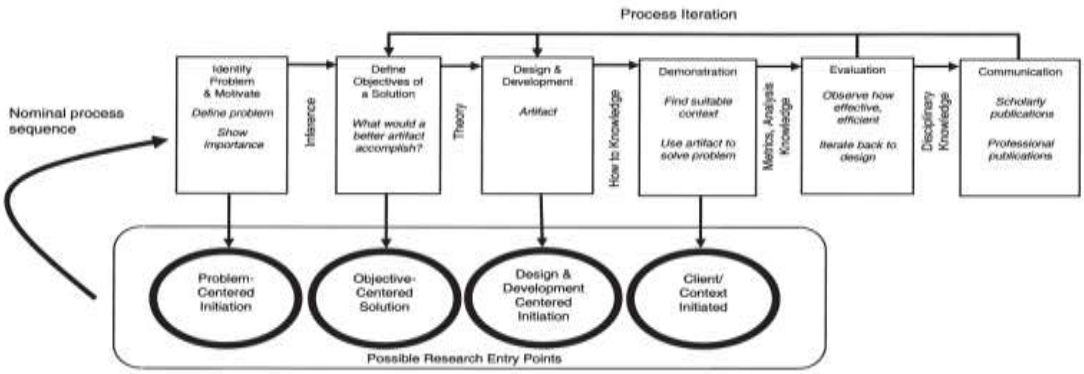

Figura 1 - Processo Modelo DSR

Fonte: Peffers et al (2007)

2.2 Identificação de problemas e definição de objetivos

2.2.1 Descrição e propósito da Identificação de problemas e definição de Objetivos

Para Peffers et al., (2007), o passo de identificação do problema divide-se em duas partes, na investigação do problema e na justificação de valor da solução. É necessário especificar bem o problema que necessita de uma possível solução, visto que, esta definição será utilizada como base para o desenvolvimento do artefacto. A justificação de valor da solução tem como principais objetivos motivar quem desenvolve e as pessoas que beneficiarão desta construção de artefacto, como também ajuda entender o raciocínio, de quem está a desenvolver o(s) problema(s) (Peffers et al., 2007).

Os objetivos devem de ter uma ligação direta com os problemas identificados apesar que um problema identificado pode não significar diretamente um objetivo. Os objetivos podem ser quantitativos, ou seja, a futura solução seria melhor que artefactos atuais, ou qualitativos, que consiste no novo artefacto poderá responder a problemas até ao momento não levantados (Peffers et al., 2007).

2.2.2 Concretização da Identificação de problemas e definição de objetivos no trabalho de campo

Tal como se referiu anteriormente, o objetivo geral do estágio é a criação de um relatório em que seja possível observar um conjunto de indicadores importantes para a operação entre o cliente e a Luís Simões.

Para dar cumprimento a esse objetivo, definiu-se um planeamento estrutural de ações necessárias para identificar possíveis problemas e oportunidades de melhorias, nomeadamente:

- Conhecimento da realidade organizacional da empresa.
- Periodização de reuniões para acompanhamento e debate de ideias para o desenvolvimento objetivo do processo de estágio.

As reuniões de acompanhamento foram delineadas de forma a ser possível programar o processo de aprendizagem organizacional para que este integre a identificação de problemas e possíveis melhorias a processos. Globalmente, o procedimento foi dividido em:

- Revisão detalhada de literatura dos temas relativos ao estágio (Transportes, Indicadores-chave de decisão, Ferramentas de TI para visualização de dados, Importância da visualização de dados nas tomadas de decisões).
- Analisou-se os documentos existentes já desenvolvidos, de forma a poder verificar os indicadores que são acompanhados, da forma que são acompanhados e se é possível melhorá-los/otimizá-los.
- Fez-se um planeamento de aprendizagem dos processos administrativos e operativos de forma a poder conhecer mais da operação.

Em termos de calendarização, a primeira fase da metodologia DSR, foi estimada ocupar 50% do tempo de estágio.

Foi durante a análise dos documentos existentes e aprendizagem de todos os processos envolvidos na operação que se fez um levantamento de todos os indicadores, apontado a possibilidade de melhorias, nomeadamente:

- Quantidade de viagens.
    - Possibilidade de melhoria: capacidade de atualização, só tinham registo das quantidades no fim do mês, quando o responsável fazia as faturações.
- Valores Faturação:
    - Possibilidade de melhoria: Adição de valor médio de contratação e Faturação por tipo de Viatura.
- Quantidade de atrasos:
    - Problema identificado: Apenas sabiam os atrasos ao ponto de carga de dois centros em específico, sendo uma informação quase diária, pois este indicador era enviado pelo cliente podendo não ser enviado.
    - Possibilidade de melhoria: Criar o próprio indicador para toda a operação.

2.3 Desenho e desenvolvimento do artefacto

2.3.1 Descrição e Propósito do Desenho e Desenvolvimento:

O artefacto é considerado, segundo Peffers et al., (2007), como uma nova propriedade de recursos técnicos, modelos ou métodos, tal como se referiu anteriormente. Ainda segundo os autores, o desenho e desenvolvimento do artefacto consiste na determinação da arquitetura e das funcionalidades desejadas. Os recursos necessários para passar da identificação de problemas e definição de objetivos incluem o conhecimento da teoria que pode ser utilizada na solução.

2.3.2 Concretização, Desenho e Desenvolvimento no trabalho campo

Após a aprendizagem dos processos operativos e administrativos de forma a iniciar o processo de desenho e desenvolvimento do artefacto foi necessária a recolha de dados/informação relevante.

Para recolha da informação foram necessárias reuniões, com pessoas especializadas na aplicação TMS (i.e., *Transport Management System*) de forma a ser possível obter permissões para poder transferir a informação da aplicação para o Microsoft Excel podendo, posteriormente, proceder ao tratamento desses dados e criação do *report* em *Power BI*.

Para construção de todas as páginas deste *report* obedeceu-se a algumas regras, sendo elas:

- Todas as segmentações de dados, para facilitar a utilização, deverão estar no lado esquerdo da página.
- Utilizar as cores da empresa de acolhimento (Decisão tomada após primeiros rascunhos).
- Quando existem várias segmentações de dados, de forma a facilitar a limpeza de segmentações (filtros aplicados ao *dashboard*), criar um marcador que permita a limpeza de segmentações e filtros aplicados na página.

Com a informação disponibilizada por parte do cliente, foi possível adicionar dois indicadores: "Tempo de Permanência" e "Antecedências". Nas seguintes imagens podemos ver o início do processo de criação do artefacto com os indicadores "Tempo de Permanência", "Antecedências" e dos "Atrasos", sendo que o indicador dos "Atrasos" já conta com a solução proposta para o problema de acompanhamento.

ID	Nome indicador	Definição / Objetivo	Fórmula
KPI0001	Quantidade de Transportes	Totalidade de Cargas & Descargas feitas	DISTINCTCOUNT('f_Atrasos - Operações'[Transporte])
KPI0002	Quantidade Atrasos	Totalidade de Atrasos	COUNTROWS(FILTER('f_Atrasos - Operações', 'f_Atrasos - Operações'[Entrada Portaria - Marcacao] = "Depois da Marcação"))
KPI0003	Antecedências	Quantidade por intervalos	FILTER('f_Atrasos - Operações', 'f_Atrasos - Operações'[Entrada Portaria - Marcacao] = "Antes da Marcação"))
KPI0004	Tempos Permanência	Calcular os Tempos de Operação	f_Atrasos - Operações'[Data Hora Faturação Calculada] - 'f_Atrasos - Operações'[Data Hora de EntradaCalculada]

Figura 2 - Tabela de construção de indicadores

Fonte: Elaboração Própria

Nas figuras 3 e 4 é possível observar o primeiro rascunho de proposta de *dashboard* onde se pretende evidenciar os indicadores dos atrasos, antecedências, tempos de permanência e quantidade de transportes.

Figura 3 - Rascunho indicadores

Fonte: Elaboração Própria

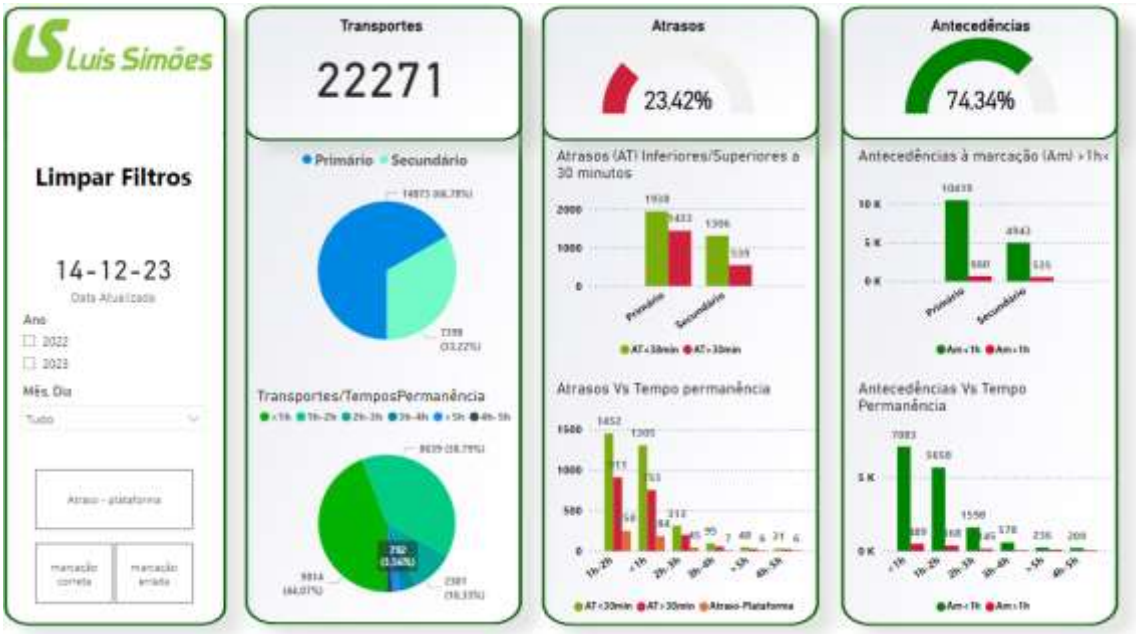

Figura 4 - Rascunho Indicadores Operações

Fonte: Elaboração Própria

2.4 Demonstração e Avaliação

2.4.1 Descrição e propósito da Demonstração e Avaliação:

A demonstração do artefacto consiste na sua utilização com o objetivo de solucionar o(s) problema(s) identificado(s). Esta etapa pode envolver vários tipos de teste para verificar a eficácia do artefacto (Peffers et al., 2007).

Segundos os autores acima citados, a avaliação, envolve a análise dos objetivos contra os resultados observados a partir do passo anterior, a demonstração. Finalizando esta etapa, poderá ser necessário voltar à etapa de desenvolvimento do artefacto para tentar melhorar a eficiência do artefacto construído.

2.4.2 Concretização da Demonstração e Avaliação no trabalho de campo:

Neste trabalho, singularmente, a etapa de demonstração revela a implementação do rascunho proposto para o relatório de forma a que, posteriormente, seja efetuada a sua validação (avaliação de valores calculados), análise de impactos do acompanhamento dos indicadores, robustez do processo de extração tratamento e carregamento de dados, etc.

De forma a otimizar o tempo de estágio, tomou-se a decisão na reunião pós identificação de problemas e definição de objetivos, de marcar reuniões semanais com as pessoas importantes para a operação para o acompanhamento do desenvolvimento, demonstração e avaliação dos indicadores.

2.5 Comunicação

2.5.1 Descrição do propósito da Comunicação

Nesta etapa, a solução do problema é comunicada às partes interessadas, tais como as suas utilidades, eficiências e estruturas (Peffers et al., 2007).

A comunicação do artefacto consiste, também, na documentação de todos os processos efetuados para desenvolvimento do artefacto. Esta documentação poderá não ser sequencial, visto esta depender do tipo de problema abordado (Peffers et al., 2007).

2.5.2 Concretização da Comunicação no trabalho de campo:

A comunicação do relatório desenvolvido em *Power BI* para a Luís Simões, compreende a documentação de todos os processos efetuados na construção do mesmo.

Á entidade acolhedora, transmitiu-se toda a informação relativa aos processos e os procedimentos necessários para manutenção do relatório, deixando uma especificação sequencial (i.e., passo a passo) de como devem proceder para o atualizar.

Após a conclusão total dos desenvolvimentos, final da construção do relatório, efetuou-se uma apresentação geral para as pessoas envolvidas no processo, salientando os indicadores que poderiam ser aplicados para toda a estrutura Luís Simões (Transportes), de forma que possam melhorar os seus níveis de serviço com os clientes.

2.6 Síntese

Foi apresentado, neste capítulo, a metodologia *Design Science Research*. Utilizou-se esta metodologia, por ter um foco na criação de artefacto, servindo de base para o planeamento e estruturação para o desenvolvimento do relatório.

Esta metodologia, auxiliou na estruturação para identificação de problemas e definição de objetivos, desenvolvimento do artefacto, na avaliação da exatidão dos indicadores desenvolvidos, e no processo de comunicação com a entidade acolhedora.

3 APRESENTAÇÃO DA ENTIDADE EXTERNA – LUÍS SIMÕES LOGÍSTICA INTEGRADA, S.A.

Neste capítulo será realizada a apresentação da empresa de acolhimento onde foi desenvolvido o estágio, a Luís Simões Logística Integrada, S.A. Utilizou-se como base informativa o relatório de contas de 2022 e o relatório de sustentabilidade de 2022, documentos públicos da empresa

3.1 Descrição geral da empresa de acolhimento

A Luís Simões Logística Integrada S.A, de ora em diante designada por Luís Simões, teve a sua génese numa empresa familiar a atuar no setor dos transportes e logística. Com 75 anos de história, a Luís Simões é uma figura proeminente no domínio dos transportes reconhecida pelo seu compromisso, excelência e inovação. Em 2022, a empresa alcançou um volume de negócios de 269 milhões de euros, marcando um crescimento de 11,4% em relação ao ano anterior.

A Luís Simões é uma empresa ibérica, no ano de 2022, com 2456 colaboradores. Esta conta com 24 centros de operações logísticos, 34 plataformas de *cross-docking*, 8 centros de operações de transporte, 12 centros de *copacking*. Adicionando a Logística aos transportes a Luís Simões conta com 9710 expedições/dia em e-commerce, 10 milhões de unidades de *picking*/mês, 120 milhões de quilómetros, 7,94 milhões de toneladas transportadas, 1873 viagens mais rotas distribuição por dia.

O Conselho de Administração é composto por cinco administradores executivos e dois não executivos, sendo este responsável pelas tomadas de decisão da empresa. Para além deste conselho de administração é também existente uma equipa de gestão integrada por diferentes diretores responsáveis por áreas especificas.

No decorrer da sua história existiram vários investimentos estratégicos, sendo que, no contexto dinâmico no setor dos transportes, a Luís Simões enfrenta os desafios com um enorme foco tanto na otimização da eficiência como na satisfação dos clientes. A empresa não só se esforça continuamente por exceder as expectativas dos seus clientes como pretende estabelecer novos padrões de referência no setor. Desta forma a palavra eficiência é vista como uma palavra de ordem na empresa. Uma das formas para procurar

a eficiência é através da cultura de inovação. Esta cultura é aplicada através de investimento em projetos de digitalização que agreguem valor para os clientes, melhorem processos internos para que seja contínuo o crescimento em rentabilidade.

3.2 Missão, Visão e Valores

3.2.1 Missão

Garantir Soluções eficientes e competitivas de transportes, logística e serviços auxiliares, promovendo a satisfação de clientes e sociedade em geral, sob os pontos de vista económico, social e ambiental.

3.2.2 Visão

Ser a referência ibérica em termos de qualidade de serviço do setor dos transportes e da logística.

3.2.3 Valores

A Luís Simões apresenta o seguinte conjunto de valores:

- Ambiente
- Confiança
- Inovação
- Lealdade
- Orientação para o cliente
- Património
- Preocupação pela segurança
- Respeito pelas pessoas
- Sustentabilidade

3.3 Análise SWOT

Strengths (Pontos Fortes): Imagem; proatividade; Liderança no setor e em matéria de sustentabilidade; Solidez financeira; Investimento em equipamentos e maquinaria/Renovação de frota; Formação em saúde e segurança no trabalho; Veículos

mais seguros, cómodos e eficientes; Inovação; Segurança rodoviária (PT); Organização e procedimentos (PT).

Weaknesses (Fraquezas): Assimetria na perceção do serviço entre Portugal-Espanha; Falta de coordenação e alinhamento entre transportes e logística; *Outsourcing*/subcontratação impacta a qualidade do serviço e eficiência; Investir na formação de recursos humanos; Agilizar a adaptação a um novo requisito (barreiras a nível tecnológico); Segurança rodoviária (ES); Capacitação e retenção, formação, SST (ES).

Oportunities (Oportunidades): Assumir frota própria para clientes relevantes; Adaptação aos desafios e necessidades do mercado; Agilizar a implementação de soluções (nomeadamente tecnológicas); Multimodalidade; Ser parceiro entre produtores e distribuidores; Negócio porta a porta e comércio online; Investir e valorizar os colaboradores; Inovar com qualidade.

Threats (Ameaças): Qualidade do serviço; Subcontratação; Falta de formação dos recursos humanos; Dificuldades estruturais de adaptação pela dimensão da empresa; Abuso no recurso ao trabalho temporário.

Em seguida, apresento uma breve interpretação da análise SWOT apresentada pela empresa, baseada nas observações que pude realizar, bem como nas atividades que desenvolvi e contactos que tive oportunidade de estabelecer, no decurso do estágio curricular.

A Luís Simões tem uma cultura de inovação implementada de forma a adotar as melhores soluções disponíveis para o exercício e controlo da atividade, tendo como objetivo a eficiência. Desta forma, esta olha para as inovações tecnológicas como uma oportunidade, conjugando com as necessidades dos clientes e com o cumprimento das suas exigências promovendo a criação de valor e sinergia entre empresas.

3.4 Contextualização do trabalho desenvolvido

Como se referiu, a Luís Simões, tem uma cultura de inovação e foi baseado neste valor que mostrou a necessidade de identificar as possíveis melhorias, tanto no seu processo

operativo, como no seu processo administrativo, relativamente a um cliente em particular caracterizado por muitas especificidades. Estas necessidades passaram por um primeiro estágio de identificação, seguidamente de quantificação e só depois de alteração de processo e acompanhamento. Apesar de existir algumas alterações a processos e propostas para alterações, este trabalho teve um maior foco na identificação, construção, quantificação e acompanhamento de indicadores.

A Luís Simões já tem um *report* construído na mesma ferramenta da *Microsoft*, o *Power BI*, para auxiliar as necessidades do seu dia-a-dia da empresa. Desta forma, apesar do relatório desenvolvido durante o estágio ser construído para um cliente em específico, este, com as devidas alterações, poderá servir de base para outros clientes que tenham especificidades semelhantes.

3.5 Síntese

No presente capítulo, foi apresentada a entidade externa, iniciando com uma breve apresentação, estrutura organizacional, história.

Também é apresentado a missão, visão e conjunto de valores da Luís Simões.

Finalizou-se com a contextualização do trabalho a ser desenvolvido, em concordância com seus valores e visão.

4 Análise Crítica da Proposta Desenvolvida para a Luís Simões, SA

Neste capítulo será descrito todo o trabalho realizado ao longo do estágio, estruturado em conformidade com a metodologia anteriormente descrita, e em congruência com o cronograma planeado.

4.1 Conhecimento do Processo - Identificação de problemas

Tal como se referiu anteriormente, o estágio teve início com uma aprendizagem detalhada de todos os componentes dos processos: administrativo e operativo das operações de transporte e, em particular, de todo o processo relativo ao cliente em estudo.

Ao processo administrativo cabe principalmente a faturação dos serviços prestados à empresa cliente. Já o processo operativo dos transportes é fundamentalmente baseado no mapeamento e acompanhamento dos transportes (i.e., acompanhando os seus atrasos; evoluções de quantidades e devoluções), acompanhamento de uma medida de controlo proposta/adotada pelo cliente, de incidências.

A Luís Simões, para gestão dos transportes tanto a nível operacional como administrativo utiliza um *software* de sistema de gestão de transportes ou TMS (i.e., *Transport Management System)*.

Tendo presentes os objetivos deste estágio a entidade acolhedora, lançou o desafio de realizar o acompanhamento geral de uma operação de um cliente específico, cujo volume de negócios e as características de operação justificavam.

Durante as reuniões efetuadas ao longo do estágio, procurou-se responder a um conjunto amplo de questões correspondentes tanto ao objetivo como a necessidades globais da empresa, uma vez que estas podem ser aplicadas não só ao cliente em estudo, mas também a toda a operação. As questões tratadas remetem-nos a:

1. Quantificação dos atrasos a operações planeadas.
2. Quantificação do tempo de operação (Carga e Descarga), agrupado por horas.
3. Quantificação de cumprimento dos parâmetros contratualizados. Existem dois serviços, os que possuem uma janela temporal de vinte e quatro horas desde que

o serviço é pedido até ser efetuada a descarga no destinatário, no outro serviço há uma janela de quarenta e oito horas de realização.

4. Quantificação das cargas, por tipo de carro.
5. Avaliação do preenchimento dos eventos, por parte dos motoristas, por operação (Carga e Descarga). Por operação, quer seja ela carga ou descarga existem quatro eventos, sendo eles: Chegada, Inicio de Operação, Fim de Operação, Saída.
6. Avaliação da qualidade do preenchimento dos eventos, por parte dos motoristas, por operação (Carga e Descarga).
7. Que destinos têm a maior quantidade de operações superiores a duas horas.
8. Quantificação em valor relativo, por centro de carga, das operações que tenham uma permanência superior a duas horas.
9. Se existem centros em que este tempo de operação é superior a outros.

Durante a avaliação deste conjunto de questões foram encontrados dois grandes problemas relativos à qualidade do conjunto de dados a utilizar no trabalho, nomeadamente pelo facto de:

- O ataque informático sofrido em julho de 2023 da Luís Simões ter conduzido à perda de muitos dados relativos ao preenchimento dos eventos com data anterior ao ataque.
- Haver uma importante dependência do preenchimento dos eventos por parte dos motoristas. A Luís Simões, por vezes, de forma a conseguir acompanhar o pico de mercado de verão, subcontrata transportadores para fazerem viagens. Estes transportadores não utilizam nenhuma aplicação de forma a colocar os dados desses eventos em sistema da Luís Simões, resultando na inexistência de alguns dados para efeitos de avaliação. Esta falta de dados será evidenciada na avaliação do preenchimento e qualidade de eventos e afetará diretamente indicadores como quantificação nível de serviço e quantificação das descargas superiores a 2h.

4.2 Desenho e Desenvolvimento do artefacto

4.2.1 Definição de indicadores

Com o seguimento das entrevistas com o assistente de meios, gestor de grandes contas e gestor regional da empresa foram identificados os KPI implementados na atividade diária da organização sendo eles os indicadores financeiros.

Após uma análise ao sistema "TMS", em sincronização com as necessidades identificadas pelas pessoas dos cargos acima identificados, procurou-se saber a possibilidade de atribuição de objetivos para alguns indicadores definidos.

Tendo presente que o objetivo da conceção do *report* é o acompanhamento da operação, a atribuição de objetivos para os indicadores deixa de ser prioridade. Desta forma, foi também definido que durante o acompanhamento dos indicadores (numa fase final do relatório) poderia, caso necessário, existir ações com o propósito de melhorar os indicadores.

ID	Nome indicador	Definição / Objetivo	Fórmula
KPI0005	Análise Preenchimento	Analisar se os eventos (Chegada & Saída) estão ou não preenchidos à carga/descarga	Verificar se os campos dos eventos de "Chegada" e "Saída" das operações (Carga e Descarga) estão vazios ou preenchidos.
KPI0006	Análise da Qualidade de Preenchimento	Analisar o a qualidade do preenchimento dos eventos	Os campos dos eventos (chegada e saída) têm de estar preenchidos e a diferença (tempo de operação/permanência) entre a saída e chegada do carro terá de ser superior a 15 minutos
KPI0007	Nível de Serviço	Atribuição do nível de serviço consoante os parâmetros do cliente	Nível de serviço pode ser: "Serviço sem Falhas" - Caso cumprisse com os parâmetros; "Falha na Descarga" - Caso falhasse apenas com a Descarga planeada.; "Falha de Carga e Erros" - Todas as expedições que continham erros ou falharam com os parâmetros à carga
KPI0008	Quantificação do Nível de Serviço	Quantificação em valor absoluto e relativo do nível de serviço	Contagem de expedições em cada nível de serviço atribuido
KPI0009	Quantificação das Descargas >2h	Quantificar todas as descargas superiores a 2h	Contagem de descargas superiores a 2h, com intervalo de hora em hora até 5h, posteriormente apenas as superiores a 5h. Ter em atenção em utilizar o filtro das Descargas consideradas "Bem Preenchidas"

Figura 5 - Ficha de KPI de operação selecionados (continuação da do ponto 2.3.2)
Fonte: Elaboração Própria

4.2.2 Construção do report

Esta secção refletirá todo o processo de construção de *dashboards* desde a sua arquitetura até à forma como foi comunicado às pessoas responsáveis em prol do melhoramento dos indicadores propostos anteriormente.

Para construção deste report utilizou-se *Microsoft Power* BI, *SharePoint* e *Microsoft Excel* sendo que cada um deles desempenhou um papel fundamental para o funcionamento deste *report*.

O programa *Power* BI é uma ferramenta de visualização e análise de dados com utilizações práticas, proporcionando a construção de *reports* interativos e dinâmicos.

A escolha deste programa foi baseada na sua capacidade de se conectar a uma grande variedade de fontes de dados, tendo também como particularidades a facilidade de manipulação e transformação dos dados, para além das suas funcionalidades de visualização únicas.

O *SharePoint* foi utilizado como um repositório de dados e gestão das pastas que continham os ficheiros Excel, permitindo apenas que pessoas autorizadas insiram ou removam ficheiros.

A integração do *SharePoint* com o *Power BI* reflete-se sempre que um ficheiro Excel é inserido ou removido, de uma pasta, o relatório desenvolvido em *Power BI* reconhece essa mudança (após atualização) e reflete-a nos *dashboards* desenvolvidos automaticamente.

Os ficheiros Excel serviram como bases de dados, onde se encontravam organizadas as tabelas com os dados estruturados.

4.2.3 Arquitetura do *report*

A solução proposta a implementar possui os seguintes processos/componentes: Processo de automatização e atualização dos dados; Processo de Extração, transformação e carregamento, também conhecido por processo "ETL (*Extrac, Transform and Load"*); Modelo analítico/Conceção do *report*.

Com a gestão de ficheiros fornecida pelo *SharePoint* e a sua integração com o *Power* BI, assegurou-se a conexão para que os processos de automatização e atualização de dados fossem bem-sucedidas.

A conexão entre ferramentas foi configurada, utilizando o conector "*SharePoint Folder*" do *Power* BI para apenas ter acesso às pastas indicadas, que contêm os dados corretos.

O fluxo de dados deste *report* inicia-se com a adição de ficheiros Excel nas pastas *SharePoint*, onde estão armazenadas. Cada vez que que seja carregado ou removido um ficheiro o *Power* BI, com a conexão por pastas com o *SharePoint*, é possível reconhecer as diferenças após uma atualização ao *report*. Apesar de ambas as ferramentas estarem conectadas, devido à falta de permissões (i.e versão *premium*) não foi possível configurar uma atualização, por exemplo, diária. Assim, é necessário, após alteração dentro das pastas do *SharePoint*, uma atualização manual ao *report*.

No *Power* BI, após a importação dos dados atualizados, ocorre no processo ETL, onde foram implementadas todas as regras do processo de transformação e limpeza dos dados através do *Power Query*. Durante este processo, os dados são todos preparados e padronizados para que seja possível a visualização no relatório.

Podendo resumir-se o fluxo de dados nestes quatro passos:

1. Os ficheiros Excel são inseridos dentro das pastas indicadas no SharePoint.
2. O *Power* BI, com a conexão anteriormente dita, reconhece as alterações nas pastas dentro do SharePoint.
3. O *Power* BI transforma os dados importados, consoante as regras definidas no processo ETL, no *Power Query*.
4. As novas informações importadas, são visíveis após atualização.

4.2.4 Processo ETL

O processo ETL envolve a extração, transformação e carregamento de dados de várias fontes para um *Data Warehouse* (armazém de dados) (Popović et al., 2024). Ainda segundo estes autores, este processo é essencial para orquestrar e manter fluxos de dados, enfrentar alterações estruturais nas fontes de dados, otimizar a execução das atividades ETL, desempenhando com estas características um papel crucial na integração e qualidade dos dados.

Um armazém de dados é uma base de dados especializada que está estruturada para consultas de processamento analítico. Os sistemas de *Data Warehouse* possuem várias capacidades, de entre elas, a modelação multidimensional, os processos ETL, e o processamento analítico (Awiti et al., 2020). Estes sistemas permitem uma consolidação

de dados de diferentes bases de dados operacionais num repositório centralizado de dados. Os sistemas de armazenamento de dados desempenham um papel crucial ao apoio à inteligência empresarial e aos processos de tomada de decisão ao proporcionarem uma forma estruturada e eficiente de armazenar e aceder aos dados (Awiti et al., 2020).

Tal como já se referiu, no *Power BI*, o *Power Query* permite ao utilizador integrar e consolidar dados de várias fontes, facilitando a criação de um modelo de dados unificado e coerente, que pode ser aproveitado para a obtenção de *insights* importantes.

O *Power Query*, tem uma interface intuitiva, utilizando a linguagem M quando necessário, para definição dos seus processos ETL.

Este processo de extração, tratamento e carregamento tem na sua totalidade três grandes etapas, como indica o seu nome.

O processo de extração tem como objetivo a recolha dos dados para o *Power Query*, vindos de pastas especificas de SharePoint.

O processo de transformação, no *Power Query* dependia de tabela para tabela, tendo variado entre as etapas seguintes:

- Linhas superiores removidas.
- Utilização da primeira linha como cabeçalho.
- Substituição de erros por valores em vazio (*null*).
- Remoção de colunas não necessárias para a construção do *report*.
- Eliminação de linhas em branco.
- Alteração do tipo de dados das colunas.
- Utilização do *merge* entre tabelas.
- Criação de uma tabela de "Calendário".

O terceiro processo, carregamento, foi feito para o "*My workspace*" do Power BI, visto estar a usufruir da versão grátis do Microsoft Power BI.

Ao extrair os vários ficheiros por pastas do SharePoint, existem dois pontos importantes de forma a não gerar erros futuros.

1. Todos os ficheiros, Excel, teriam de ter o mesmo formato estrutural.

2. Os ficheiros naquela pasta teriam de ser todos sobre o mesmo tema.

Para desenvolvimento deste relatório fez-se, a partir da tabela de factos "f_Tramos" as tabelas de dimensões: "d_PO", "d_Transporte". Acrescentou-se uma coluna com a descrição dos códigos atribuídos a "PO" e a "Transporte", em cada tabela de dimensão. Ambas as descrições foram atribuídas através da função *SWITCH*() da linguagem DAX do *Power BI*.

A construção das tabelas de dimensão "d_PO" e "d_Transporte", bem como a descrição dos códigos atribuídos a "PO" e a "Transporte", estão detalhados no Apêndice 1.

4.2.5 Relação entre tabelas

O esquema de modelo de dados utilizado para realização deste relatório é classificado como esquema floco de neve. Para o(s) indicador(es) construído(s), este modelo de dados tem uma tabela de facto rodeada das tabelas de dimensão que podem ter uma ou mais ligações a tabelas de dimensão através de relações de um para muitos.

Existem três relações possíveis com base na ferramenta *Power BI*: Um para um; Um para muitos d Muitos para Muitos. A relação utilizada neste relatório define que a tabela de dimensão que liga à tabela de facto tem um único valor enquanto a tabela de facto apresenta esse valor mais que uma única vez, *Figura 1*.

Neste modelo analítico, apresentado na *Figura 1*. pode-se verificar a existência de seis tabelas de dimensão "Calendário"; "d_Viagens de Dados Reais"; "d_Expedições de Dados Reais"; "d_Expedições"; "d_PO"; "d_Transporte" e três tabelas de facto "f_Atrasos - Operações"; "f_Tramos"; "f_Vendas Faturadas".

Existe uma ligação entre tabelas de dimensão "d_Expedições" e "d_Expedições de Dados Reais" pois existe informação na tabela "d_Expedições" que não existe na tabela de "d_Expedições de Dados Reais" podendo ser possível completar a informação necessária com esta ligação.

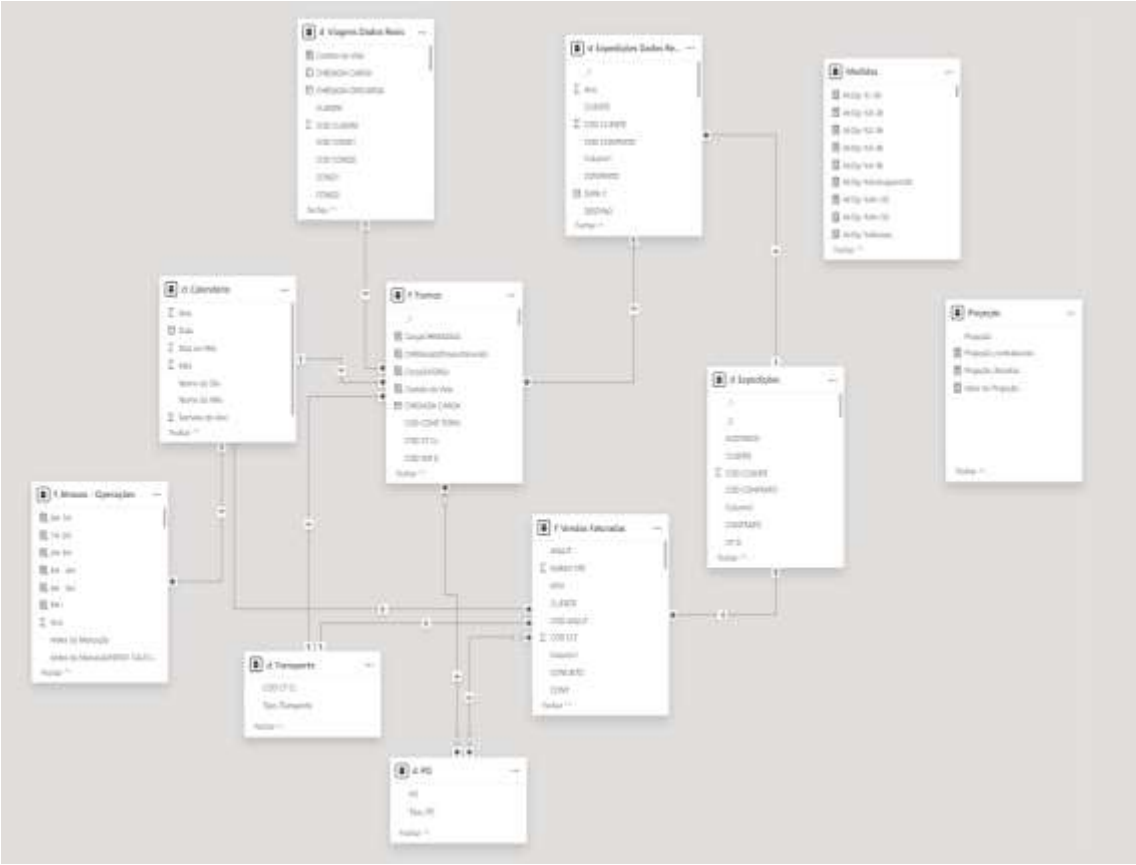

Figura 6 – Relação entre tabelas

Fonte: Elaboração Própria

4.2.6 Elementos calculados

De forma que seja possível a visualização dos indicadores foi necessário, para além da ligação entre tabelas, calcular medidas e construir colunas calculadas.

Devido à dimensão da quantidade de medidas e colunas calculadas, irá resumido numa tabela as medidas e colunas calculadas que têm uma influência direta nos indicadores quer seja de caráter categórico ou numérico.

Elementos calculados	Fórmula
Tipo de Transporte – Ficheiro Cliente	Tipo Transporte = SWITCH('f_Atrasos - Operações'[SP], "A0" , "Primário", "A4", "Primário", "PR", "Primário", "BH", "Primário", "1D", "Secundário", "2D", "Secundário", "4D", "Secundário", 'f_Atrasos - Operações'[SP])
Tempos de Atraso - Ficheiro Cliente	Tempos de Atraso = SWITCH(TRUE(), 'f_Atrasos - Operações'[Atraso > 30] <> BLANK() , ">30minutos", 'f_Atrasos - Operações'[Atraso < 30] <> BLANK(), "<30minutos", BLANK())
Tempos de Permanência - Ficheiro Cliente	Tempos de Permanência = SWITCH(TRUE(), 'f_Atrasos - Operações'[0H-1H] <> BLANK() , "Até 1h", 'f_Atrasos - Operações'[1H-2H] <> BLANK(), "1-2h", 'f_Atrasos - Operações'[2H-3H] <> BLANK(), "2-3h", 'f_Atrasos - Operações'[3H - 4H] <> BLANK(), "3-4h", 'f_Atrasos - Operações'[4H - 5H] <> BLANK(), "4-5h", 'f_Atrasos - Operações'[5H+] <> BLANK(), "5h+", BLANK())

Figura 7 - Colunas Calculadas no ficheiro do cliente

Fonte: Elaboração Própria

Elementos calculados	Fórmula
Cálculo de tempo entre receber a expedição e chegar ao ponto de carga, descontando 24h ou 48h devido ao fim de semana.	Dif_horas_CARGA = VAR DataInicial = 'f_Tramos'[DATA C] VAR DataFinal = 'f_Tramos'[CargaCHEGADA2c] VAR SEM_Data_Integracao = WEEKNUM(DataInicial,1) VAR SEM_Data_Carga = WEEKNUM(DataFinal,1) VAR Dif_semanas = DATEDIFF(DataInicial, DataFinal, WEEK) VAR DiaSemanaCarga = WEEKDAY(DataFinal) VAR DiaSemanaIntegracao = WEEKDAY(DataInicial) VAR DiferencaHoras = DATEDIFF(DataInicial, DataFinal, HOUR) RETURN IF(SEM_Data_Integracao = SEM_Data_Carga, DiferencaHoras, IF(Dif_semanas = 1 && DiaSemanaCarga = 1, DiferencaHoras - 24, DiferencaHoras - 48 * Dif_semanas))
Cálculo de tempo entre receber a expedição e chegar ao ponto de descarga, descontando 24h ou 48h devido ao fim de semana.	Dif_horas_DESCARGA = VAR DataInicial = 'f_Tramos'[DATA C] VAR DataFinal = 'f_Tramos'[DT/H INI DESC REAL] VAR SEM_Data_Integracao = WEEKNUM(DataInicial,1) VAR SEM_Data_Descarga = WEEKNUM(DataFinal,1) VAR Dif_semanas = DATEDIFF(DataInicial, DataFinal, WEEK) VAR DiaSemanaDescarga = WEEKDAY(DataFinal) VAR DiaSemanaIntegracao = WEEKDAY(DataInicial) VAR DiferencaHoras = DATEDIFF(DataInicial, DataFinal, HOUR) RETURN IF(SEM_Data_Integracao = SEM_Data_Descarga, DiferencaHoras, IF(Dif_semanas = 1 && DiaSemanaDescarga = 1, DiferencaHoras - 24, DiferencaHoras - 48 * Dif_semanas))

Nível de Serviço (exemplo não completo)	NivelServico =
	SWITCH(
	TRUE(),
	// Todas as colunas com valores Preenchidos - Primário
	NOT(ISBLANK([Dif_horas_CARGA])) && NOT(ISBLANK([Dif_horas_DESCARGA])) &&
	([Dif_horas_CARGA] <=48 && [Dif_horas_CARGA] >= 0) && ([Dif_horas_DESCARGA]
	<= 48 && [Dif_horas_DESCARGA] >= 0) &&
	[Tipo_Transporte] = "Primário", "Serviço Sem Falhas",
	// Todas as colunas com valores Preenchidos - Secundário
	NOT(ISBLANK([Dif_horas_CARGA])) && NOT(ISBLANK([Dif_horas_DESCARGA])) &&
	([Dif_horas_CARGA] <=24 && [Dif_horas_CARGA] >= 0) && ([Dif_horas_DESCARGA]
	<= 24 && [Dif_horas_DESCARGA] >= 0) &&
	[Tipo_Transporte] = "Secundário", "Serviço Sem Falhas",
	NOT(ISBLANK([Dif_horas_CARGA])) && NOT(ISBLANK([Dif_horas_DESCARGA])) &&
	([Dif_horas_CARGA] <= 48 && [Dif_horas_CARGA] >= 0) && ([Dif_horas_DESCARGA]
	> 48) &&
	[Tipo_Transporte] = "Primário", "Falha na Descarga",

Figura 8 - Colunas Calculadas para Nível de Serviço

Fonte: Elaboração Própria

4.3 Demonstração – Visualização de Indicadores

Uma das grandes características do *Microsoft Power BI* é a sua interatividade. Desta forma, todas as páginas construídas são interativas, permitindo ao utilizador interagir com os dados.

Em todo o relatório construído, de forma a dinamizar e aprofundar a investigação dos dados, é possível ver marcadores e segmentações de dados.

No que se refere às segmentações de dados, as mais comuns em todo o relatório são o tipo de transporte e a segmentação de datas.

A tabela "d_Calendário" foi criada em *Power Query* em código M:

- = List.Dates(#date(2022,1,1), Number.From(DateTime.LocalNow())-Number.From(#date(2022,1,1)), #duration(1,0,0,0))

Este código cria uma lista de datas. Esta lista de datas inicia a 1 de janeiro de 2022 e vai até à data do dia atual com um incremento entre datas de um dia.

As restantes colunas necessárias para o calendário foram adicionadas utilizando as opções fornecidas no *Power Query*.

Por outro lado, relativamente aos marcadores criados, o mais comum, é o "Limpar Filtros".

Procurou-se construir indicadores de forma a responder às perguntas feitas no ponto 4.1.

Quanto à quantificação dos atrasos em operações devidamente planeadas o *report* está dividido em duas páginas, apesar de fornecerem uma visão dos mesmos indicadores. A tabela "f_Atrasos – Operação" é uma tabela enviada diariamente por parte do cliente da Luís Simões e que representa o controlo dos atrasos serviu como base de visualização, conforme.

Fez-se a diferença entre estas páginas, de forma a ser possível a comparação com os dados fornecidos entre o cliente e os dados da aplicação. Foi também adicionado nestes *dashboards* de quantificação de atrasos as quantificações dos tempos de permanência, sendo possível nas segmentações de dados personalizar à operação de carga e descarga.

Os marcadores de “Permanência” e “Atrasos”, mostram em detalhe a composição das permanências e dos atrasos, vistos nos visuais de anel à direita do *dashboard*.

Figura 9 - Páginas de Controlo de Permanências e Atrasos de Operações

Fonte: Elaboração Própria

Para quantificar o cumprimento dos parâmetros contratualizados, existem os indicadores de “Serviços Sem Falhas”, “Falha Descarga”, “Falha Carga & Erros”.

O indicador “Serviços sem falhas”, como o nome indica, são os serviços que cumpriram todos os parâmetros contratualizados.

O indicador “Falha Descarga”, são todos os serviços que não respeitaram a janela de contratação à descarga.

O indicador “Falha Carga & Erros” são todos os serviços que mostram um preenchimento errado por parte do motorista, ou que não respeitaram os parâmetros contratuais na operação de carga.

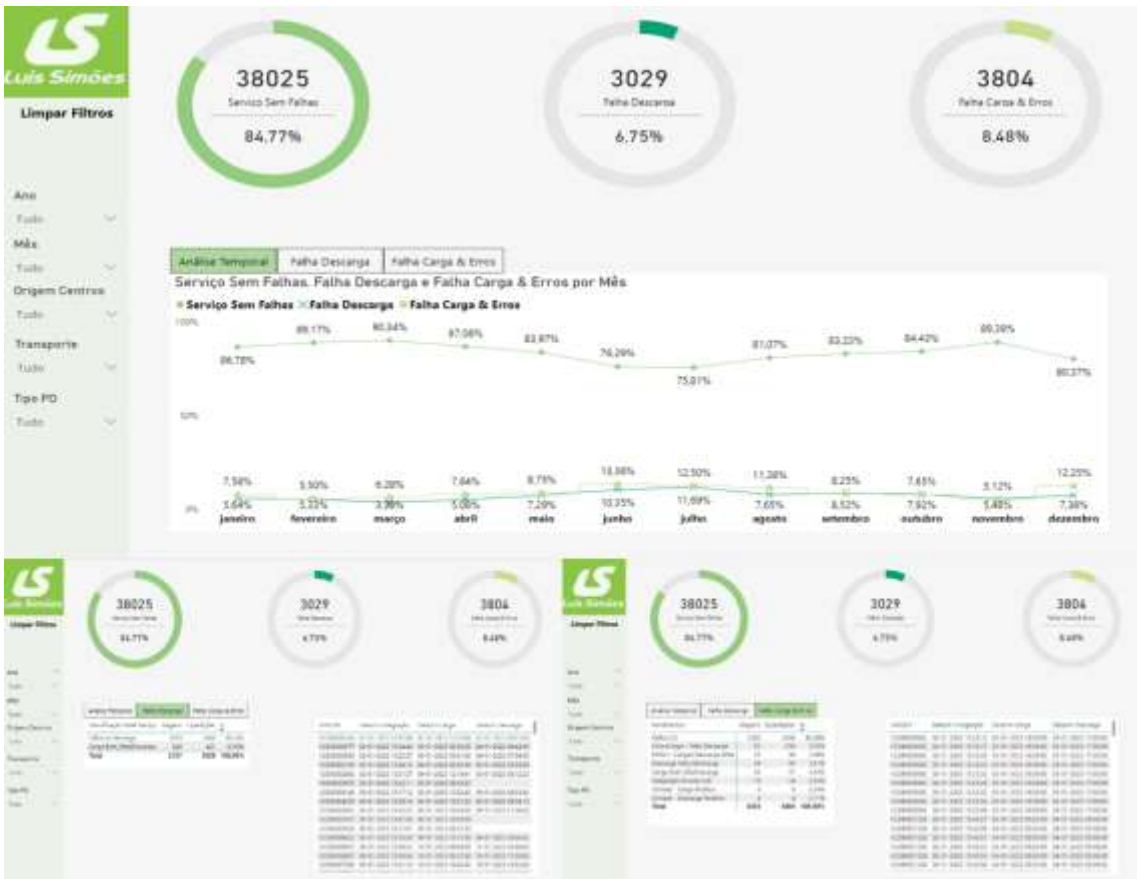

Figura 10 - Nível de Serviço

Fonte: Elaboração Própria

Com a utilização das segmentações e interatividade dos visuais disponíveis neste gráfico, é possível avaliar a quantificação de viagens.

O objetivo principal deste *dashboard* seria visualizar a decomposição da quantidade de viagens por "Tipo de Viatura", "Origem Centro" e "Tipo PO". Quando se faz uma análise detalhada ao nível do "Tipo PO" está-se a analisar todas as cargas, devido à decomposição anterior "Origem Centros", sendo esse um dos objetivos principais da construção desta página do relatório.

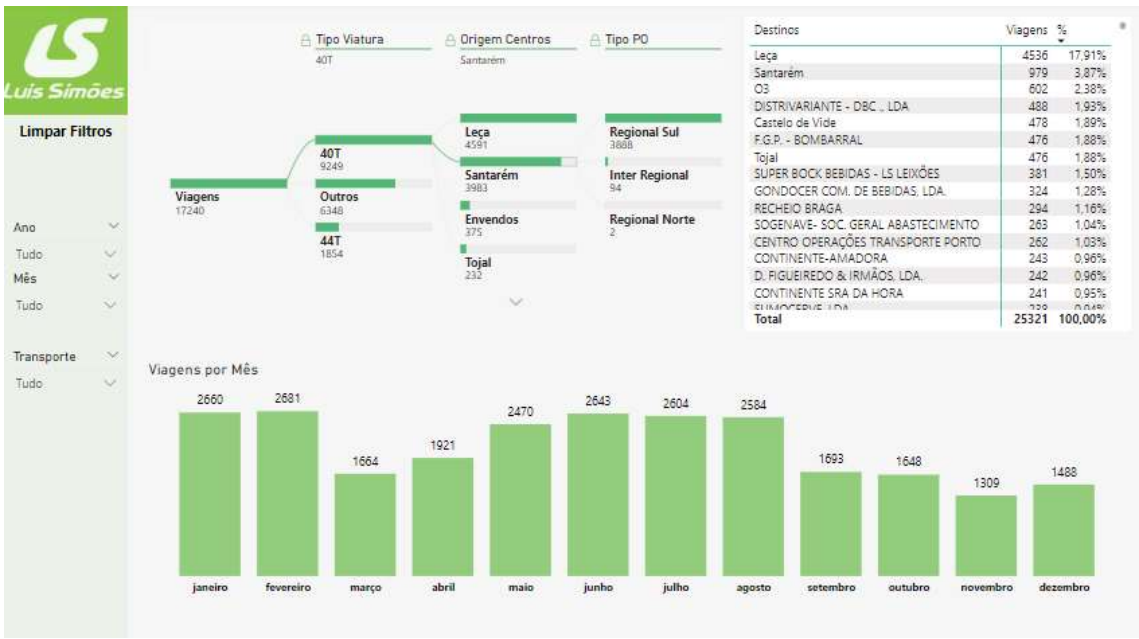

Figura 11 - Viagens por Tipo de Viaturas

Fonte: Elaboração Própria

Qualquer operação (Carga ou Descarga), tem pelo menos dois eventos: “Chegada” e “Saída”. Neste *dashboard* é possível fazer a avaliação do preenchimento desses eventos.

Com a utilização do marcador “Qualidade” não se está a avaliar o preenchimento e sim a qualidade deste. Desta forma, a estrutura visual mantém-se, alterando apenas os indicadores, utilizando como referência os indicadores “Eventos (Chegada/Saída)” para avaliação.

Figura 12 - Análise do Preenchimento e Qualidade dos Eventos

Fonte: Elaboração Própria

Para encontrar quais destinos (descargas) tinham maior quantidade de operações com um tempo superior a duas horas, fez-se um *dashboard* que tem como indicadores os tempos de descarga superiores a duas horas, com um intervalo de tempo de uma hora, até cinco horas, sendo definido que acima de cinco horas, podiam ser agrupados como "Descarga superior a 5h".

Figura 13 - Análise dos Destinos com Paralisações Superiores a 2 horas

Fonte: Elaboração Própria

Nesta página é possível avaliar o balanço entre distritos de origem e destino de viagens. Este tipo de análise pode mostrar possíveis desproporções entre origens de viagens para destinos de viagens, revelando oportunidades de melhoria da operação diminuindo os kilómetros em vazio por parte dos camiões.

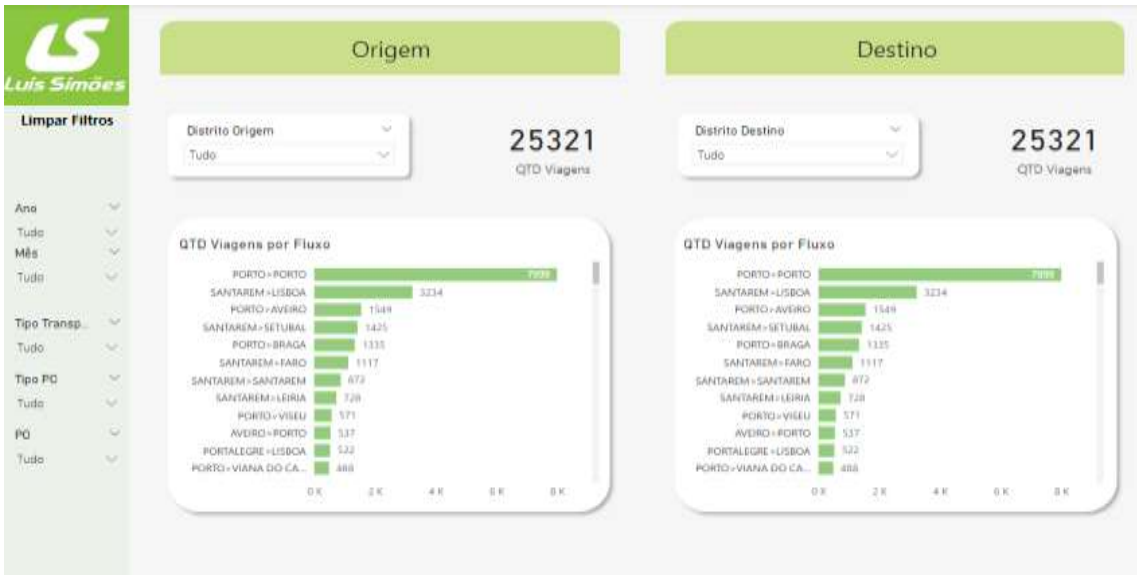

Figura 14 - Análise de Fluxos

Fonte: Elaboração Própria

Na página de acompanhamento de Faturação é possível verificar que existem dados em falta (exemplo mês de maio), tendo sido encontrado também valores incorretos atribuídos, principalmente valores anteriores ao ataque informático.

Neste *dashboard* existem como indicadores, as devoluções, totalidade de quilómetros percorridos, valor de faturação, distância média percorrida por contratação, e valor médio de contratação.

Figura 15 - Acompanhamento da Faturação do cliente

Fonte: Elaboração Própria

4.4 Avaliação de Impacto

Não só para o cliente, este relatório tem indicadores importantes que podem ser utilizados para toda a organização, passando por um processo de *scale-up*.

Indicadores como dos atrasos, a análise de preenchimento e qualidade dos eventos, acompanhamento de fluxos, descargas superiores a duas horas e nível de serviço, são indicadores importantes para empresa, sendo que alguns indicadores têm uma correlação.

O indicador de análise de preenchimento e qualidade dos eventos é impactante em toda a empresa. Este quando bem preenchido, permite às pessoas responsáveis ter o acompanhamento total da viagem, como tempos de rotas, tempos de operação de carga e

descarga, avaliação exata dos pontos críticos, etc. Não apenas numa ótica monetária, visto que a cada minuto que um carro não é produtivo é um custo fixo que não é minimizado, mas numa quantificação de nível serviço, pois tem uma visão completa da sua operação.

Todas as decisões/ações tomadas no acompanhamento deste indicador de análise e preenchimento de dados, com o objetivo de melhoramento, existe a possibilidade de não se verificar neste *dashboard*. A razão pela qual existe esta possibilidade, é devido à dimensão da Luís Simões. O relatório criado mostra apenas a operação de um só cliente.

O acompanhamento de fluxos permite à Luís Simões ver o balanço entre distritos de cargas e descargas. Por outras palavras, zonas que tenham muitas descargas e não tenham cargas geram um acréscimo de quilometragem em vazio, ou seja, um aumento dos custos no retorno desses camiões. Um indicador que permita acompanhar este balanceamento de rotas, aplicado na globalidade, permite às pessoas responsáveis tomar decisões mais conscientes.

A legislação prevê que cada operação não pode ser superior a duas horas. Foi por esta razão, que existiu a necessidade de criação dos *dashboards* de análises dos destinos. Deu-se mais relevância aos destinatários, pois não existia acompanhamento de tempos de operação à descarga. De notar a elevada dependência que este indicador tem com o indicador de preenchimento e qualidade dos dados, pois dados precisos geram decisões corretas.

De uma forma geral, a criação deste relatório em *Power BI*, não permitiu apenas uma melhoria da relação com o cliente, como também abriu a oportunidade de melhoria para toda a empresa com as sugestões de indicadores criados neste relatório.

4.5 Comunicação & melhoria contínua dos resultados

Após construção do relatório foram planeadas ações de melhoria dos indicadores de preenchimento e qualidade dos eventos e atrasos.

Foi decidido o um acompanhamento mais atencioso destes dois indicadores, devido à sensibilidade que estes têm, ou seja, qualquer ação pode ser visível quer seja positivamente, quer negativamente.

A regularidade que estes eram comunicados, ou existia uma reunião sobre eles é que eram diferentes.

O indicador dos atrasos era revisto todos os dias, comigo enviando um e-mail ou mensagem pelo *Microsoft Teams* às pessoas responsáveis pelas operações com a página do relatório alusiva à visão de atrasos diária/semanal. Sendo a fonte desta página do relatório a tabela "f_Atrasos – Operações".

Figura 16 - Página de acompanhamento de atrasos diária/semanal

Fonte: Elaboração Própria

Aqui era possível ver toda a informação dos atrasos, como por exemplo, quais foram os transportes que chegaram atrasados, quantidade de atrasos, que atraso tiveram (superior ou inferior a 30 minutos), etc. Desta mensagem, ou reunião, normalmente surgia a ação de falar com os motoristas em questão, isto se as pessoas responsáveis pela operação não tivessem o conhecimento destes atrasos devido a alguma razão, por exemplo o motorista apanhou um acidente no caminho.

Os indicadores de preenchimento e qualidade dos eventos, devido à sua importância, eram apresentados seguindo-se uma discussão de possibilidades de ações com o intuito de melhorá-los.

4.6 Síntese

Neste capítulo fez-se uma abordagem crítica a todo o processo de criação de artefacto.

Representou-se todas as questões que se pretendiam responder na construção do relatório, aos problemas que podiam existir perante a qualidade dos dados existentes. Seguidamente fez-se uma apresentação de como o relatório foi construído, revelando todos os seus passos, como o processo de ETL adotado, as relações entre tabelas e os elementos calculados necessários.

Seguidamente, procurou-se responder a todas as perguntas propostas, com a visualização dos indicadores e suas páginas correspondentes.

Concluiu-se com uma avaliação de impacto e com os processos de comunicação do *report* desenvolvido para a entidade acolhedora e para a relação cliente-Luís Simões.

CONCLUSÃO

Com o estágio proporcionado pela organização Luís Simões, foi criado e disponibilizado um relatório técnico que contém uma análise detalhada da operação com um cliente, designado pela empresa. O relatório desenvolvido em *Power BI* preenche os objetivos propostos pela entidade acolhedora.

Em conversa com as pessoas responsáveis, que ainda hoje utilizam o relatório desenvolvido, foram identificadas algumas oportunidades de melhoria:

- Possibilidade de conectar o relatório diretamente com a aplicação *TMS*, configurando uma atualização periódica, solidificando a arquitetura do artefacto.
- O interesse, no sentido de avaliação aos motoristas, de verificar e quantificar os atrasos dos motoristas, por exemplo reincidências de atrasos.
- Possibilidade de *scale-up* a indicadores importantes para o negócio.

Encontrou-se dois grandes desafios para o desenvolvimento deste relatório: O ataque informático e a dependência do preenchimento dos eventos de operação bem tratados pelos motoristas.

Para propostas de trabalhos futuros, priorizando as necessidades, entende-se como oportuno um levantamento de indicadores essenciais para a operação/administração, para posteriormente construir um artefacto, que permita aos responsáveis uma visão dinâmica, holística e personalizável.

A título conclusivo, considera-se que a construção de artefactos é efetivamente importante, mas é também imperativo construir um conjunto de ações que incentivem as boas práticas de utilização (preenchimento de eventos).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Awan, U., Shamim, S., Khan, Z., Zia, N. U., Shariq, S. M., & Khan, M. N. (2021). Big data analytics capability and decision-making: The role of data-driven insight on circular economy performance. *Technological Forecasting and Social Change*, *168*. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120766

Awiti, J., Vaisman, A. A., & Zimányi, E. (2020). Design and implementation of ETL processes using BPMN and relational algebra. *Data and Knowledge Engineering*, *129*. https://doi.org/10.1016/j.datak.2020.101837

Cichosz, M., Wallenburg, C. M., & Knemeyer, A. M. (2020). Digital transformation at logistics service providers: barriers, success factors and leading practices. *International Journal of Logistics Management*, *31*(2), 209–238. https://doi.org/10.1108/IJLM-08-2019-0229

Demir, E., Syntetos, A., & Van Woensel, T. (2022). Last mile logistics: Research trends and needs. *IMA Journal of Management Mathematics*, *33*(4), 549–561. https://doi.org/10.1093/imaman/dpac006

Deng, Q., & Ji, S. (2018). A Review of Design Science Research in Information Systems: Concept, Process, Outcome, and Evaluation. *Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems*, 1–36. https://doi.org/10.17705/1pais.10101

Dimara, E., Zhang, H., Tory, M., & Franconeri, S. (2022). The Unmet Data Visualization Needs of Decision Makers Within Organizations. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, *28*(12), 4101–4112. https://doi.org/10.1109/TVCG.2021.3074023

Gahar, R. M., Arfaoui, O., & Hidri, M. S. (2024). Open Research Issues and Tools for Visualization and Big Data Analytics. *International Journal of Computing and Digital Systems*, *15*(1), 1103–1117. https://doi.org/10.12785/ijcds/150178

Gauzelin, S., & Bentz, H. (2017). An examination of the impact of business intelligence systems on organizational decision making and performance: The case of France.

Journal of Intelligence Studies in Business, *7*, 40–50. https://doi.org/https://doi.org/10.37380/jisib.v7i2.238

Hadhoud, R., & Salameh, W. A. (2020). How business intelligence can help you to better understand your customers. *International Journal of Business Intelligence Research*, *11*(1), 50–58. https://doi.org/10.4018/IJBIR.2020010104

Lamba, K., & Singh, S. P. (2017). Big data in operations and supply chain management: current trends and future perspectives. *Production Planning and Control*, *28*(11–12), 877–890. https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1336787

Mangina, E., Narasimhan, P. K., Saffari, M., & Vlachos, I. (2020). Data analytics for sustainable global supply chains. *Journal of Cleaner Production*, *255*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120300

Medne, A., & Lapina, I. (2019). Sustainability and continuous improvement of organization: Review of process-oriented performance indicators. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *5*(3). https://doi.org/10.3390/joitmc5030049

Mtau, T. T., & Rahul, N. A. (2024). Optimizing Business Performance through KPI Alignment: A Comprehensive Analysis of Key Performance Indicators and Strategic Objectives. *American Journal of Industrial and Business Management*, *14*(01), 66–82. https://doi.org/10.4236/ajibm.2024.141003

Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of Management Information Systems*, *24*(3), 45–77. https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302

Popović, A., Ivković, V., Trajković, N., & Luković, I. (2024). A domain-specific language for managing ETL processes. *PeerJ Computer Science*, *10*. https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1835

Shevtshenko, E., Maas, R., Murumaa, L., Karaulova, T., Raji, I. O., & Popell, J. (2022). DIGITALISATION OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT SYSTEM FOR

CUSTOMER QUALITY SERVICE IMPROVEMENT. *Journal of Machine Engineering*, *22*(3), 78–90. https://doi.org/10.36897/jme/147803

Singh, P., Saraf, M., Ghosh, S., & Nayak, R. (2020). *A Survey Paper on Identifying Key Performance Indicators for Optimizing Inventory Management System and Exploring Different Visualization Tools*.

Strode, D., & Chard, S. (2014). A proposal for using design science in small-scale postgraduate research projects in information technology. *Proceedings of 2014 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)*, 242–245. https://doi.org/10.1109/TALE.2014.7062633

Sumbal, M. S., Ahmed, W., Shahzeb, H., & Chan, F. (2023). Sustainable Technology Strategies for Transportation and Logistics Challenges: An Implementation Feasibility Study. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(21). https://doi.org/10.3390/su152115224

Tawfik, B., Nesrine, Z., Mourad, A., & Mohamed, S. N. (2017). Big Data for Operational Efficiency of Transport and Logistics : A Review. *2017 6th IEEE International Conference on Advanced Logistics and Transport (ICALT)*, *113*(120). https://doi.org/10.1109/ICAdLT.2017.8547029

Yuliansyah, Y., & Jermias, J. (2018). Strategic performance measurement system, organizational learning and service strategic alignment: Impact on performance. *International Journal of Ethics and Systems*, *34*(4), 564–592. https://doi.org/10.1108/IJOES-07-2018-0102

Luís Simões (2022). Relatório de Sustentabilidade e Contas. https://www.luis-simoes.com/noticia/sustentabilidade-e-contas-2022/?doing_wp_cron=1730407309.7961239814758300781250

APÊNDICES

APÊNDICE 1. Construção das tabelas de dimensão.

Construção da tabela de dimensão “d_PO”:

```
d_PO = SUMMARIZE(
    f_Tramos,
    f_Tramos[PO]
)
```

Para construção da coluna de descrição dos códigos atribuídos a “PO”:

```
Tipo_PO =
SWITCH(
    'd_PO'[PO],
    "002","Regional Norte",
    "G70","Outros",
    "ES3","Outros",
    "PT1","Outros",
    "40", "Regional Norte",
    "42", "Regional Norte",
    "47", "Regional Norte",
    "49", "Regional Norte",
    "51", "Regional Norte",
    "021" , "Regional Sul",
    "023" , "Regional Sul",
    "043" , "Regional Norte",
    "049" , "Regional Norte",
    "L96" , "Regional Norte",
```

"040" , "Regional Norte",

"042" , "Regional Norte",

"047" , "Regional Norte",

"051" , "Regional Norte",

"L95", "Regional Norte",

"025" , "Regional Sul",

"R05" , "Regional Sul",

"030" , "Regional Sul",

"R06" , "Regional Sul",

"R01" , "Regional Sul",

"R02" , "Regional Sul",

"R03" , "Regional Sul",

"R04" , "Regional Sul",

"A1N" , "Inter Regional",

"A1P" , "Inter Regional",

"A1S" , "Inter Regional",

"GA1" , "Inter Regional",

"A1R" , "Inter Regional",

"IB1" , "Outros",

"IB2" , "Outros",

"IB3" , "Outros",

"IB4" , "Outros",

"IB5" , "Outros",

"GI1" , "Outros",

```
    "GI2" , "Outros",
    "G20" , "Outros",
    "G77" , "Outros",
    "GI3" , "Outros",
    "G12" , "Outros",
    'd_PO'[PO]
    )
```

Para construção da tabela de dimensão “d_Transporte”:

```
d_Transporte = SUMMARIZE(
    f_Tramos,
    f_Tramos[COD CT CL]
)
```

Para construção da coluna de descrição dos códigos atribuídos a “Transporte”:

```
Tipo_Transporte =
SWITCH(
    'd_Transporte'[COD CT CL],
    "644C", "Secundário",
    "644D", "Secundário",
    "25704", "Primário",
    "10611B" , "Primário",
    "20269A", "Primário",
    'd_Transporte'[COD CT CL]
)
```

APÊNDICE 2. Colunas Calculadas.

Elementos calculados	Fórmula
Tipo Viatura	Tipo Viatura = SWITCH('f_Tramos'[TVIAT], "S3", "44T", "T5", "40T", BLANK(), "Outros", 'f_Tramos'[TVIAT])
Avaliação da qualidade de preenchimento à carga	CARGAqlddPreenchimento = IF(OR(ISBLANK('f_Tramos'[CargaCHEGADA2c]), ISBLANK('f_Tramos'[CargaSAIDA2c])), "Mal Preenchida", IF('f_Tramos'[CargaSAIDA2c] - 'f_Tramos'[CargaCHEGADA2c] > TIME(0,15,0), "Bem Preenchida", "Mal Preenchida"))
Avaliação da qualidade de preenchimento à descarga	DESCARGAqlddPreenchimento = IF(OR(ISBLANK('f_Tramos'[DT/H INI DESC REAL]), ISBLANK('f_Tramos'[DT/H FIN DESC REAL])), "Mal Preenchida", IF('f_Tramos'[DT/H FIN DESC REAL] - 'f_Tramos'[DT/H INI CARGA REAL] > TIME(0,15,0), "Bem Preenchida", "Mal Preenchida"))
Identificação de Devoluções	Devoluções = IF(CONTAINSSTRING('f_Tramos'[GUIA], "cas"),"Devolução")
Fluxos	FluxoO>D = 'f_Tramos'[DIST O] & ">" & 'f_Tramos'[DIST D]
Permanência à Descarga	Dif_PermanenciaDESCARGA = [DT/H FIN DESC REAL] - [DT/H INI DESC REAL]
Permanência à Carga	Dif_PermanenciaCARGA = [CargaSAIDA2c] - [CargaCHEGADA2c]