



**NOVA**

**IMS**

Information  
Management  
School

# MGI

---

**Mestrado em Gestão de Informação**

Master Program in Information Management

**Otimização do Sistema de Gestão de Filas  
presente em Lojas e/ou Serviços para o auxílio da  
Tomada de Decisão**

Relatórios Visuais de suporte ao Controlo Operacional  
adequados à Área do Retalho

Maria Margarida Martins Cabrita Pereira

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação

NOVA Information Management School  
Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação  
Universidade Nova de Lisboa

2020

Título: Otimização do Sistema de Gestão de Filas presente em Lojas e/ou Serviços para o auxílio da Tomada de Decisão

Maria Margarida Martins Cabrita Pereira

MGI



**NOVA Information Management School**  
**Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação**  
Universidade Nova de Lisboa

**OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE FILAS PRESENTE EM  
LOJAS E/OU SERVIÇOS PARA O AUXÍLIO DA TOMADA DE  
DECISÃO**

por

Maria Margarida Martins Cabrita Pereira

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação, com especialização em Gestão do Conhecimento e Business Intelligence

**Coorientadores:** Professor Doutor Miguel de Castro Neto / Marcel Motta do Nascimento

Maio, 2020

## **AGRADECIMENTOS**

Devo um agradecimento a todos os professores do programa de mestrado de Gestão de Informação da NOVA IMS que contribuíram para a minha aprendizagem e crescimento profissional. Inicialmente esta área de estudos era pouco conhecida por mim, mas agora sinto que adquiri conhecimento muito valioso no mercado de trabalho. Um agradecimento especial ao professor Miguel de Castro Neto e Marcel Motta por toda a ajuda prestada e por todas as sugestões dadas, essenciais para a elaboração do projeto.

A todos os que apoiaram direta ou indiretamente para que fosse possível a realização do mestrado, um sincero agradecimento à minha família que me deu oportunidade de prosseguir os meus estudos e que compreendeu sempre os meus momentos de ausência, o meu namorado pelo apoio oferecido e coragem dada para terminar o projeto e os meus amigos por me darem sempre motivação.

Por fim, gostaria de agradecer à Empresa X por me ter dado a oportunidade de elaborar o meu projeto de dissertação sobre esta temática. Um agradecimento especial ao meu orientador do meu departamento pelo apoio prestado através da conciliação dos seus conhecimentos de longos anos de experiência na empresa e pela ajuda prestada na seleção dos temas mais relevantes conducentes ao produto final, de modo a tirar o melhor proveito da análise.

## RESUMO

Atualmente e cada vez mais as empresas estão dependentes da tecnologia para sobreviver e ser competitivas no mercado. Adicionalmente, um recurso fundamental por parte das organizações é gerir corretamente a informação que dispõem acerca do seu negócio. O grande volume de dados torna-se uma realidade cada vez mais emergente e constante. Se as organizações não acompanharem eficazmente esta evolução, a gestão de excesso de informação torna-se insustentável para os gestores, dado que a tomada de decisão se torna complexa e confusa. A emergência e desenvolvimento de ferramentas de *Business Intelligence* eficazes para analisar grandes volumes de dados permitiram que fosse possível centralizar a informação e torná-la facilmente acessível e interpretável.

O caso de análise do projeto diz respeito à Empresa X, uma empresa reconhecida por atuar no setor das telecomunicações. Dentro da área de controlo de gestão, o grande objetivo é controlar a atividade operacional diária dos canais da rede de retalho – as lojas. Nesta área é muito relevante controlar o tráfego e a qualidade de atendimento e de serviço. Atualmente, a empresa opta por fazer o tratamento dos dados através da produção de relatórios semanais individuais realizados em documentos Excel. Este processo, ao não estar automatizado, para além de ser demorado para os colaboradores que o realizam também não é de interpretação fácil para quem o analisa. Uma das fontes de dados atualizada diariamente é a informação acerca do sistema de gestão de filas. Este sistema permite que a empresa tenha os dados dos registos de senhas, podendo avaliar o tráfego nas lojas. Assim sendo, o propósito do projeto é criar uma solução de BI que permita a otimização da utilização dos dados no sentido de auxiliar os gestores a tomar decisões antecipadas e conscientes consoante a informação acerca do desempenho global atual das lojas e que fatores internos e externos o podem influenciar. A solução deve adequar-se a qualquer organização que disponha de informação semelhante.

Para implementar a solução de BI a melhor opção é desenhar e conceber uma solução analítica visual que permita ter a informação agregada e mais *user-friendly*, de modo a que o utilizador possa navegar livremente nos dados e tome decisões imediatas com base em factos retirados da observação de visualizações interativas e manipuláveis. Esta solução é suportada por uma ferramenta que permite efetuar todo o processo de extração, transformação e carregamento de dados num armazém de dados no sentido de viabilizar a conceção dos relatórios visuais.

## PALAVRAS-CHAVE

*Business Intelligence*; Controlo de Gestão; Armazém de Dados; Indicadores de Desempenho; Sistema de Gestão de Filas; *Dashboards*

## **ABSTRACT**

Nowadays and more often companies are dependent on technology to survive and be competitive in the market. Additionally, a fundamental resource for organizations is to correctly manage the information they have about their business. The large volume of data becomes an increasingly emerging and constant reality. If organizations do not effectively follow this evolution, the management of excess of information becomes unsustainable for managers, as decision making becomes complex and confusing. The emergence and development of effective Business Intelligence tools to analyze large volumes of data has made it possible to centralize information and make it easily accessible and interpretable.

The project's analysis case regards "Empresa X", a company recognized for its activity in the telecommunications sector. Within the management control area, the main objective is to control the daily operational activity of the retail network channels - the stores. In this area it is very relevant to control traffic and service quality. Currently, the company chooses to do the data processing through the production of individual weekly reports in Excel documents. This process, since it is not automated, besides being time-consuming for the employees who perform it, is also not easy to interpret for those who analyze it. One of the data sources updated daily is the information about the queue management system. This system allows the company to have the data of the tickets records being able to evaluate the traffic in the stores. Therefore, the purpose of the project is to create a BI solution that allows the optimization of data use in order to help managers make informed decisions in advance, depending on the information about their current overall performance and which internal and external factors may influence it. The solution should fit to any organization that has similar information.

To implement the BI solution the best option is to design and conceive a visual analytic solution that would allow the information to be aggregated and more user-friendly, so that the user can freely navigate the data and make immediate decisions based on facts taken from the observation of interactive and manipulative visualizations. This solution is supported by a tool that allows the entire process of extraction, transformation and data loading in a data warehouse to allow the design of visual reports.

## **KEYWORDS**

Business Intelligence; Management Control; Data Warehouse; Key Performance Indicators; Queue Management System; Dashboard

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	1
1.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA	2
1.2. MOTIVAÇÃO E RELEVÂNCIA DO TRABALHO	3
1.3. OBJETIVOS DO ESTUDO	4
1.4. METODOLOGIA	4
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b>	7
2.1. CONTROLO DE GESTÃO	7
2.1.1. Os indicadores de desempenho (KPIs)	8
2.1.2. A abordagem do Balanced Scorecard (BSC)	9
2.2. OTIMIZAÇÃO E SISTEMA DE GESTÃO DE FILAS	10
2.2.1. Surgimento do Sistema de Gestão de Filas	11
2.2.2. Características do SGF	12
2.3. <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i>	16
2.3.1. O Sistema de BI e sua Arquitetura	17
2.3.2. O Sistema de DW	17
2.3.3. A Produção de <i>Dashboards</i>	19
<b>3. CRIAÇÃO DO MODELO CONCEPTUAL</b>	29
3.1. METAS A ATINGIR COM A CRIAÇÃO DO MODELO	29
3.2. MÉTRICAS	30
3.3. MODELO CONCEPTUAL	30
3.3.1. Modelo Conceptual do Modelo Dimensional	31
3.3.2. Modelo Conceptual dos Relatórios	32
<b>4. PROVA DE CONCEITO</b>	35
4.1. FONTES DE DADOS	35
4.2. COLUNAS CALCULADAS E CONDICIONAIS	38
4.3. MÉTRICAS A IMPLEMENTAR	39
4.4. TABELAS E COLUNAS FINAIS PRESENTES NO MODELO DE DADOS	39
4.5. MODELO DIMENSIONAL DE DADOS	43
4.6. RELATÓRIOS	44
<b>5. ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	53
5.1. RELATÓRIO TRÁFEGO GERAL DE SENHAS EM LOJA	53
5.2. RELATÓRIO QUADRO LOJISTAS/LOJA	54

5.3.	RELATÓRIO GESTÃO DE TRÁFEGO .....	55
5.4.	RELATÓRIO QUADRO METEOROLOGIA/TRÁFEGO .....	56
5.5.	RELATÓRIO QUADRO EVENTO/ TRÁFEGO.....	57
5.6.	RELATÓRIO PREVISÃO TRÁFEGO.....	58
5.6.1.	<i>Forecasting TBATS</i> .....	59
<b>6.</b>	<b>RELEVÂNCIA DO PROJETO</b> .....	<b>61</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>63</b>
<b>8.</b>	<b>LIMITAÇÕES DO PROJETO</b> .....	<b>65</b>
<b>9.</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>66</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>70</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Estrutura da hierarquia da constituição da equipa relacionada diretamente com as Lojas da Empresa X.....	2
Figura 1.2 - Modelo de Processos da Metodologia DSR - Adaptado de Peffers et al. (2007).....	5
Figura 2.1 - Balanced scorecard: estrutura que traduz a estratégia em termos operacionais - Adaptado por Kaplan & Norton (1996).....	10
Figura 2.2 - Tempo de Espera e utilização de capacidade nas situações de existência de fila - Adaptado de Schons & Rados (2009).....	11
Figura 2.3 - Procedimento do SGF (criado na plataforma Heflo).....	14
Figura 2.4 - Procedimento do Atendimento em Loja (criado na plataforma Heflo).....	15
Figura 2.5 - Processo com as atividades de BI - Adaptado de Wells (2008).....	16
Figura 2.6 - Exemplo de um modelo <i>Star Schema</i> de uma Tabela de Factos e Tabelas de Dimensão num Modelo Dimensional - Adaptado de Kimball & Ross (2013).....	18
Figura 2.7 - Lógica horizontal que organiza a informação numa apresentação de um <i>Dashboard</i> - Adaptado de Knaflic (2015).....	23
Figura 2.8 - Quadrante Mágico de 2020 para Plataformas Analíticas e de BI – Adaptado da Gartner (2020).....	25
Figura 2.9 - Fluxo do Power BI (Adaptado de Christopher Webb (2014).....	27
Figura 2.10 - Exemplo de um modelo de dados de uma empresa fictícia vendedora de carros de desporto britânicos - Adaptado de Adam Aspin (2014).....	27
Figura 2.11 - Exemplo de um <i>Dashboard</i> no Power BI <i>Online</i> (Microsoft, 2019a). ....	28
Figura 2.12 - Diferença entre <i>Dashboard</i> e Relatório através da informação presente na documentação da Microsoft (2019b).....	28
Figura 3.1 - Representação Visual do Modelo Conceptual .....	30
Figura 3.2 - Modelo Conceptual do Modelo Dimensional .....	32
Figura 3.3 - Modelo Conceptual do Relatório Principal .....	33
Figura 3.4 - Modelo Conceptual dos restantes Relatórios.....	33
Figura 4.1 - Modelo Dimensional do Projeto .....	44
Figura 4.2 - Relatório: Homepage .....	46
Figura 4.3 - Relatório: Tráfego Geral de Senhas em Loja.....	47
Figura 4.4 - Relatório: Quadro Lojistas/Loja.....	48
Figura 4.5 – Relatório: Gestão de Tráfego .....	49
Figura 4.6 - Relatório: Quadro Meteorologia/Tráfego.....	50

Figura 4.7 - Relatório: Quadro Eventos/Tráfego .....	51
Figura 4.8 - Relatório: Previsão Tráfego .....	52
Figura 10.1 - Relatório respeitante ao Detalhe do Registo de Senhas.....	73
Figura 10.2 - Relatório respeitante ao Horário das Lojas.....	73
Figura 10.3 - Relatório respeitante à descrição e caracterização dos Lojistas.....	74
Figura 10.4 - Relatório respeitantes aos Dados Meteorológicos .....	74
Figura 10.5 - Relatório respeitantes às Celebrações Especiais nacionais e da zona de Lisboa...	75
Figura 10.6 - Relatório respeitante aos Eventos de proximidade das Lojas .....	75
Figura 10.7 - Relatório criado em DAX respeitante ao calendário do espaço temporal em análise (2018-2019).....	76

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - Tipos de critérios de desempenho operacional e exemplos - Adaptado de Globerson & Riggs (1989).....	9
Tabela 2.2 - Características do SGF .....	13
Tabela 2.3 - Componentes de BI .....	17
Tabela 2.4 - Exemplo de visuais utilizados num <i>Dashboard</i> - Adaptado de Cole Knaflic (2015).20	
Tabela 2.5 - Benefícios no desenvolvimento de um <i>Dashboard</i> - Adaptado de Eckerson (2010) .....	24
Tabela 4.1 - Caracterização das Lojas selecionadas para a implementação do Modelo Conceptual .....	35
Tabela 4.2 - Celebrações especiais selecionadas para o Projeto .....	37
Tabela 4.3 - Definição dos eventos para análise e sua descrição .....	38
Tabela 4.4 - Métricas de Negócio definidas para o Projeto .....	39
Tabela 4.5 - Tabela de Factos - 'Detalhe Senhas' .....	41
Tabela 4.6 - Tabela de Dimensão - 'Horário Lojas' .....	41
Tabela 4.7 - Tabela de Dimensão - 'Lojistas' .....	42
Tabela 4.8 - Tabela de Dimensão - 'Meteorologia' .....	42
Tabela 4.9 - Tabela de Dimensão - 'Celebrações Especiais' .....	42
Tabela 4.10 - Tabela de Dimensão - 'Eventos'.....	43
Tabela 4.11 - Tabelas de Dimensão – ‘Base Calendário’ .....	43
Tabela 10.1 - Fonte de Dados: Detalhe Senhas.....	70
Tabela 10.2 - Fonte de Dados: Horário Lojas .....	71
Tabela 10.3 - Fonte de Dados: Lojistas.....	71
Tabela 10.4 - Fonte de Dados: Meteorologia.....	71
Tabela 10.5 - Fonte de Dados: Celebrações Especiais .....	71
Tabela 10.6 - Fonte de Dados: Eventos.....	72
Tabela 10.7 - Tabela: Base Calendário .....	72
Tabela 10.8 - Colunas Calculadas e Condicionais do Projeto .....	88
Tabela 10.9 - Cálculo e descrição das Métricas criadas para o Projeto .....	91

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>BI</b>	<i>Business Intelligence</i>
<b>BSC</b>	<i>Balanced Scorecard</i>
<b>CG</b>	Controlo de Gestão
<b>DW</b>	<i>Data Warehouse</i>
<b>DSR</b>	<i>Design Science Research</i>
<b>ETL</b>	<i>Extract, Transform and Load</i>
<b>KPI</b>	<i>Key Performance Indicator</i>
<b>SCG</b>	Sistema de Controlo de Gestão
<b>SGF</b>	Sistema de Gestão de Filas
<b>TMA</b>	Tempo Médio de Atendimento
<b>TME</b>	Tempo Médio de Espera

## 1. INTRODUÇÃO

O constante crescimento e evolução da tecnologia trouxe uma nova visão e perspectiva de como as empresas poderão desempenhar as suas funções de uma forma mais eficiente e analítica. Os métodos de recolha de dados mudaram e hoje em dia encontram-se acessíveis para serem armazenados e analisados, de modo a extrair valor para a organização (Elgendy & Elragal, 2016). É vantajoso e crucial para as empresas retirarem o maior valor que conseguirem da elevada quantidade de dados a que têm acesso, dado que a boa utilização e análise da informação influencia a qualidade de tomada de decisão.

A informação tem de ser relevante e atual para a tomada de decisões futuras. O poder do acesso à informação e sua análise é fundamental para trazer vantagens competitivas e consequentemente uma gestão mais eficaz. A não utilização da informação poderá levar a perdas de oportunidade de agir e de aperfeiçoar o negócio.

Nas empresas tipicamente tradicionais, geralmente os departamentos são geridos de forma individual, sendo que cada um seleciona as suas próprias ferramentas de trabalho e habituam-se às mesmas durante muitos anos e por período indefinido. Contudo, esse método poderá levar a uma má organização e gestão de tempo. Numa empresa é imprescindível existir analistas. Os mesmos devem incutir a sensibilidade de toda a empresa em medir, testar e avaliar evidências quantitativas para uma melhor gestão (Davenport, 2006).

Atualmente existem diversas ferramentas poderosas que permitem efetuar diversos tipos de análises, como as referentes a processos de *data mining* e *data visualization*. Contudo, as ferramentas não emergem de forma automática e é necessário existir um processo ativo de troca de ideias entre analistas e gestores para descobrir novo conhecimento. É essencial perceber a sua utilização, de modo a melhorar o desempenho da organização e aperfeiçoar a sua vantagem competitiva (Sharma et al., 2014).

Os sistemas de *Business Intelligence* constituem uma boa solução na integração de dados, sendo atualmente uma das prioridades no mercado. BI torna possível gerir uma grande quantidade e variedade de dados e permite uma elevada capacidade de processamento e síntese de informação, o que potencia a descoberta de novo conhecimento valioso para a empresa (Wieder & Ossimitz, 2015).

É importante que as organizações percebam o volume e variedade de dados que possuem, dado que uma visão mais aprofundada do negócio poderá significar uma redução de custos e consequentemente uma maior eficiência operacional da empresa (Işik et al., 2013).

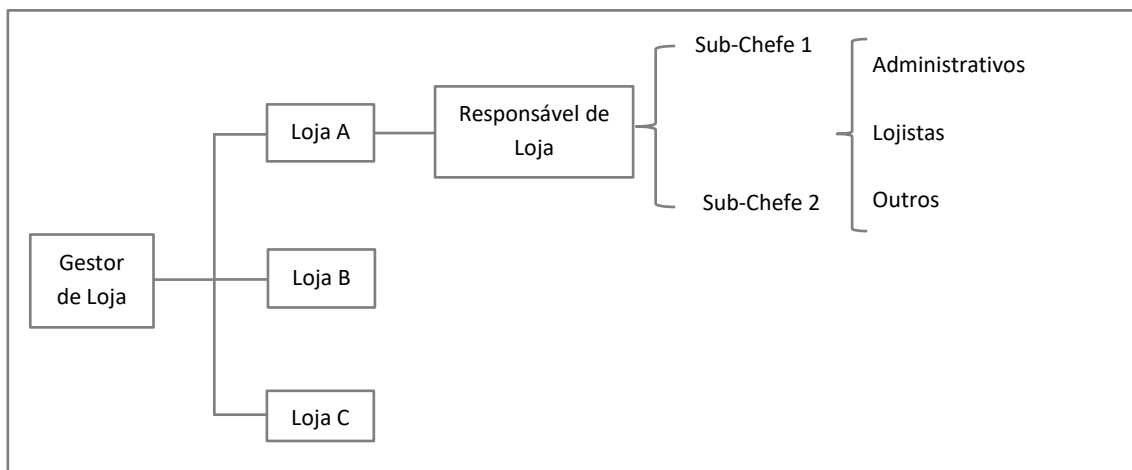
O Controlo de Gestão (CG) é essencial para conhecer não só a visão do negócio, como também a produção de informação de avaliação do desempenho de uma organização. Devem existir critérios de desempenho para controlar certos indicadores operacionais de relevância em contexto empresarial, dada a sua utilidade no apoio da tomada de decisão (Globerson & Riggs, 1989). Adicionalmente, a utilização de ferramentas analíticas pode também permitir que com base em dados históricos da empresa seja possível prever dados futuros e fazer análises previsionais, de modo a auxiliar gestores e colaboradores a resolverem e a lidarem da melhor forma com a incerteza (Appelbaum et al., 2017).

## 1.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Dado que a empresa retratada no estudo decidiu manter-se no anonimato, foi denominada como a Empresa X. A empresa atua no setor das telecomunicações e multimédia e tem sede em Portugal. As atividades que envolvem a empresa englobem segmentos como o negócio móvel, multimédia, fixo e soluções empresariais. A empresa, ao integrar a área do retalho, tem o seu maior foco no cliente e, também prima pela execução e inovação, de modo a satisfazer as necessidades do consumidor. O grupo pertencente à empresa é uma multinacional líder no fornecimento de serviços de telecomunicações com presença em países como França, República Dominicana e Bélgica.

Dentro da área de CG o grande objetivo é controlar a atividade operacional dos canais da rede de retalho, criando e desenvolvendo mecanismos de análise, controlos e alarmística sobre a operação diária nas lojas, nomeadamente o controlo de tráfego, a qualidade de atendimento e de serviço. Outro foco é identificar possíveis melhorias do canal de retalho, bem como a articulação entre os pontos de venda e as diversas áreas da empresa. Atualmente, os agentes que efetuam o controlo operacional da loja são o responsável e o gestor de loja. São agentes diferentes, dado que o gestor controla e faz a gestão de mais do que uma loja, enquanto o responsável apenas faz a gestão de uma e está em contacto constante com todos os colaboradores que trabalham no espaço físico. Assim sendo, o responsável de loja reporta ao gestor de loja.

Na figura 1.1 é possível perceber a hierarquia existente desde o gestor de loja até aos vários tipos de colaboradores que estão na loja.



**Figura 1.1** - Estrutura da hierarquia da constituição da equipa relacionada diretamente com as Lojas da Empresa X

Existem vários tipos de categorias de colaboradores dentro das lojas da Empresa X, sendo que os que se situam no *BackOffice* da loja são o responsável de loja (só se dirige ao balcão se ocorrer algum constrangimento com um cliente caso o lojista não consiga resolver), os subchefes e os administrativos (tratam de processos internos e são os contabilistas da loja). Os restantes colaboradores estão na frente de loja, sendo que os lojistas estão a atender no balcão e chamam as senhas. O tipo de função dos outros colaboradores é variável conforme as necessidades atuais da loja. Todas as funções são fundamentais para que o funcionamento operacional esteja do

agrado das pessoas que entram em loja e são recebidas sem quaisquer constrangimentos, o que ajuda a controlar o cliente que aguarda pelo seu atendimento.

Com o aumento do tráfego de pessoas nas lojas nos últimos anos, a quantidade de dados disponível para ser analisado é maior e torna-se cada vez mais necessário. Existem diversos dados associados ao controlo operacional das lojas da Empresa X. Dados estes que vão desde o histórico da quantidade de senhas retiradas em loja por mês até aos tempos de espera e de atendimento por cliente. Estes indicadores são fundamentais na avaliação do desempenho das lojas em dias mais lotados e com menor tráfego. O tempo de espera de um cliente de uma loja influencia a satisfação do mesmo e, conseqüentemente, a empatia que tem pela marca. Antes da realização do projeto para cada conjunto de dados existia um relatório associado que era elaborado semanalmente em Excel. Surgiu, assim, a necessidade de fazer a ligação entre os relatórios criados pela empresa e outros eventuais dados externos, de modo a retirar conclusões mais precisas sobre a gestão das lojas e o seu tráfego.

Através do desenvolvimento de um sistema de BI em que o cenário final passou pela criação de *dashboards* capazes de analisar os aspetos mais relevantes das operações do dia-a-dia de determinadas lojas, foi possível avaliar o desempenho e as características da loja e dos lojistas. Através da agregação, limpeza e formação de diferentes tipos de dados e posteriormente da utilização de uma ferramenta visual analítica foi também possível averiguar o tráfego da loja, os tipos de senha mais retirados, os períodos de maior tráfego (por hora, por dia, por semana e por mês) e os tempos de espera e de atendimento por senha e por lojista. O produto criado teve como objetivo auxiliar o controlo de gestão e trazer informações relevantes para os gestores. Analisar fatores externos que pudessem condicionar o tráfego das lojas também foi interessante, através dos dados das condições meteorológicas e eventos específicos que aconteceram em locais próximos das lojas. Adicionalmente, também foi relevante fazer uma previsão de tráfego, conciliando os dados internos com os externos. Neste sentido, os colaboradores posteriormente conseguirão atuar antecipadamente e agir conforme os dias com maior tráfego e reduzir os tempos de espera. Assim, o responsável e o gestor de loja podem, no futuro, tomar ações relevantes para melhorar o desempenho das lojas, como por exemplo a alteração do número de recursos que devem estar a atender ou quais são os melhores dias para o lançamento de eventuais campanhas em loja.

## **1.2. MOTIVAÇÃO E RELEVÂNCIA DO TRABALHO**

A motivação para a realização do estudo foi demonstrar a possibilidade que a Empresa X tem para ter mais acessibilidade na recolha e tratamento de informação, isto é, ter os dados uniformizados de modo a que seja possível ter uma perspetiva diferente acerca do negócio. Este método auxilia os gestores não só a terem uma melhor capacidade de análise, como também lhes proporciona a oportunidade de tomar decisões mais facilmente. Assim sendo, os gestores têm uma melhor visão global do negócio e conseqüentemente tornam também o processo de controlo de gestão mais eficiente.

A informação acerca do controlo operacional da Empresa X era disponibilizada em ficheiros dispersos, não estando agregada, o que fazia com que a informação se perdesse facilmente e existisse uma maior dificuldade na tomada de decisão. Com um armazém de dados (*data warehouse*) bem definido e a criação de *dashboards* intuitivos e dinâmicos, a informação tornou-

se mais uniformizada e acessível, o que faz com que exista uma maior poupança de tempo em aceder à informação.

O desenvolvimento do estudo pode ser abrangente a outras empresas que estejam interessadas em implementar uma solução de BI direcionada para a visualização de dados e que desejem contemplar o seu negócio noutra perspetiva.

### **1.3. OBJETIVOS DO ESTUDO**

Para cumprir com os objetivos previamente descritos, tornou-se necessário construir um modelo de BI capaz de auxiliar o controlo de gestão da Empresa X.

Para a criação e implementação da solução de BI, os objetivos foram divididos no seguinte:

- i) Seleção da informação pertinente que deve estar presente no armazém de dados, bem como definir os indicadores de desempenho (KPIs) fundamentais para serem integrados no controlo de gestão:
  - a. Informação disponibilizada nos relatórios atuais da empresa;
  - b. Pesquisa de dados externos que possam ter influência no estudo em causa
- ii) Determinação dos componentes de BI e sua arquitetura a serem incluídos no modelo que processem os dados disponibilizados pela empresa e os dados externos;
- iii) Integração das fontes de dados no armazém de dados da solução de BI;
- iv) Garantir a consistência dos dados extraídos e seu processamento;
- v) Desenvolvimento de uma solução escalável e intuitiva de utilização para necessidades futuras independentemente das alterações que surjam;
- vi) Apresentação de *dashboards* intuitivos que permitam que os gestores tenham acesso a toda a informação necessária para fazer o controlo de gestão e que auxiliem a tomada de decisão;
- vii) Análise dos resultados obtidos após a criação dos *dashboards*.

### **1.4. METODOLOGIA**

A abordagem metodológica adotada no projeto foi a respeitante ao *Design Science Research* (DSR) que é o paradigma orientado para a resolução de problemas. Segundo Hevner & Chatterjee (2010), esta metodologia representa um paradigma de pesquisa em que o designer, através da criação e produção de artefactos inovadores, responde a perguntas relevantes acerca de problemas humanos. Após a sua construção, decorre a sua avaliação. O objetivo é fornecer novo conhecimento no âmbito das evidências científicas. As peças fundamentais para entender

o problema são os artefactos projetados. Através da sua construção e aplicação é possível conhecer e compreender o problema do projeto e definir uma solução.

A tecnologia, conhecida pela “implementação prática da inteligência”, é incorporada através da implementação de artefactos, em vez de ser apenas algo conceptual. Assim, a mesma detém muitas ferramentas técnicas que são fonte de poder para os humanos que as utilizam como um meio para alcançar os seus objetivos. Adicionalmente, as ferramentas tecnológicas são frequentemente desenvolvidas em resposta a tarefas específicas, através do raciocínio prático e do conhecimento experimental (Hevner & Chatterjee, 2010).

Através da conciliação entre a tecnologia e o processo de construção e compreensão de certas questões relevantes (DSR), torna-se possível aprimorar o artefacto, no sentido de não só otimizar soluções já existentes, como também resolver o problema de forma mais eficaz.

Para colocar a metodologia em prática foi crucial analisar todo o seu procedimento desde a identificação do problema até ao resultado final, de modo a tornar o projeto exequível. Peffers, Tuunanen, Rothenberger e Chatterjee (2007) definiram um modelo de processos de DSR, constituído pelo conjunto de etapas presentes na figura 1.2, que foi adequado consoante as necessidades do projeto.

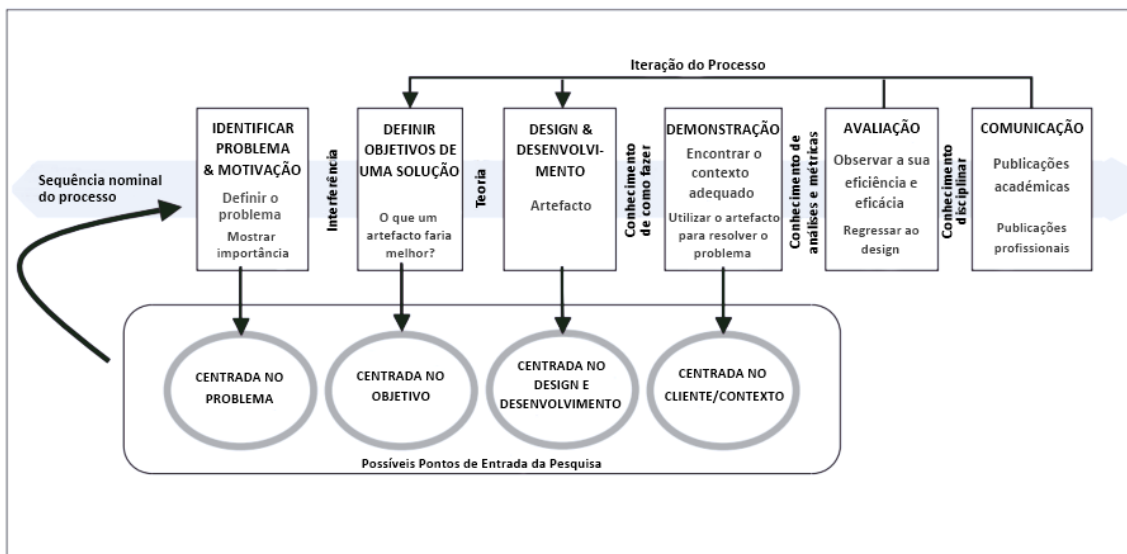


Figura 1.2 - Modelo de Processos da Metodologia DSR - Adaptado de Peffers et al. (2007)

A primeira etapa é centrada na identificação do problema do projeto e na sua motivação. A motivação da pesquisa surgiu na necessidade da Empresa X ter todos os dados uniformizados, para uma melhor acessibilidade de análise, para uma perspetiva diferente do negócio e, por fim, para acrescentar valor na análise dos indicadores de negócio. O propósito foi, com a acessibilidade da informação, otimizar o SGF, através da utilização eficaz dos recursos, de modo a evitar a grande aglomeração de pessoas em espera para serem atendidas em loja.

Após a definição do problema foi necessário definir objetivos e metas a alcançar. Como mencionado no capítulo 1.3, o objetivo passou pela criação de uma solução de BI escalável e capaz de auxiliar o CG da organização. Como tal, os passos remeteram para a criação de um

modelo conceptual que foi colocado em prática na prova de conceito. Posteriormente, efetuou-se a análise dos resultados obtidos.

Posteriormente às duas primeiras etapas mencionadas, foi realizado todo o processo de design e desenvolvimento da solução de BI através da metodologia DSR. Este prende-se à criação e construção do artefacto, após realizada a revisão de literatura dos conceitos e abordagens relevantes. Através da aplicação da solução de BI foi desenvolvido o processo de carregamento, integração, formatação e limpeza dos dados. Adicionalmente, foram acrescentadas outras colunas de interesse, bem como as métricas que foram apresentadas em conformidade com os KPIs do negócio. Após a realização deste processo, foram criados os denominados *dashboards* que representaram a solução final do projeto.

Estando os *dashboards* criados, o próximo passo foi a sua demonstração, em termos de eficácia e qualidade. Esta demonstração foi realizada através da experimentação, de testes e de simulações. O objetivo foi analisar a sua veracidade e verificar se a solução fez sentido para o propósito do projeto. À medida que a solução foi testada existiu a necessidade de efetuar alguns ajustes, de modo a aperfeiçoar a mesma.

Após a solução ter sido alvo de testes, foi necessário avaliá-la. Como tal, surgiu a necessidade de interpretar a solução e perceber se respondeu ao problema definido inicialmente ou se foi preciso redesenhá-la. Por forma a avaliar a solução, foi importante perceber a opinião de pessoas inseridas na área e que estivessem a visualizar os *dashboards* pela primeira vez. Assim, foi importante ter o *feedback* dos profissionais pertencentes ao departamento de controlo operacional da empresa e que diariamente analisam o sistema de gestão de filas, bem como as atividades operacionais integrantes das lojas. O objetivo foi perceber se a solução criada traz vantagens operacionais para a empresa e se auxilia a tomada atempada de decisões por parte dos gestores de loja.

Por fim, a solução foi comunicada, através da divulgação do problema. Neste passo é relatado a relevância do projeto e é apresentado o artefacto desenvolvido. Adicionalmente, o relatório foi publicado academicamente e dado a conhecer à Empresa X, visto que a mesma também tinha interesse no projeto.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo foi feito um enquadramento de conceitos teóricos inerentes à definição do controlo de gestão numa empresa, da importância da utilização de um sistema de gestão de filas e da definição e importância do desenvolvimento de uma solução de BI para auxiliar o CG da mesma.

Através da revisão da literatura, foram averiguadas quais as melhores práticas que se aplicam a um controlo de gestão eficaz e a uma solução de BI eficiente. Após a pesquisa individual dos conceitos foi estabelecida uma relação entre os mesmos, de modo a garantir o sucesso da implementação dos *dashboards* que auxiliaram os gestores a tomar decisões intimamente relacionadas com a atividade operacional da empresa.

### 2.1. CONTROLO DE GESTÃO

Segundo Anthony (1965), o controlo de gestão distingue-se como o processo em que os gestores asseguram que os seus recursos são utilizados de modo eficiente para alcançar os objetivos da organização. Tendo em consideração o conceito de sistema de controlo de gestão (SCG), Anthony menciona a importância dos seguintes processos: controlo de gestão já explicado anteriormente, planeamento estratégico e controlo operacional:

- Planeamento estratégico - processo de decidir quais os objetivos da organização e suas mudanças, bem como as regras para a utilização e acessibilidade dos recursos;
- Controlo operacional - processo de garantir que determinadas tarefas (que podem ser avaliadas objetivamente) sejam cumpridas, de modo eficiente.

O processo que combina o planeamento estratégico com o controlo operacional é denominado por controlo de gestão. O CG torna-se interativo quando os gestores utilizam procedimentos de planeamento e controlo para monitorizar e intervir nas atividades de decisões *on-going* dos colaboradores. Existe assim, a oportunidade de os gestores debaterem e desafiar os dados e tomarem ações sobre que controlos devem ser integrados, exigindo sempre uma atenção especial aos colaboradores envolvidos na atividade a nível global da organização (Simons et al., 1990).

Kenneth Arrow (1964) afirmou que o problema do controlo é definido pela escolha e cumprimento de regras operativas de uma determinada organização, de modo a maximizar a sua performance. Contudo, nos últimos anos a área de contabilidade de gestão e de controlo têm experienciado uma nova dinâmica, concebendo novas situações analíticas de SCG (Strauß & Zecher, 2013).

Relativamente à teoria do CG foi necessário perceber a sua aplicação, de modo a produzir os resultados desejados para a organização, no sentido de facilitar a criação de um conjunto de controlos capazes de suportar os seus objetivos, as suas atividades operacionais e também otimizar o seu desempenho (Malmi & Brown, 2008). O tipo de controlos desenvolvidos pode referir-se a diversos tipos de atividades dentro de uma organização, isto é, devem incluir todos os sistemas de gestão que assegurem que os comportamentos e decisões, por exemplo dos colaboradores, são coerentes com os objetivos e estratégia da organização.

Os controlos devem estar essencialmente focados em ações dentro de um período de 12 meses ou menos, dado que se trata de comportamentos que devem ser cumpridos e melhorados a curto prazo. Adicionalmente, também é importante existir um planeamento a longo prazo em que os objetivos e ações estejam definidos nesse período. Após a tomada dessas ações existe um sistema de incentivos, onde poderão existir recompensas e/ou sanções dependendo se os controlos são cumpridos ou não (Malmi & Brown, 2008).

O SCG deve suportar a estratégica organizacional da empresa, visto que pode trazer vantagens competitivas para a organização e a otimização da sua *performance*. A combinação do ambiente organizacional, da estratégia e dos sistemas internos pode levar a índices de desempenho elevados (Langfield-Smith, 1997).

Segundo Langfield-Smith (1997), o CG deve essencialmente assegurar que certos resultados específicos sejam atingidos e esse processo envolve monitorização e ações corretivas. Estes podem ser administrativos, pessoais e comportamentais, tendo em consideração atividades do dia-a-dia da empresa.

Tomar decisões operacionais através de controlos pode levar a um aumento da *performance* da empresa e se a organização estiver direcionada para um caminho comum, mais facilmente os objetivos são atingidos de modo eficaz (Chenhall & Langfield-Smith, 2007).

### **2.1.1. Os indicadores de desempenho (KPIs)**

Os indicadores de desempenho têm como objetivo melhorar os resultados da empresa, dado que são essenciais para o CG e avaliam o desempenho da organização. Os KPIs conciliam toda a informação relevante disponível para a tomada de decisão e têm de permanecer coerentes com a estratégia organizacional da empresa (Grafton et al., 2010). O papel das medidas de *performance* leva a que os gestores tenham em consideração as consequências das suas ações a longo prazo, o que leva a um incentivo dos mesmos em implementar uma estratégia eficaz e a acompanhar de perto o desenvolvimento do desempenho da organização (Simons et al., 2000). Adicionalmente, a consideração dos indicadores leva a resolver a incerteza de certos problemas de decisão.

Com os indicadores de desempenho a empresa conhece não só as suas expectativas atuais de *performance* a atingir como também percebe qual foi o impacto das decisões tomadas no passado (Simons et al., 2000). Através dos indicadores definidos, dependendo da empresa, são tomadas ações operacionais relevantes para os recursos envolvidos (Emmanuel et al., 1990). Para ter conhecimento se os objetivos estão a ser alcançados os controlos devem ser quantificáveis e caso não forem cumpridos, o gestor deve tomar medidas concretas que corrijam certos comportamentos. Assim é possível analisar as diferenças entre o que é previsto e o que é o resultado desejável, sendo que o objetivo é minimizar a sua variação (Emmanuel et al., 1990).

Segundo David Otley (1999), de modo a que uma empresa possa cumprir a sua visão organizacional existem questões que devem ser respondidas. O ambiente organizacional está em constante mudança e novas estratégias devem ser desenvolvidas. Para tal, para criar medidas de *performance* é necessário responder ao seguinte:

- Quais os objetivos principais que são fatores críticos de sucesso para a empresa e como se pode medir o seu cumprimento;
- Qual é a estratégia e planeamento adotado e o que é necessário para a sua implementação e medição de *performance*;
- Qual o nível de *performance* que se deve implementar;
- Que incentivos os gestores e colaboradores ganham se atingirem esses níveis de *performance* e que medidas corretivas devem ser implementadas em caso de incumprimento;
- Como é que a organização pode aprender da sua experiência e adaptar o seu comportamento atual.

Segundo Shlomo Globerson e James Riggs (1989), deve existir um limite na quantidade de critérios definidos como indicadores de desempenho, dado que é importante que exista foco nos principais fatores que influenciam o sucesso de uma organização e que impactam a produtividade:

<b>Tipo</b>	<b>Exemplos</b>
<b>Quantidade produzida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de itens vendidos por dia</li> <li>• Clientes atendidos por hora</li> </ul>
<b>Utilização de recursos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboradores em atendimento por semana</li> <li>• Tempo de atividade de uma máquina</li> </ul>
<b>Operar eficientemente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Itens produzidos por hora</li> <li>• Vendas por metro quadrado</li> </ul>
<b>Qualidade temporal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo de atendimento por cliente</li> <li>• Reclamações de clientes por clientes atendidos</li> </ul>
<b>Comportamento do colaborador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxa de rotatividade</li> <li>• Vendas por colaborador</li> </ul>

**Tabela 2.1** - Tipos de critérios de desempenho operacional e exemplos - Adaptado de Globerson & Riggs (1989)

### 2.1.2. A abordagem do *Balanced Scorecard* (BSC)

O conceito de *Balanced Scorecard* foi desenvolvido na Harvard Business School por Kaplan e Norton em 1990. Este conceito foi criado numa investigação de como medir a *performance* de uma organização no futuro, devido à crença de que os métodos que existiam de avaliação de desempenho organizacional estavam desatualizados (Kaplan & Norton, 1997).

Segundo Kaplan e Norton (1997), o *Balanced Scorecard* avalia quatro perspetivas distintas: a financeira, a interna, a do cliente e a da inovação e aprendizagem. O nome do conceito mostra que deve existir um equilíbrio entre objetivos de curto e longo prazo entre as diversas perspetivas. Esta abordagem está intimamente relacionada com a estratégia organizacional de uma empresa, por exemplo através de medidas financeiras, necessidades dos clientes e por fim, sustentabilidade a longo prazo. As medidas decididas em cada área devem representar os fatores críticos de sucesso para atingir os objetivos organizacionais e, portanto, existe um vínculo entre a estratégia organizacional e as medidas de desempenho de *performance* (Otley, 1999).

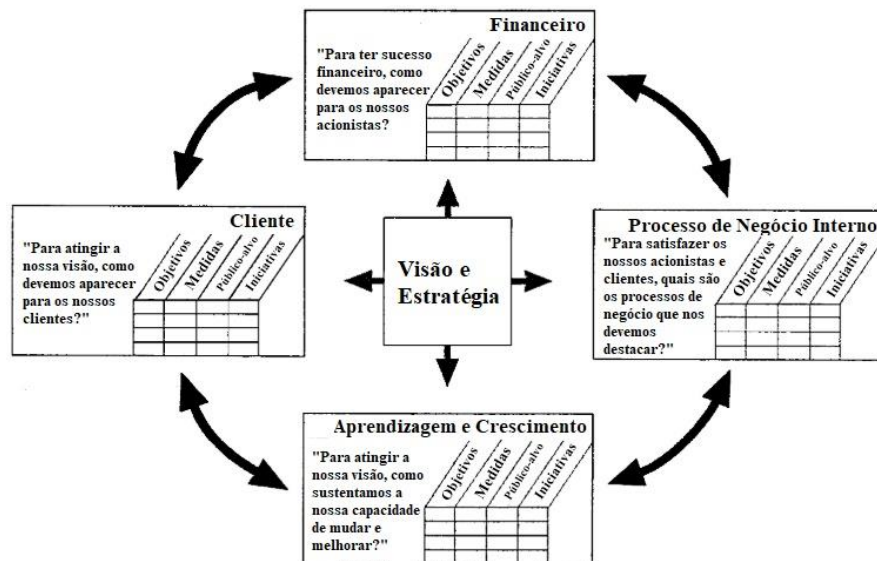


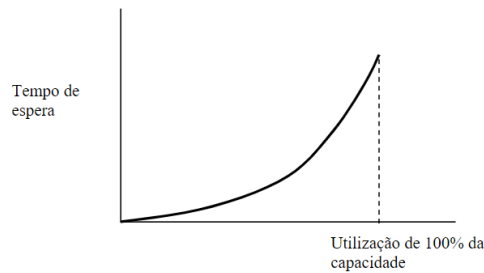
Figura 2.1 - Balanced scorecard: estrutura que traduz a estratégia em termos operacionais - Adaptado por Kaplan & Norton (1996)

## 2.2. OTIMIZAÇÃO E SISTEMA DE GESTÃO DE FILAS

Para uma correta gestão de uma loja que apresente um tráfego elevado diário é necessário ter em consideração a utilização de um sistema de gestão de filas (SGF). A gestão de um SGF está intimamente associada a um conjunto de princípios que tem como objetivo controlar o fluxo dos clientes em loja e otimizar a sua experiência ao reduzir a sensação que têm do tempo de espera em loja (Schons & Rados, 2009).

A gestão do SGF é um dos principais fatores que desencadeia a necessidade de existir controlo operacional, dado que impacta diretamente a perceção do cliente sobre a qualidade do serviço. Na Empresa X, o cliente quando se dirige à loja tem de ter um procedimento: tirar a senha na dispensadora e aguardar pela sua vez para ser atendido. O tempo que o cliente passa em loja divide-se em dois indicadores de desempenho: o tempo de espera do cliente e o tempo de atendimento que começa quando é chamado pelo colaborador. Quando o cliente é chamado tem de saber para que balcão deve dirigir-se consoante o tipo de senha que retirou. Como tal, um bom SGF é fundamental para que a loja funcione corretamente. Contudo, os colaboradores da loja não conseguem quantificar o tráfego de pessoas que entra em loja num determinado dia. O *know-how* do tráfego que a loja tem é muito importante para que seja possível fazer uma gestão correta e definir a quantidade de recursos que deve estar presente.

Sendo que as filas que existem são uma consequência natural das atividades de serviço e nem sempre a estratégia para gerir a capacidade é eficaz, a formação das mesmas torna-se inevitável (Johnston & Clark, 2008). Segundo Schmenner & Swink (1998), na gestão de filas a utilização da capacidade de um processo está interligada com o aumento do tempo de espera, salientando que o mesmo aumenta exponencialmente quanto maior for a utilização da capacidade disponível. A figura 2.2 retrata essa interligação:



**Figura 2.2** - Tempo de Espera e utilização de capacidade nas situações de existência de fila - Adaptado de Schons & Rados (2009).

Quando a capacidade máxima do processo é atingida, existe uma rutura no serviço. Dá-se, assim, o denominado gargalo (*bottleneck*) e conseqüentemente a formação de filas. Os fundamentos não são empíricos, mas sim estão relacionados com cálculos matemáticos que são comprovados por simulação e pela experiência (Schmenner & Swink, 1998). O tempo de espera é, assim, melhorado através da eliminação ou gestão dos gargalos. Se a sua eliminação (por exemplo, através do aumento da capacidade) não for possível, fatores como a melhoria da qualidade de *performance* pelos recursos ou a adoção de medidas como a diminuição das variâncias de serviço podem ajudar (Schons & Rados, 2009).

Adicionalmente, segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2001), quando a oferta (neste caso, os clientes) é superior à capacidade de atendimento, as filas começam. A situação sucede-se quando o tempo de chegada de um novo cliente é inferior ao tempo de atendimento na prestação do serviço. Como tal, gerir, analisar e tomar decisões sobre os dados do SGF é um desafio e merece uma especial atenção dos gestores (Fitzsimmons & Fitzsimmons, 2001). A insatisfação do cliente aumenta conforme o seu tempo de espera for maior. Conseqüentemente essa insatisfação tem repercussões na perceção do cliente acerca da qualidade do serviço prestado (Johnston & Clark, 2008).

Para o gestor ter acesso à informação do tempo de espera e do tráfego é necessário tirar conclusões dos relatórios fornecidos pela empresa e analisá-los de forma contínua. Se o gestor conhecer o panorama atual, o mesmo estará mais preparado para saber qual o tráfego médio da loja e o seu TME. Caso o mesmo implemente medidas e tome decisões assertivas, possivelmente o cliente pode esperar menos tempo para ser chamado ao balcão e a probabilidade de o mesmo sair da loja mais satisfeito e recomendar o serviço é maior.

### **2.2.1. Surgimento do Sistema de Gestão de Filas**

As filas de espera sempre existiram e a crescente urbanização e concentração de pessoas nas grandes cidades devido à industrialização, originou uma massa populacional superior ao que as lojas poderiam suportar. Para complementar esta mudança drástica que ocorreu ao longo dos tempos, a maioria das pessoas que trabalham nas grandes cidades tem uma rotina muito semelhante dado que saem do trabalho quase à mesma hora, o que leva a um aumento de pico nas lojas num determinado horário. Com estes acontecimentos e com a crescente oferta na prestação de serviços surgiu a necessidade de organizar a fila de pessoas de uma forma mais estruturada (EOS, 2018).

Com esta necessidade, começou-se a ver a criação de filas estruturadas como um conceito teórico. As distribuições de probabilidade influenciaram as atuais fórmulas matemáticas que são utilizadas para por exemplo modelar um SGF. O francês Siméon Poisson desenvolveu um conceito de distribuição que, mais tarde, foi utilizado no desenvolvimento da teoria das filas, iniciada pelo setor da indústria do telefone no início de 1900 (Medhi, 1975).

Tore Engset e Agner Krarup foram os primeiros responsáveis pelo desenvolvimento da teoria das filas, sendo que o último publicou o seu primeiro artigo sobre o tema em 1909. Esse artigo refletia o desenvolvimento de modelos em torno de chamadas para clientes que caíam devido aos elevados tempos de espera (Shastrakar, 2016).

Atualmente, em média o consumidor gasta um total de cinco anos do seu tempo em filas de espera. Consequentemente, as pessoas já dão como garantidas as longas filas que precedem o atendimento. Torna-se, assim, necessário melhorar a situação dos elevados tempos de espera que ainda existe nas lojas através de um sistema mais automatizado (Lee, 2019)

A evolução tecnológica permitiu a possibilidade de aplicar esta abordagem em locais de prestação de serviços, dado que não só auxilia a gestão de produção, como também acompanha a exigência constante dos clientes que estão cada vez mais informados (Schons & Rados, 2009).

### 2.2.2. Características do SGF

São muitas as características que o SGF possui, sendo que segundo Lee (2019) podem-se destacar as seguintes:

Características	Descrição	Característica respeitante ao estudo
<b>LIMITADA / ILIMITADA</b>	Reflete o número de clientes que é possível atender. O SGF pode ser limitado – quando existe um limite previamente conhecido de quantos clientes podem ser atendidos (por exemplo passageiros à espera de embarcar num avião). O contrário é ser ilimitado que é o mais comum na maioria dos negócios. Ilimitado significa que não há qualquer limite para a quantidade de clientes que podem ser atendidos, sendo estes visitas aleatórias (por exemplo balcões de <i>checkout</i> de compras).	Ilimitada
<b>QUANTIDADE DE SERVIÇOS</b>	Quantidade de serviços disponibilizados e se existe uma fila separada para cada serviço.	Existem vários serviços disponibilizados, sendo que cada um apresenta uma fila diferente, mas que se conciliam mutuamente
<b>ORDEM DE ATENDIMENTO</b>	<p><u>First in, first out (FIFO)</u> – os clientes são atendidos por ordem de chegada e os que esperaram mais tempo são atendidos primeiro (é o mais comum).</p> <p><u>Last in, first out (LIFO)</u> – os clientes com o tempo de espera mais curto são atendidos primeiro.</p> <p><u>Service in random order (SIRO)</u> – os clientes são aleatoriamente selecionados para serem atendidos.</p>	FIFO e Seleção prioritária

Características	Descrição	Característica respeitante ao estudo
	<u>Seleção prioritária</u> – os clientes são selecionados baseados na sua prioridade, isto é, por exemplo se o cliente tiver mobilidade reduzida ou tiver grávida, é atendido com prioridade.	
<b>GESTÃO FÍSICA, SIGN-IN SHEET, GESTÃO BASEADA EM TICKETS, GESTÃO DIGITAL, GESTÃO HUMANA</b>	<p><u>Gestão física</u> – Limitam a forma como as pessoas se podem deslocar, nomeadamente através de barreiras de cinto ou suportes. Esta técnica cria uma fila ordenada sem as pessoas passarem à frente umas das outras. É uma ferramenta mais simples de controlar multidões, mas não apresenta ser um sistema eficaz de gerir filas.</p> <p><u>Sign-in sheet</u> – Os clientes preenchem um formulário de entrada e entregam ao colaborador. Os hospitais são um exemplo desta técnica, contudo, não é a mais viável visto que leva tempo para transferir os dados manuscritos para bancos de dados digitais. Apresenta também problema de privacidade da informação do cliente.</p> <p><u>Gestão baseada em tickets</u> – o cliente retira um ticket numerado da dispensadora e aguarda até ao momento em que o ecrã com a listagem das senhas mencione a sua senha. Podem existir problemas como, por exemplo, a dispensadora ficar sem papel em momentos críticos e ao fim ao cabo este tipo de gestão de filas é uma forma impessoal de interação entre um cliente e uma empresa. Estudos demonstram que as pessoas reagem mais positivamente quando ouvem ou veem o seu nome.</p> <p><u>Gestão digital</u> – o cliente insere os dados digitalmente. Esta personalização permite que diferentes tipos de dados sejam inseridos e processados. Como é uma tecnologia recente, as pessoas precisam de se habituar e pode não ser fácil para pessoas de idade. Também apresenta elevados custos a curto prazo.</p> <p><u>Gestão humana</u> – Este tipo de gestão pode trabalhar em conjunto com outros SGF. Cada cliente recebe um serviço personalizado que o orienta em todas as etapas do mesmo. Este serviço pode trazer elevados custos para a empresa, embora seja um serviço com foco na satisfação do cliente.</p>	Gestão baseada em tickets

**Tabela 2.2** - Características do SGF

É importante perceber qual o padrão de entrada dos clientes numa loja. Como tal, análises relacionadas com a distribuição em termos de horas, dias e semanas são relevantes.

Segundo Lee (2019) são vários os benefícios de utilização de um SGF, entre eles destacam-se os seguintes:

- Eliminação de longas filas de espera que afetam consideravelmente a experiência do cliente em loja. Como tal, uma boa estratégia de gestão de filas é capaz de reduzir os tempos de espera no local e, também, permite que o cliente tenha a possibilidade de

esperar sentado, ver os mostradores da loja ou até sair da mesma enquanto a sua senha não for chamada;

- Aumento da produtividade dos colaboradores, dado que fazem uma maior gestão das longas filas de espera e focam-se no importante, que é satisfazer as necessidades específicas de cada cliente. O SGF dá um certo conforto aos colaboradores, visto que cria um melhor ambiente no local de trabalho e transmite uma sensação de realização por parte dos mesmos;
- Ao terem conhecimento como está o seu estado na fila enquanto esperam, os clientes ficam com a sensação de que esperaram menos tempo, dado que podem utilizar o tempo que estão à espera de uma forma mais eficiente;
- Um SGF permite que a empresa reúna dados valiosos em tempo real não só sobre o número de clientes em espera e em atendimento, como também a duração da espera e de cada atendimento. A análise destes dados permite identificar as principais áreas e os principais KPIs que precisam de ser otimizados;
- Melhora a imagem da empresa dado que aumenta a atratividade da loja aos olhos do cliente. É mais apelativo, inovador e adequado à evolução da tecnologia que se observa nos dias de hoje.

Um SGF tem o poder de medir se existe um aumento ou um declínio no tráfego da loja. A empresa ao ter essa perceção consegue tomar decisões mais conscientes relativamente ao negócio. Através da análise correta da informação do tráfego, os recursos podem ser adequadamente alocados e conseqüentemente o serviço é otimizado e a possibilidade de perder clientes por desistência é minimizada.

### 2.2.2.1. Características do SGF da Empresa X

O SGF obedece a um procedimento desde o momento em que o cliente retira a senha até ao momento em que o seu atendimento é dado como terminado. De forma a ser mais acessível perceber os passos inerentes ao seu funcionamento, foi elaborado o esquema presente na figura 2.3.

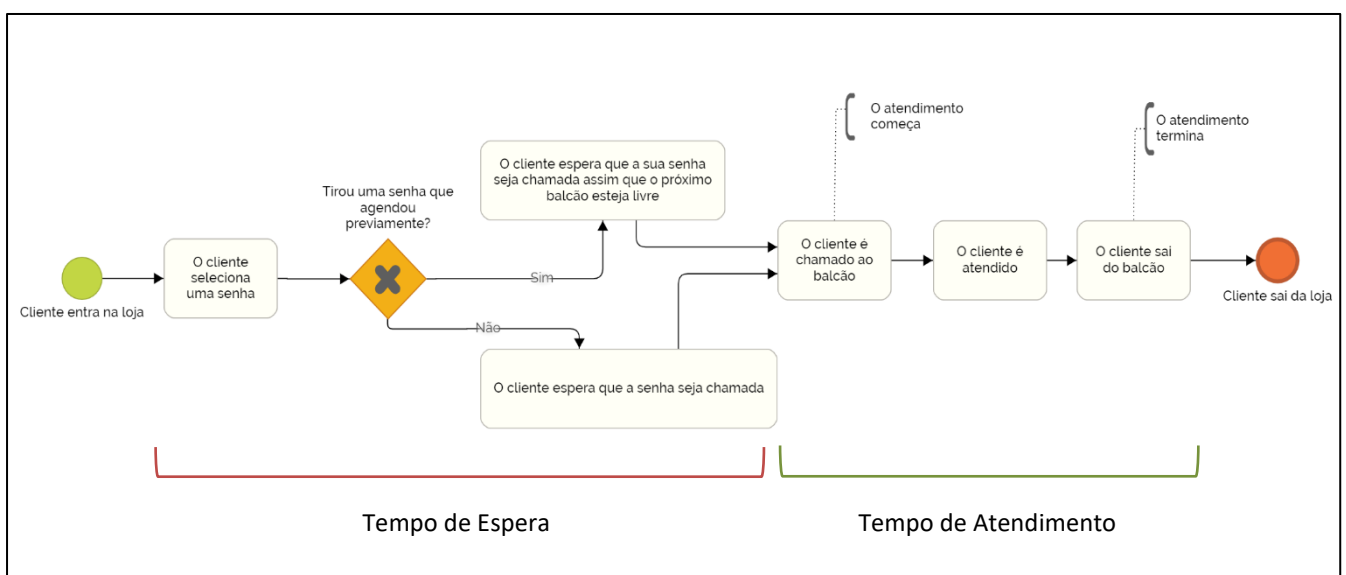
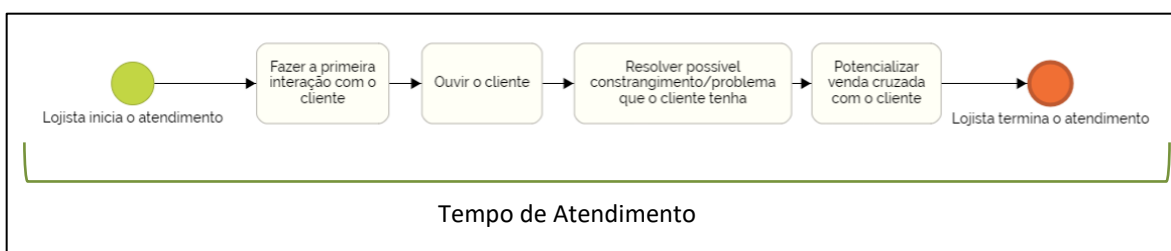


Figura 2.3 - Procedimento do SGF (criado na plataforma Heflo)

O processo desenhado na figura 2.3 tem como objetivo explicar o funcionamento atual de um SGF (neste caso, o respeitante à Empresa X). O processo começa com a entrada do cliente em loja, sendo que o mesmo apenas fica registado em sistema se retirar senha. Atualmente a listagem de senhas retiradas é o único método que classifica quantitativamente o tráfego em loja e, como tal, é o utilizado para o estudo. Quando o cliente tira senha, é escolhido o tipo de atendimento desejado (atendimento geral, assistência técnica, entre outros). Existe também a possibilidade de o cliente obter um atendimento prioritário através do agendamento prévio da senha. Através do *website* da empresa é possível efetuar um agendamento em loja (através da seleção da hora desejada, da loja pretendida e do tema por resolver). Após o agendamento, o cliente dirige-se à loja na hora indicada e retira uma senha que lhe permite ser imediatamente chamado após um dos atendimentos de um dos balcões ocupados terminar. Cada loja tem vários balcões e cada lojista designado para atendimento ao público está situado num balcão e chama as senhas através de um sistema instalado.

Depois do cliente escolher a senha pretendida, o mesmo terá de aguardar pela sua vez até ser chamado ao balcão. Este tempo é contabilizado e registado como o tempo de espera. Na Empresa X considera-se que o tempo de espera é elevado se o cliente esperar mais que 5 minutos para ser chamado.

Após o cliente ser chamado ao balcão, o atendimento inicia e, por conseguinte, o tempo de atendimento começa a ser contabilizado até o lojista o terminar e o cliente deixar o balcão.



**Figura 2.4** - Procedimento do Atendimento em Loja (criado na plataforma Heflo)

Na figura 2.4 está representado o processo de atendimento que deverá ser realizado pelos lojistas que estão presentes no balcão. As senhas podem ser retiradas na dispensadora da loja pelo cliente ou ser criadas ao balcão pelo lojista (por exemplo, se não houver nenhum cliente em loja e o mesmo dirigir-se de imediato ao balcão sem tirar senha).

A Empresa X considera que um tempo de atendimento aceitável deve estar entre os 8 e os 12 minutos, tendo em consideração a duração média de todas as interações descritas. O lojista deve atender o tempo suficiente para conseguir ter uma boa interação com o cliente, isto é, o tempo de atendimento descrito deverá ser suficiente para criar empatia com o cliente, resolver de forma eficiente o potencial problema/constrangimento e ainda fazer a denominada venda cruzada – introduzir e ter a ação de vender um produto ou um serviço adicional ao cliente.

É importante clarificar que caso o tempo de atendimento seja muito elevado, o mesmo poderá influenciar drasticamente o tempo de espera de cada cliente em loja, dado que o balcão demora mais tempo a estar vazio. Adicionalmente, um tempo de atendimento muito reduzido também

não é considerado positivo, visto que não durou tempo suficiente para ocorrer uma boa interação com o cliente.

### 2.3. BUSINESS INTELLIGENCE

BI significa capturar, aceder, perceber, analisar e converter os principais ativos da empresa, de modo a melhorar o negócio (Azvine et al., 2006). Trata-se da empresa conseguir explicar, planejar, prever, resolver problemas, intervir e aprender, de modo a retirar conhecimento e ter informação concisa e consistente para auxiliar a tomada de decisão. Deste modo, são tomadas ações eficazes para atingir os resultados desejáveis de negócio (Wells, 2008). BI contém ferramentas, arquiteturas e metodologias que ajudam a analisar eventos passados e a prever ações futuras (Turban et al., 2010).

Segundo Wells (2008) ser analista de negócio é parte integrante do mundo de BI e envolve efetuar e entender análises estatísticas, análises preditivas e visualização de dados. Ao analisar os dados, o analista suporta a decisão e ação e facilita a noção de como todo o processo funciona como representado na figura 2.5.

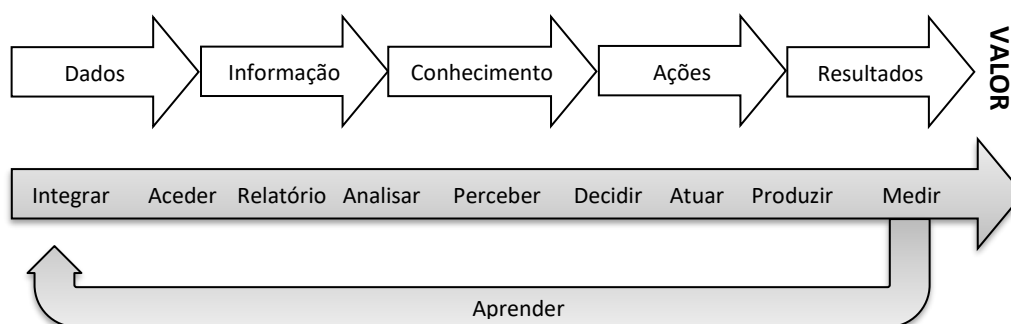


Figura 2.5 - Processo com as atividades de BI - Adaptado de Wells (2008)

O objetivo final é apresentar a informação uniformizada e com qualidade para auxiliar o processo de decisão. Através da análise de grandes volumes dados estruturados e semiestruturados, BI fornece informação e dá um conhecimento que permite ter a informação disponível no momento certo, num só local e na forma correta (Negash & Gray, 2008).

Em contexto de tomada de decisão, os sistemas de BI tornaram-se uma solução tecnológica que oferece a integração de dados e capacidades analíticas que fornecem informação valiosa para as decisões dos gestores. A implementação de um sistema de BI contribui para um acesso rápido à informação, através da criação de *queries* e à realização de análises, permitindo uma maior interatividade e maior consistência de dados (Popovič et al., 2012).

O acesso aos dados por vezes não é suficiente. É necessário que existam decisões informadas e *outputs* coerentes com os objetivos da organização, de modo a serem tomadas ações eficientes. Para tal, segundo Wells (2008), para cumprir esses objetivos devem ser considerados os seguintes critérios:

- Propósito – entender a razão do processamento de determinadas informações, de análises efetuadas (quer a nível financeiro, marketing, vendas, entre outros) e dos problemas e objetivos da organização em termos de desempenho;

- Perspicácia em novas descobertas – é necessário que o analista seja perspicaz a descobrir novos factos e a tomar conhecimento de informação que antes passava despercebida e que pode ser relevante para o negócio;
- Saber como atuar – é necessário que a informação descoberta tenha posteriormente medidas implícitas que podem ser tomadas de modo a otimizar o negócio.

### 2.3.1. O Sistema de BI e sua Arquitetura

A arquitetura de BI deve ser coerente com os seguintes objetivos (Wu et al., 2007):

- Mostrar uma única versão verdadeira do panorama da organização;
- Oferecer a implementação de um sistema simplificado;
- Proporcionar um melhor conhecimento estratégico, tático e operacional, de modo a ser possível obter novas ideias que sejam de possível ação.

Componentes como a definição das fontes de dados, o processo de ETL (extração, transformação e carregamento de dados), de *Data Warehouse* (DW) e de *reporting* fazem parte deste processo:

Componente	Descrição
<b>FONTES DE DADOS</b>	As fontes de dados podem ser internas (da organização) e/ou externas (dados externos à organização). As diversas fontes são integradas à solução a apresentar e poderão ser por exemplo ficheiros CSV, Excel ou páginas <i>web</i> .
<b>ETL</b>	Neste processo os dados são limpos, agregados e uniformizados. Pode haver a necessidade de corrigir erros, de remover informação desnecessária e da criação de métricas para a posterior criação correta do modelo de DW.
<b>DW</b>	É o repositório que passa pela recolha e integração através da junção de diferentes tipos de dados, mostrando uma “fotografia” geral das componentes do negócio no tempo pretendido (Hightower, 2006).
<b>RELATÓRIO COM OS RESULTADOS</b>	Esta componente pode ser colocada em prática através da criação de <i>dashboards</i> , proporcionando uma visualização interativa da informação mais importante. Assim, a informação fica uniformizada e consolidada num painel, tornando fácil a sua visualização e permitindo a existência de dinamismo entre os diversos dados (exemplo: através do Power BI).

**Tabela 2.3** - Componentes de BI

Os fatores principais na definição da arquitetura de BI são os seus elementos e sua interligação. As propriedades dentro dos elementos poderão ser serviços, características de *performance*, vendas, recursos, entre outros (Hightower, 2006).

### 2.3.2. O Sistema de DW

Um *data warehouse* é definido como um sistema integrado e variável no tempo que simplifica a análise de dados e que auxilia a tomada de decisão. É um banco de dados que armazena informações consolidadas, normalmente históricas e agregadas de diversas fontes heterogéneas (Hüsemann et al., 2000).

Segundo Ralph Kimball e Margy Ross (2013), o objetivo da criação de um sistema de DW é tornar a informação facilmente acessível e compreensível, dado que a mesma deve ser intuitiva para o utilizador. O objetivo é combinar vários dados diferentes, de uma forma simples e atempada.

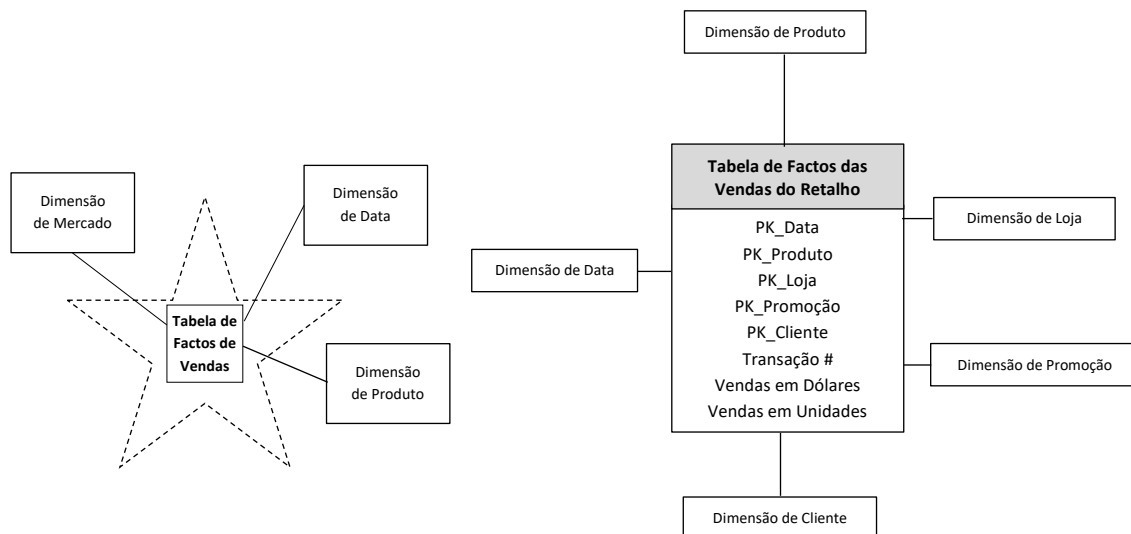
Também deve ser adaptada a mudanças inevitáveis, de modo a que os dados não fiquem com erros, isto é, as aplicações e dados atuais não devem ficar inválidos se existirem novas questões ou novos dados a serem adicionados – deve-se preparar o sistema para futuras mudanças, de modo a que a transparência permaneça (Kimball & Ross, 2013).

### 2.3.2.1. Modelos Dimensionais

O objetivo do modelo dimensional é produzir um esquema de gráfico que expresse a dimensão multidimensional de cada medida definida na tabela principal (tabela de factos) e suas hierarquias. O seu desenho pode ser dividido na definição de medidas, hierarquias das dimensões e suas restrições (Hüsemann et al., 2000).

As grandes vantagens da criação de modelos dimensionais é que apresentam os dados de modo intuitivo para o utilizador e é possível fazer *queries* para qualquer tipo de análise pretendida. Outra característica destacada é a simplicidade e esta é crítica nos dias de hoje, dado que a mesma garante que os utilizadores facilmente entendam os dados e tenham curiosidade em explorá-los, de modo eficiente e rápido (Kimball & Ross, 2013).

Existem diversas formas de apresentar um modelo dimensional. O modo mais simples e intuitivo é através do modelo *star schema* – esquema em estrela que contém uma tabela de factos e um conjunto de tabelas dimensionais.



**Figura 2.6** - Exemplo de um modelo *Star Schema* de uma Tabela de Factos e Tabelas de Dimensão num Modelo Dimensional - Adaptado de Kimball & Ross (2013).

Como tal, a tabela central é designada como a tabela de factos onde contém as *primary keys* das tabelas de dimensão (que têm uma *foreign key*) e as medidas de performance e que representam os principais eventos da organização. Pode ser por exemplo a quantidade vendida de um produto, o preço, entre outros. A tabela de factos deve ter a sua própria chave primária (PK) que liga às chaves estrangeiras (FK) das outras tabelas.

As tabelas de dimensão são partes integrantes da tabela de factos e estão relacionadas com as características do processo de negócio. Estas respondem a perguntas como “quem?”, “o quê?”, “onde?”, “quando?”, “como?” e “porquê?” que estão intimamente associadas ao evento (Kimball & Ross, 2013).

Cada tabela de dimensão tem várias colunas ou atributos e é definida através de uma chave primária que serve como base para a integração dos dados para a tabela de factos.

### **2.3.3. A Produção de *Dashboards***

Segundo Few e Edge (2007), os *dashboards* representam uma forma de transmitir visualmente informação relevante para atingir um ou mais objetivos. O desafio principal é a informação estar consolidada num só ecrã, de forma limpa, intuitiva e facilmente percebida.

Adicionalmente, de acordo com Neto et al. (2019) os *dashboards* permitem monitorizar, visualizar e analisar informação crítica de suporte à decisão de uma forma eficaz e objetiva, permitindo o reconhecimento de relações que de outra forma seriam difíceis de identificar analisando dada dimensão individualmente.

Contudo, antes da criação de relatórios visuais é importante ter em consideração uma perspetiva que raramente é colocada em prática. Com a linguagem aprende-se a transformar palavras em frases e conseqüentemente em histórias. Já com a matemática aprende-se a dar sentido aos números, mas raramente se aprende como contar uma história com os mesmos. Todos os dados têm uma história que a ferramenta visual desconhece. É neste sentido que o analista da informação deve ter a habilidade de comunicar eficientemente os dados. A história deve ser mostrada visualmente e ser contextualizada para quem vê a informação externamente (Knafllic, 2015).

Segundo Cole Knafllic (2015), uma visualização eficaz dos dados pode diferenciar um sucesso de um fracasso quando se trata de comunicar as conclusões de um estudo e transmitir um ponto de vista. A abordagem metodológica do autor será implementada neste estudo e os passos serão os seguintes:

#### **1. Perceber o contexto**

- Responder a perguntas como “quem?”, “o quê?” e “como?”;
- Conhecer quem são os utilizadores para qual o visual será comunicado, o que é que precisam de saber e como será realizada a comunicação;
- Como é que a informação disponibilizada auxiliará a perceber o ponto de vista apresentado. A informação deve suportar a evidência da história que se está a contar.

#### **2. Escolher uma forma de exibição visual apropriada**

- Existem diferentes gráficos e visuais onde é possível apresentar informação. É importante perceber quando os mesmos devem ser utilizados. Exemplos de visuais são os representados na tabela 2.4:

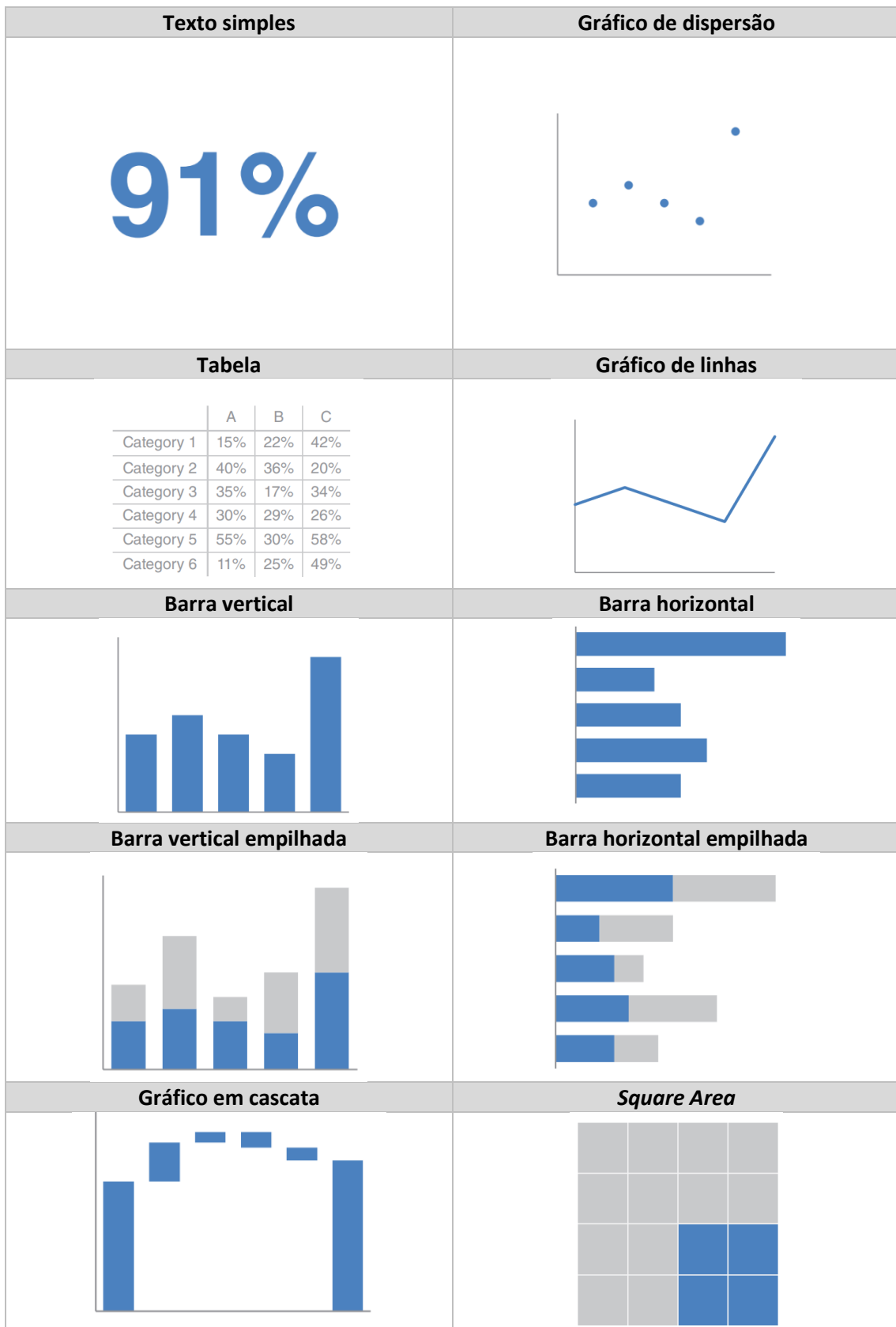


Tabela 2.4 - Exemplo de visuais utilizados num Dashboard - Adaptado de Cole Knaflic (2015).

- Existem algumas técnicas sugeridas pelo autor de quando se deve utilizar cada um destes gráficos, nomeadamente:

- Quando existir a necessidade de comunicar um ou dois dados, é melhor utilizar o texto simples do que um gráfico de barras. Como a informação é reduzida, não há necessidade de preencher muito espaço do relatório por dois valores;
- Quando existem mais de dois dados para mostrar, geralmente a melhor forma de representá-los é através de uma tabela ou de um gráfico. Este tipo de visualizações é melhor quando se pretende comunicar diferentes unidades de medida;
- Utilizar uma tabela numa apresentação de um *dashboard* não é aconselhável, dado que assim quem está a assistir começa a ler a tabela e imediatamente toda a sua atenção se dispersa e podem deixar de ouvir quem está a apresentar. Se existir mesmo a necessidade de mostrar a informação desta forma, é preferível colocar um *link* ou uma referência que remeta para o mesmo;
- É importante que o *design* esteja em segundo plano e que os dados se destaquem. Como tal é importante utilizar cores leves e adequadas, não tornando o visual muito pesado, de modo a destacar a informação. É importante separar os elementos utilizados para tornar a visualização mais limpa e perceptível;
- A utilização de gráficos num relatório torna o processamento de informação mais fácil, o que significa que uma visualização deste tipo corretamente desenhada faz com que seja fácil perceber a informação que se pretende transmitir;
- O gráfico de dispersão mostra a relação entre duas variáveis e costuma ser mais utilizado em áreas científicas. Por essa razão por vezes é visto como uma visualização complicada de perceber para quem não se sente familiarizado com o mesmo;
- O gráfico de linhas é adequado para mostrar dados contínuos (por exemplo, dias, meses, trimestre, entre outros), não fazendo muito sentido para dados categóricos, visto que implica a conexão entre pontos;
- O gráfico de barras por vezes é evitado de ser utilizado porque é comum. Contudo, é um erro. Este tipo de gráfico deve ser utilizado, porque é fácil de ler e sendo comum significa que os utilizadores e quem está a assistir à apresentação não terão a necessidade de aprender a lê-los. Isto significa que em vez de se focarem em como ler o gráfico, preocupam-se em ler a informação que podem retirar dele, sendo o que se pretende;
- Se existir a necessidade de fazer uma comparação entre valores é importante que o gráfico de barras tenha todo o contexto de forma a ser possível comparar o tamanho das barras – com uma baseline de 0 e valor explícito em legenda. É importante que

facilmente o utilizador consiga comparar a informação disponibilizada. A regra já não se aplica ao gráfico de linhas;

- Os gráficos horizontais são fáceis de ler e são úteis quando se tem uma categoria longa de nomes e o texto está escrito da esquerda para a direita. A leitura é legível para os utilizadores;
- Os gráficos que representem datas categóricas (por exemplo categoria de idades) devem estar ordenados de o menor para o maior para o processo de interpretação ser facilitado;
- O visual *Square Area* é de difícil interpretação, dado a complicação de definir os dados quantitativamente. Compensa a sua utilização se os valores tiverem uma grande diferença em termos de magnitude;
- Não utilizar gráficos em 3D, dado que torna o visual difícil de comparar valores e tirar conclusões intuitivas.

3. Eliminar possível desordem e confusão na informação

- É importante prender a atenção de quem está a ver o relatório visual. Se o mesmo for muito confuso e extenso deixa de ser perceptível, exigindo um grande esforço por parte de quem está a ver e possivelmente a assistência “desliga-se” e deixa de prestar atenção à apresentação.

4. Focar a atenção onde se deseja

- Guiar o utilizador na exploração da informação;
- Utilizar as cores certas e os gráficos certos nos locais do visual mais adequados.

5. Pensar como um *designer*

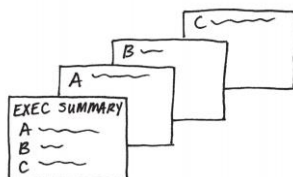
- Ter em atenção a pormenores como a utilização de negrito nas palavras, cores, tamanho e margens;
- Ter em consideração que nem todos os dados são igualmente importantes e às vezes é importante eliminar informação não relevante para as visualizações terem maior espaço entre elas. O detalhe muitas vezes não é necessário;
- A informação deve estar acessível e perceptível para qualquer utilizador, sendo importante remover complexidade desnecessária.

6. Contar uma história

- Escolher um tema em que haja interesse genuíno. É importante não divagar e torná-lo o mais simples possível para ser perceptível e conquistar quem está a ler e/ou a assistir à apresentação do projeto;
- Introduzir o contexto/problema e dar exemplos, dar a conhecer os passos que são necessários para resolver a questão, o que se deseja que aconteça e qual a solução do problema;

- Recapitular o problema inicial e explicar que ações devem ser tomadas futuramente para o melhorar;
- Criar uma história que faça sentido e que a mensagem seja corretamente comunicada.

A figura 2.7 apresenta a ideia de lógica horizontal. Nesta lógica observa-se um exemplo de como contar uma história, de forma concisa e organizada. Primeiramente lê-se o título de cada tema (que juntos contam uma história generalizada) que se pretende comunicar. Posteriormente, cada tema é detalhado. Assim o utilizador ou quem está a assistir à apresentação sabe o que pode esperar.



**Figura 2.7** - Lógica horizontal que organiza a informação numa apresentação de um *Dashboard* - Adaptado de Knaflic (2015)

Em geral, um *dashboard* em contexto organizacional deve apresentar uma visibilidade limpa e concisa da informação mais importante para a tomada de decisão. Sendo que é essencial ter a informação certa no momento certo, os *dashboards* vieram impulsionar uma nova visão na área da gestão de informação e cada vez mais têm estado presentes nas organizações e são utilizados para a realização da metodologia *Balanced Scorecard*, na gestão de desempenho organizacional (processo de *Enterprise Performance Management – EPM*) e na gestão de processos de negócio (processo de *Business Process Management – BPM*) (Malik, 2005).

Segundo Malik (2005), o crescimento exponencial do volume dos dados permitiu que a criação de *dashboards* fosse poderosa para a tomada de decisões inovadoras e precisas num ambiente rico em dados.

Segundo Eckerson (2010), o desenvolvimento de um *dashboard* em contexto empresarial traz diversos benefícios, como os seguintes:

Benefício	Descrição
<b>COMUNICA E REDEFINE A ESTRATÉGIA</b>	Os <i>dashboards</i> traduzem a estratégia da organização em medidas, <i>targets</i> e iniciativas que são personalizáveis a nível individual e consoante a área da organização. O propósito é mostrar uma imagem clara sobre quais são os objetivos da organização e o que deve ser alcançado de modo a atingi-los. Para além disso, através dos <i>dashboards</i> , facilmente se fazem pequenas correções de melhoria sem mudar drasticamente a estratégia.
<b>MELHORA A VISIBILIDADE</b>	Os gestores têm melhor visibilidade e <i>awareness</i> acerca das operações diárias, dado que os dados relevantes são aglomerados, de forma oportuna, ajudando na previsão de tendências baseadas na avaliação de atividades e comportamentos do passado. Com isto, os <i>dashboards</i> evitam que as empresas sejam surpreendidas por não preverem problemas que podem afetar os resultados finais.
<b>PERMITE UMA VISÃO CONSISTENTE DO NEGÓCIO</b>	Através da informação estandardizada e consolidada, é eliminada a informação redundante, bem como as diversas possíveis versões da realidade. Um único <i>dashboard</i> ajuda a organização a não ter diversos relatórios independentes.

<b>Benefício</b>	<b>Descrição</b>
<b>REDUZ CUSTOS E REDUNDÂNCIA</b>	Como referido anteriormente, a criação de <i>dashboards</i> elimina a informação redundante. Como tal, os custos serão menores, dado que a empresa será mais assertiva e eficaz na consolidação da informação que dispõe.
<b>DÁ PODER AOS UTILIZADORES</b>	Permite que os utilizadores tenham acesso à informação livremente e que a combinem de forma autónoma, não necessitando de esperar que a mesma seja enviada por outras fontes. Assim, não só é mais fácil aceder, analisar e atuar sobre a informação disponibilizada, como também não precisam de perder várias horas ou dias a procurar a informação certa ou o relatório certo acerca de um tema específico.

**Tabela 2.5** - Benefícios no desenvolvimento de um *Dashboard* - Adaptado de Eckerson (2010)

De modo a comunicar de forma limpa os principais pontos-chave da informação é fundamental que os *dashboards* tenham um *design* inovador e direto (Brath & Peters, 2004).

Especificamente para o cenário da área do retalho, é útil a criação de *dashboards*, dado que transmite imediatamente a perceção real do negócio. Essa perceção está refletida numa perspetiva interativa onde facilmente se percebe as mudanças que o mundo do retalho está a enfrentar ao longo do tempo. Através da sua visualização, o próximo passo é saber que medidas devem ser tomadas para as contornar. Atualmente, um dos fatores primordiais na área de retalho é a melhoria contínua da satisfação e experiência do cliente em loja. Como tal, a utilização de *dashboards* proporciona a visualização do estado atual do ambiente em loja, tornando possível a implementação de medidas corretivas de comportamento que podem ser implementadas para melhorar a experiência do cliente – nomeadamente o tempo de espera para ser atendido (Kahl et al., 2011).

É importante realçar o papel que a criação de *dashboards* tem no mundo de *Business Intelligence*, visto que a análise visual não só representa graficamente os dados, como também permite a possibilidade de interagir com as representações visuais, de modo a alterar a sua natureza da exibição - filtrar informação não relevante, detalhar nível de informação e destacar simultaneamente subconjuntos de dados em vários gráficos diferentes. Estes subconjuntos são extraídos de vários conjuntos de dados que são ligados entre si. Estes gráficos – gráficos de barras, de linhas, de dispersão, entre outros – permitem descobrir conexões em dados que poderiam nunca surgir se fossem visualizados de forma independente, o que proporciona um conhecimento analítico muito enriquecedor (Few, 2007).

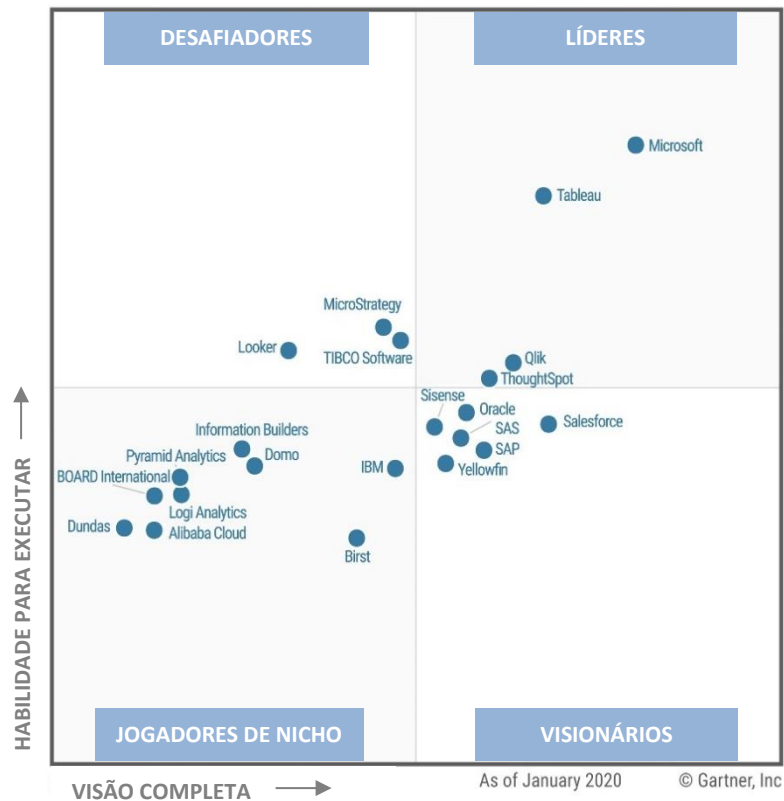
Segundo Stephen Few (2007), a visualização de dados não está diretamente associada à arte e estética de construir gráficos. A visualização dos dados e a consequente exibição da informação de forma eficiente envolve primordialmente a ciência, dado que relaciona um conjunto de regras conhecidas acerca da perceção visual e cognição. Se as regras forem percebidas e o *dashboard* estiver desenhado em conformidade com as mesmas, então será extremamente eficaz em contexto empresarial, visto que o utilizador consegue ler a informação de forma imediata.

### **2.3.3.1. Power BI**

Uma das ferramentas que tem um papel importante na criação de *dashboards* é o Power BI – serviço de análise de negócios lançado pela Microsoft em 2015. O propósito desta ferramenta é fornecer visualizações interativas através de uma interface simples. Tendo em consideração que

se trata de um recurso de BI, o Power BI permite que os utilizadores criem os seus próprios *dashboards* e relatórios.

Segundo o relatório Quadrante Mágico realizado pela Gartner (2020), a Microsoft é considerada líder em plataformas analíticas e de BI. O Quadrante Mágico, criado anualmente pela Gartner, permite que exista uma visão personalizada do mercado acerca do posicionamento competitivo entre os diferentes fornecedores de ferramentas tecnológicas como demonstrado na figura 2.8.



**Figura 2.8** - Quadrante Mágico de 2020 para Plataformas Analíticas e de BI – Adaptado da Gartner (2020)

Atualmente o Power BI *Desktop* tem um uso empresarial elevado, permitindo criar relatórios interativos personalizados para uma determinada organização. Posteriormente os relatórios podem ser publicados e consequentemente acedidos *online*. Através da ferramenta é possível utilizar o seguinte método (Microsoft, 2019c):

- a) Carregar dados de origens diferentes (Excel, CSV, web, entre outros);
- b) Proceder à sua limpeza através do Power Query;
- c) Modelar os dados e preparar um DW através da ligação de chaves comuns que permitam a interligação das diferentes fontes de dados;
- d) Criar relatórios de visualização que permitam o aprofundamento dos dados e a descoberta de padrões que caso contrário podiam passar despercebidos;
- e) Publicar o projeto *online* para ser acedível e partilhado com as pessoas desejadas.

Adicionalmente, o Power BI assegura que os dados que foram integrados na ferramenta podem ser atualizados regularmente. Deste modo, os utilizadores visualizam sempre os dados mais recentes e atualizados (Aspin, 2014).

O Microsoft Power BI tem certas familiaridades com o Excel, o que acaba por ser uma vantagem para a organização, visto que os colaboradores podem adaptar-se sem grandes dificuldades ao programa e à metodologia de trabalho. A utilização desta metodologia é útil para os colaboradores que despendem muito tempo a criar relatórios em Excel, nomeadamente na cópia de dados para *sheets* e para quem clica sempre na mesma sequência de botões para limpar e ajustar os dados, estando constantemente a corrigir problemas associados a fórmulas complexas, e erros que surgem continuamente. Essencialmente, quem utilizava sempre o mesmo procedimento todos os meses para criar relatórios em Excel tem agora a oportunidade de ter um novo mundo de possibilidades através do *Power Query* no *Power BI Desktop* (Webb, 2014).

O objetivo do *Power Query* não só é facilitar o dia-a-dia de quem diariamente utiliza Excel como ferramenta de trabalho (mais acessível descarregar, limpar e otimizar origens de dados), como também permitir que a informação esteja acessível a todos de forma intuitiva e eficaz. Esta é uma componente que se pode utilizar com o Power BI, de modo a desenvolver uma solução de BI.

Outra componente do Power BI é o *Power Pivot*. Este permite que seja possível descarregar grandes volumes de dados para futuras análises. Em Excel é necessário criar *sheets* escondidas para fazer funções como *VLOOKUP* e mover dados para outras *sheets* ou utilizar *pivot tables* para criar informação. Com o *Power Pivot* existe a oportunidade de ter essas análises de uma forma mais simples, não sendo necessário esconder dados em outras *sheets*.

Segundo Christopher Webb (2014), este modelo apresenta diversas vantagens, tais como:

- A possibilidade de importar diversas tabelas com dados. Após a sua importação é possível criar relações entre as tabelas através de colunas em comum. Depois da ligação das mesmas, pode-se criar *pivot tables* que podem incluir dados de todas as tabelas;
- Fazer cálculos complexos em DAX (a linguagem do *Power Pivot*), como cálculos de tempo, percentagens e outro tipo de cálculos difíceis de implementar em fórmulas do Excel. É também possível criar medidas que mais tarde ficam associadas à tabela principal (tabela de factos) e fazem a interligação entre a informação das diferentes tabelas (tabelas de dimensões);
- Este modelo reduz de uma forma muito eficiente os dados que são carregados, através da diminuição do tamanho da informação carregada, o que permite que exista uma maior rapidez no acesso às tabelas;
- Na criação dos relatórios é possível criar hierarquias que permitam que os utilizadores consigam pormenorizar (fazer *drill down*) a informação que desejam visualizar, através da criação de um caminho já predefinido. Esta característica auxilia a visualização de índices de performance (KPIs) e consequentemente ajuda os utilizadores a descobrir novos padrões dentro da informação que detêm.

É importante descrever o fluxo do Power BI que passa pelo seguinte processo (vide figura 2.9):

- Importar os dados de fontes de dados internas e externas através do *Power Query*;
- Modelar os dados no modelo de dados (ver figura 2.10) e adicionar os cálculos necessários através do *Power Pivot*;
- Criar relatórios através das componentes que representam o Power BI;
- Publicar o *workbook* no *website* do Power BI num *SharePoint Online* para os outros utilizadores poderem aceder aos relatórios *online*.

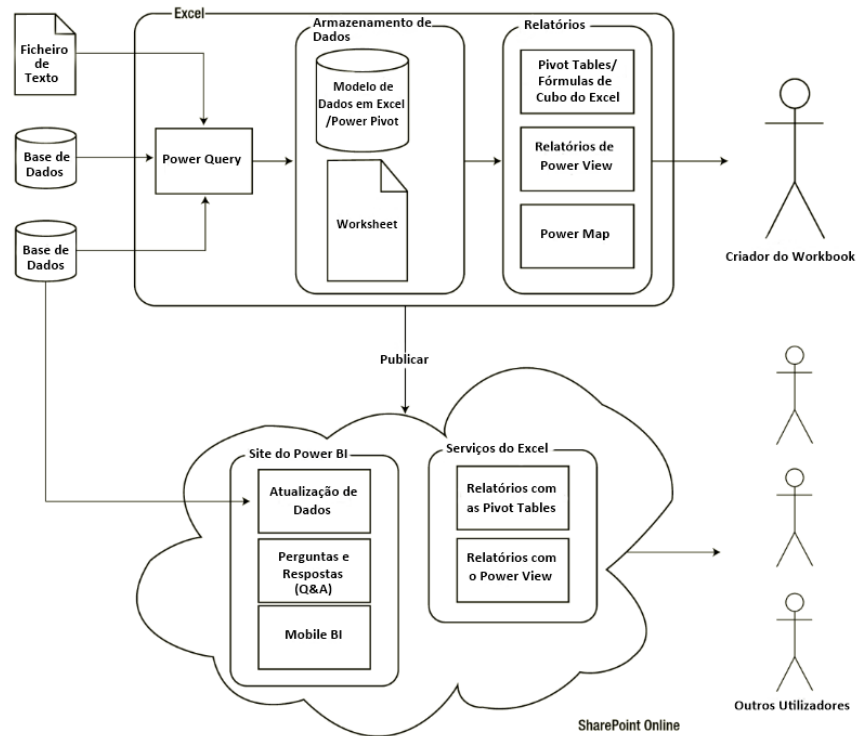


Figura 2.9 - Fluxo do Power BI (Adaptado de Christopher Webb (2014))

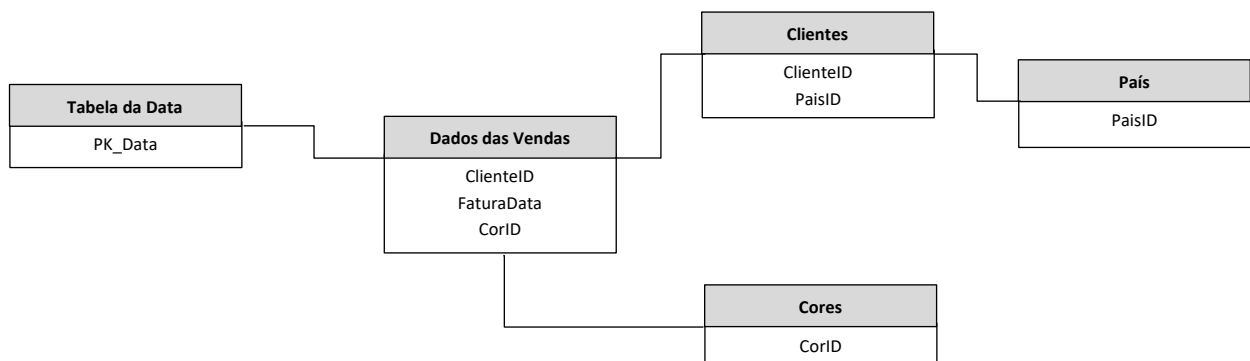


Figura 2.10 - Exemplo de um modelo de dados de uma empresa fictícia vendedora de carros de desporto britânicos - Adaptado de Adam Aspin (2014).

Um modelo de dados eficiente passa por não só disponibilizar os dados acessíveis e limpos, como também ter todas as ligações convenientes e cálculos necessários para a análise eficiente dos dados disponíveis (Aspin, 2014).

Por fim, o conceito de *dashboard* em Power BI passa por ser uma única página que contém as visualizações mais importantes, cujo objetivo é contar uma história. Ao se selecionar a visualização, é possível visualizar os relatórios em detalhe (Microsoft, 2019a). Este modelo de *dashboard* só é possível ser criado no Power BI *Online*. Já o Power BI *Desktop* contém apenas os relatórios visuais criados.

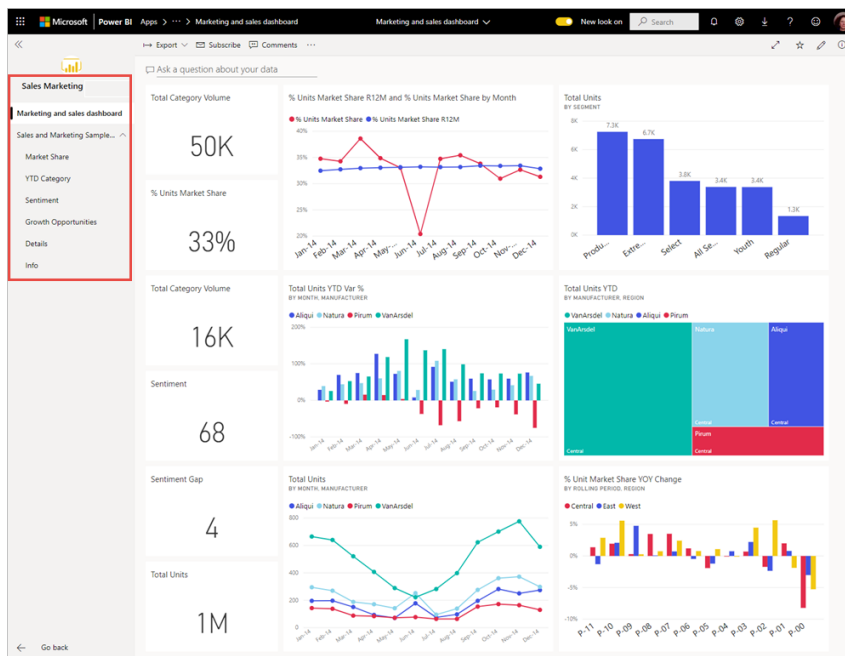


Figura 2.11 - Exemplo de um *Dashboard* no Power BI *Online* (Microsoft, 2019a).

É importante mencionar qual a diferença entre um *dashboard* e um relatório no Power BI. Um *dashboard* é construído no Power BI *Online* e representa uma única página. Deste modo é constituído apenas pelos elementos mais importantes na história. Ao se selecionar um elemento, o utilizador é direcionado para a página de relatório onde a visualização foi criada. Já um relatório tem em consideração um conjunto de dados. O Power BI *Desktop*, que foi a ferramenta utilizada no projeto, permite que sejam desenhados vários relatórios visuais (Microsoft, 2019b). Assim, o conceito correto utilizado ao longo do desenvolvimento do projeto foi “relatório visual” em vez de *dashboard*. As diferenças estão demonstradas na tabela 2.11:

Capacidade	<i>Dashboards</i>	Relatórios
Páginas	Uma página	Uma ou mais páginas
Origens de dados	Um ou mais relatórios e um ou mais conjuntos de dados por <i>dashboard</i>	Um único conjunto de dados por relatório
Filtragem	Não é possível filtrar nem segmentar	Há várias formas diferentes de filtrar, realçar e segmentar
Ver tabelas e os campos de conjuntos de dados subjacentes	Não. É apenas possível exportar dados, mas não se pode ver tabelas e campos no próprio <i>dashboard</i>	Sim. É possível ver tabelas, campos e valores de conjuntos de dados

Figura 2.12 - Diferença entre *Dashboard* e Relatório através da informação presente na documentação da Microsoft (2019b)

### **3. CRIAÇÃO DO MODELO CONCEPTUAL**

O capítulo de criação do modelo conceptual sintetiza a informação pesquisada na revisão de literatura. Após a assimilação do conhecimento sobre o impacto da utilização de ferramentas de BI no meio empresarial e a teoria da relevância do controlo de gestão e do sistema de gestão de filas, foi importante testar esta interligação na prática. Nesta fase, tornou-se relevante perceber os elementos que constituem um sistema de BI para posteriormente ter sido possível criar um modelo com a capacidade de suportar o CG da empresa, de modo a que esta consiga tomar decisões antecipadas no negócio inerente.

Neste capítulo são apresentados os passos para a criação da arquitetura do modelo e a sua construção. Como tal, foram definidas as fontes de dados utilizadas, os KPIs relevantes para a análise e as regras de visualização na criação dos relatórios visuais.

#### **3.1. METAS A ATINGIR COM A CRIAÇÃO DO MODELO**

O objetivo passou pela criação de um conjunto de relatórios visuais capaz de aglomerar toda a informação relevante acerca da informação do SGF. O tema do SGF é crítico nos dias de hoje, dado que os consumidores são cada vez mais pessoas exigentes e com menos tempo para despendem para serem atendidas num serviço. Se o tempo de espera para um atendimento for consideravelmente elevado, o consumidor facilmente sai da loja e desiste de ser atendido, correndo elevados riscos de ir para uma loja concorrente que disponha do mesmo serviço.

Neste estudo definiu-se, assim, três metas a atingir:

- a) Criação de relatórios que resumam o controlo operacional de algumas lojas da Empresa X. O controlo operacional da loja envolve todos os elementos possíveis de avaliar através dos dados do SGF. Dados esses que envolvem a quantidade de senhas atendidas e canceladas, o tempo médio de espera de cada registo de senha (tanto atendidas, como canceladas) e o de atendimento;
- b) Criação de relatórios visuais que averiguem o comportamento das lojas da Empresa X consoante certos fatores externos que podem ter influência no tráfego populacional de cada loja. Os dados envolveram fatores como condições meteorológicas e eventos que ocorreram num local próximo da localização da loja;
- c) Com base nos dados internos fornecidos pela Empresa X sobre o SGF e nos dados externos construídos (no espaço temporal de dois anos históricos), criar uma previsão de tráfego nas lojas para os próximos dois anos. Esta previsão tem em consideração critérios como o mês, dia da semana, entre outros.

Com base nestas metas foram criados um conjunto de relatórios visuais que transmitirão informações resumidas e de fácil acesso aos decisores de negócio, de modo a que antecipem ações conforme os resultados. É importante referir que o modelo foi adaptado às necessidades dos gestores e, conseqüentemente, às especificidades da Empresa X. Como tal, o modelo foi intimamente associado às características do CG da empresa, assumindo-se como modelo conceptual.

### 3.2. MÉTRICAS

As métricas, definidas e criadas na tabela de factos, representam parâmetros que mostram quantitativamente o desempenho de determinada iniciativa/controlo. De modo a analisar a *performance* de certos indicadores é importante a sua definição para a posterior ação concreta dos decisores de negócio. As métricas impactam positivamente a análise, visto que facilitam a análise dos indicadores de negócio. Estas são criadas através da relação entre a tabela principal (tabela de factos) e as restantes tabelas interligadas.

As métricas são calculadas em DAX (*Data Analysis Expressions*) – linguagem funcional e subjacente ao Power BI onde é possível efetuar cálculos em fórmula ou expressão de modo a retornar um ou mais valores. É possível efetuar cálculos como contagens, somas e proporções, necessários para tirar o melhor proveito dos dados. Estes cálculos podem-se alterar consoante a interação do utilizador com os relatórios, nomeadamente através da utilização de filtros.

### 3.3. MODELO CONCEPTUAL

Para o processo de criação dos relatórios no Power BI *Desktop* foi apresentado um modelo conceptual que pode ser utilizado por qualquer empresa e que explica o processo. Este começa pela análise dos dados internos fornecidos pela Empresa X e dados externos que podem ser interessantes para a análise. Seguidamente os dados são limpos, sumariados e formatados, de modo a estarem consistentes e agregados para a construção do modelo dimensional que irá conter toda a informação.

Posteriormente, segue-se o maior desafio: a construção de relatórios intuitivos e visuais que sejam compreendidos pelo utilizador e manipuláveis, permitindo que os mesmos fiquem com *insights* acerca da performance do seu negócio.

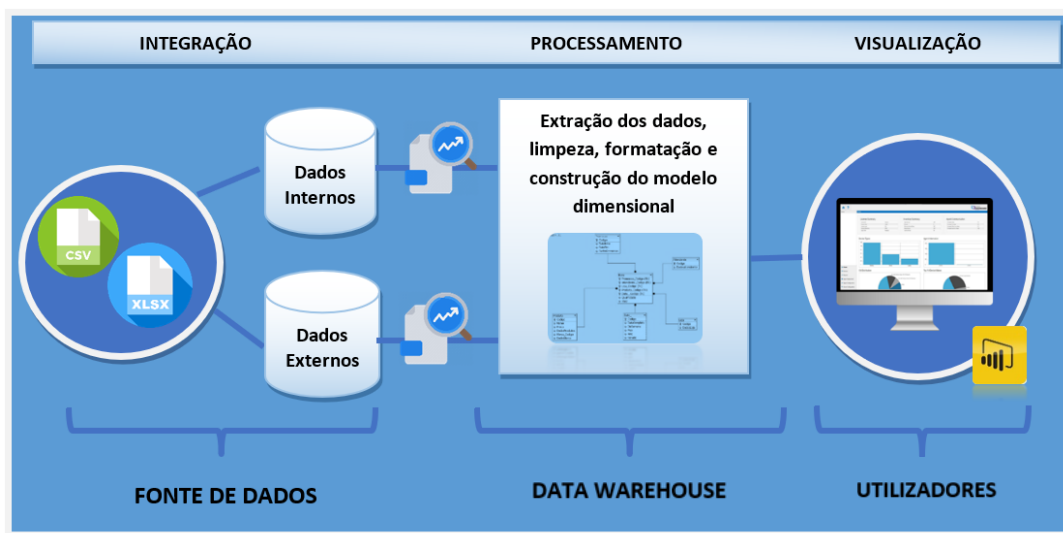


Figura 3.1 - Representação Visual do Modelo Conceptual

A complementar com o modelo conceptual, o sistema de BI implementado passa pelos seguintes passos:

- Integração - Os dados internos disponibilizados pela Empresa X são extraídos do seu banco de dados e são utilizados no modelo. Já os dados externos à empresa são retirados de *websites* oficiais e através de outras fontes;
- Processamento – Nesta fase é efetuada a extração, limpeza e formatação dos dados, de modo a que o modelo dimensional esteja corretamente construído. Esta limpeza passa por colocar os dados coerentes, formatados e apresentáveis, para que seja mais acessível criar uma representação visual organizada e perceptível para os utilizadores;
- Visualização – Após realizado todo o processo de processamento são criadas representações visuais que traduzem a informação tratada.

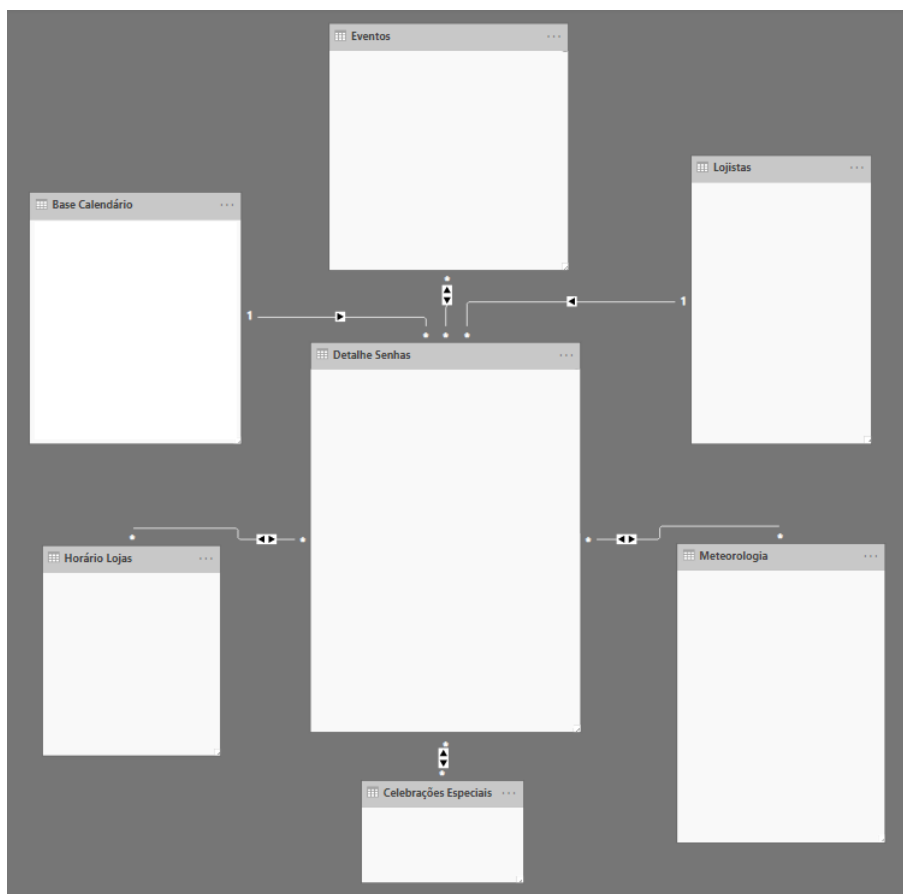
O processo de ETL pode ser realizado através do Microsoft Power BI, dado que permite não só a ligação entre as diversas fontes de dados (ficheiros como Excel, CSV, XML, entre outros), como também permite a sua uniformização e formatação de modo a serem manipuláveis na criação das representações visuais que a ferramenta oferece.

### **3.3.1. Modelo Conceptual do Modelo Dimensional**

O processo de criação do modelo dimensional envolve a formatação e a agregação dos dados, de modo a que exista coerência na informação demonstrada. Como tal, é necessário ter em consideração de quais são as tabelas importantes para o modelo que no fundo representam o pilar para a posterior análise aprofundada acerca do controlo operacional de uma determinada empresa através da criação de relatórios visuais.

O modelo representado na figura 3.2 contempla os dados internos fornecidos por uma empresa com SGF e também outros dados externos de possível relevância. Adicionalmente, estas fontes complementam a análise de previsão acerca do tráfego em loja.

A informação base disponibilizada pela empresa para estudar o tráfego das lojas é a quantidade de senhas retiradas pelos clientes.



**Figura 3.2** - Modelo Conceptual do Modelo Dimensional

O modelo conceptual utilizado representa um *star schema* - a modelação dos dados é realizada através de tabelas dimensionais ligadas a uma tabela de factos ('Detalhe Senhas'). Neste modelo a tabela de factos contempla o registo de todas as senhas retiradas que é considerado como o tráfego existente nas lojas. O objetivo das diferentes tabelas de dimensão é complementar a informação acerca das senhas retiradas, auxiliando suporte à posterior filtragem dos dados presentes no modelo. Assim, o modelo *star schema* ajustou-se bem ao objetivo pretendido.

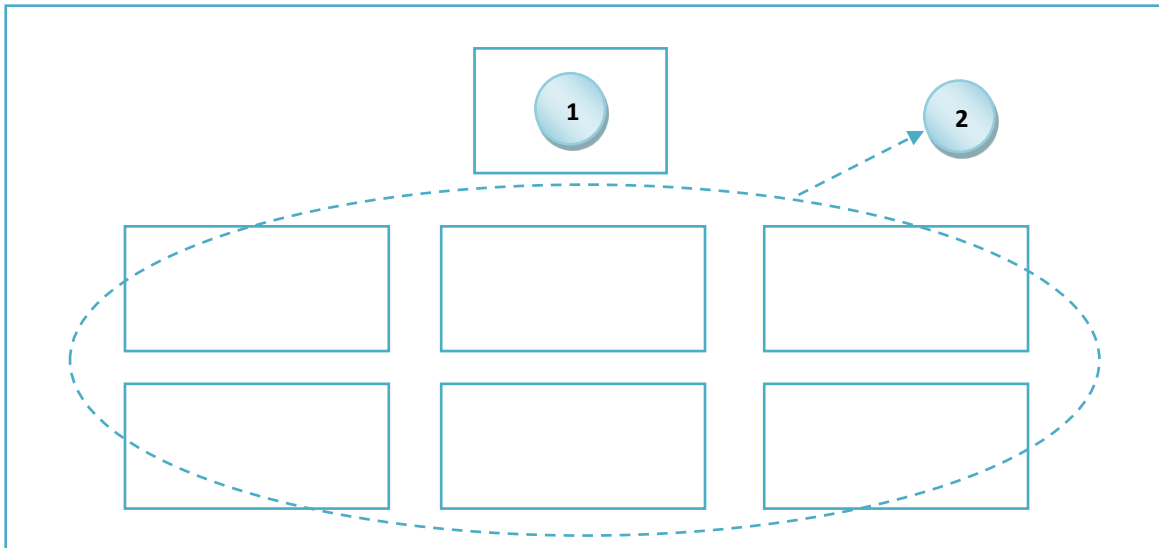
### 3.3.2. Modelo Conceptual dos Relatórios

Na criação dos relatórios deve ser estipulado e seguido um padrão em termos de organização, de modo a que seja perceptível para os utilizadores visualizar e manipular a informação. Como tal, é definido um padrão de alocação de informação ao longo dos relatórios.

Segundo a metodologia de Knaflic (2015) descrita na revisão de literatura, os relatórios devem ter uma lógica horizontal com a organização concisa e que conte uma história. Como tal, para que os relatórios estivessem organizados e distintos conforme o tipo de informação que se pretende analisar são criados dois tipos de *layout* conforme o seu propósito:

- a) O *design* que representa o relatório inicial e que funciona como índice dos restantes relatórios [vide figura 3.3]. Neste relatório constam imagens exemplificativas juntamente com o título de cada relatório criado. Adicionalmente, ao se selecionar a imagem e/ou título o utilizador é remetido para o relatório selecionado. As ligações para os relatórios foram feitas através da criação e associação de *bookmarks*.

- b) O *design* que faz parte da constituição dos relatórios que têm a informação relevante, interpretável e manipulável que se pretende visualizar e explorar [vide figura 3.4].

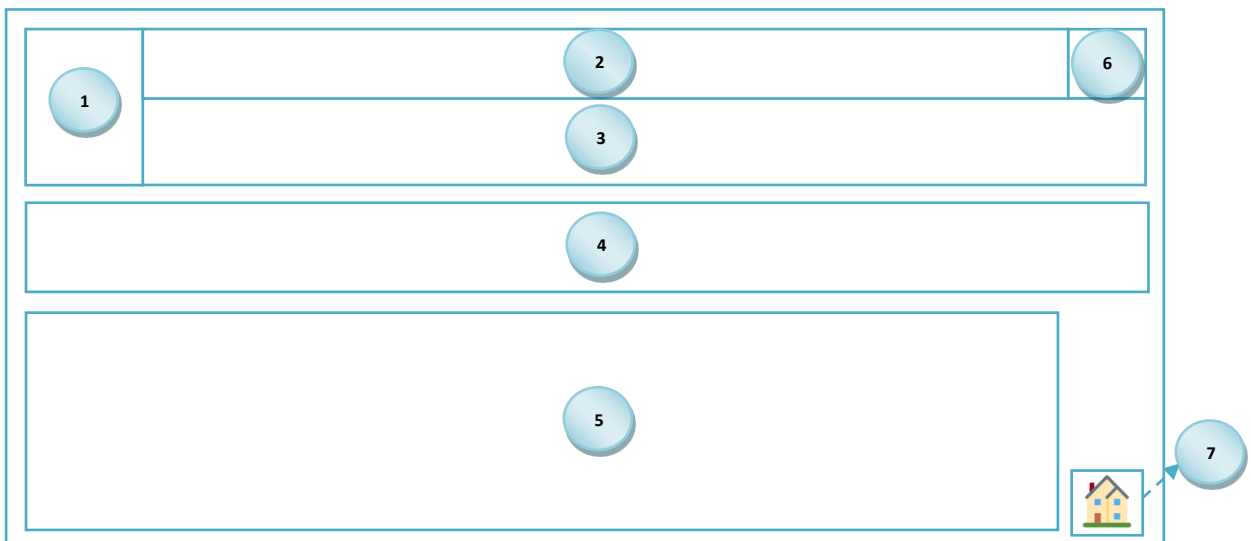


**Figura 3.3** - Modelo Conceptual do Relatório Principal

A figura 3.2 representa como é que o relatório inicial está organizado como índice. Assim, divide-se entre dois tipos de elementos:

- 1) Representação do logotipo fictício (dado que a empresa pretende manter-se no anonimato);
- 2) Representação dos títulos dos relatórios seguintes em caixas de texto sob a forma de ícone para que o utilizador consiga selecionar qual o relatório que pretende visualizar.

O *layout* escolhido para ser utilizado nos relatórios seguintes foi o seguinte:



**Figura 3.4** - Modelo Conceptual dos restantes Relatórios

A figura 3.4 reflete a organização dos relatórios, sendo que cada número representa um tipo de informação diferente e por conseguinte um objetivo diferente:

- 1) Logotipo da Empresa X
- 2) Título do relatório
- 3) Representações sob a forma de filtros, de modo a filtrar a informação disponibilizada no relatório;
- 4) Representação dos KPIs e métricas criadas que alteram conforme os filtros aplicados;
- 5) Área onde se visualiza toda a informação consoante os filtros aplicados. Nesta área estão presentes os elementos visuais criados, nomeadamente gráficos. Contém a informação mais importante e que impacta mais a análise em termos de adição de valor para o utilizador que lê e interpreta;
- 6) Ícone de limpeza de filtros que permite que todos os filtros definidos ao longo da análise “reiniciem”, sem qualquer tipo de *drill down*. Após o utilizador selecionar o ícone pode utilizar novamente os filtros para uma nova análise;
- 7) No canto inferior direito do relatório situa-se um ícone que efetua a ligação com o relatório inicial. Se o utilizador assim o desejar, pode selecionar o ícone e voltar à página inicial e escolher outro relatório que pretenda visualizar.

### 3.3.2.1. Constituintes do Relatório

É importante definir os elementos do Microsoft Power BI utilizados na construção dos relatórios. A apresentação visual deve ser perceptível, eficaz e intuitiva para o utilizador. Como tal, a escolha das suas componentes foi adaptada consoante o seu propósito. Os elementos constituintes da análise são os seguintes:

- Painel de Marcadores – Os marcadores têm como funcionalidade guardar uma vista previamente configurada de uma página de relatório. Se o utilizador desejar guardar uma filtragem ou um determinado estado do elemento visual pode criar um *bookmark*. Exemplo disso é a criação de um marcador por relatório para fazer a ligação com o relatório inicial. Este aplica-se a formas e imagens. Assim que o utilizador seleciona o objeto aparece o marcador associado.
- Visualizações – O tipo de visualizações a apresentar é a parte mais impactante do relatório, visto que a escolha dos gráficos deve estar de acordo com a informação que se pretende mostrar. Como tal, a seleção adequada dos gráficos é muito importante, de forma a simplificar a informação e torná-la visualmente interpretável.
- Filtros – Definir filtros é fundamental para uma análise mais profunda da informação apresentada visualmente (quer de gráficos, quer de métricas). Todos os relatórios devem ter filtros associados, de forma a detalhar o espaço temporal que se pretende analisar, a loja específica, as características das senhas, entre outros. A utilização de filtros específicos pode variar consoante a função do utilizador. Para os gestores de loja é importante ter a visão global dos dados das suas lojas. Já para os responsáveis de loja interessa-lhes analisar a informação apenas da sua loja. Em substituição dos relatórios mensais, o utilizador pode, por exemplo, selecionar o mês em que pretende ver a análise tornando, assim, o processo mais acessível e rápido.

## 4. PROVA DE CONCEITO

Nesta fase o modelo conceptual foi colocado em prática, efetuando-se a prova de conceito. A implementação do modelo conceptual foi realizada com os dados internos da Empresa X e os dados externos investigados que podem impactar o SGF. Após a formatação, limpeza e integração dos dados foi efetuada a criação da arquitetura do modelo dimensional através da construção das relações entre os diferentes dados. Adicionalmente foram criadas métricas para a obtenção de indicadores potencialmente relevantes para a análise dos dados da empresa. Posteriormente aplicou-se o modelo concetual definido na criação dos relatórios.

### 4.1. FONTES DE DADOS

As fontes de dados utilizadas para esta análise envolvem os dados internos da Empresa X e os dados externos que complementam a informação. Foi importante mencionar e descrever as fontes de dados internas e externas selecionadas para a análise antes de se efetuar toda a formatação, limpeza e criação de outras possíveis colunas adicionais (presentes em anexo).

Atualmente a empresa conta com mais de 200 lojas espalhadas por todo o país. Contudo, para a implementação do modelo selecionou-se apenas quatro lojas - Loja A, B, C e D, dado que a designação oficial de cada loja é confidencial. Estas lojas são consideradas suficientes para demonstrar a análise pretendida - refletir as operações diárias e o seu tráfego. Adicionalmente, foi elaborado um relatório de previsão de tráfego nas quatro lojas consoante os dados disponibilizados.

Os dados externos escolhidos para a análise foram os seguintes:

- a) Feriados nacionais e outras celebrações;
- b) Dados meteorológicos;
- c) Eventos de proximidade da loja.

Como tal, as lojas selecionadas apresentam as características representadas na tabela 4.1.

Designação da Loja	Localização	Zona	Tipo	Horário
Loja A	Lisboa	Colombo	Centro Comercial	10:00 – 24:00
Loja B			Centro Comercial	10:00 – 24:00
Loja C		Parque das Nações	Rua	08:30 – 20:30 (2ª-6ª) 09:00 – 20:00 (Sábados) 10:00 – 19:00 (Domingos e Feriados)
Loja D		Chiado	Centro Comercial	10:00 – 23:00

**Tabela 4.1** - Caracterização das Lojas selecionadas para a implementação do Modelo Conceptual

As quatro lojas não foram escolhidas ao acaso. A seleção passou pela análise das suas características. Todas as lojas situam-se na zona de Lisboa, dado ser uma cidade com grande movimento, o que vai ao encontro da pesquisa efetuada na revisão de literatura. Devido à revolução industrial e à massa populacional que se juntou nas grandes cidades há longos anos atrás, existiu a necessidade de criar o SGF em espaços de serviço ao cliente, nomeadamente nas lojas que pudessem ter um tráfego elevado (EOS, 2018). Como tal, fez sentido que as lojas escolhidas estivessem localizadas numa grande cidade com elevada massa populacional.

A localização não foi a única razão pela escolha das quatro lojas representadas. Todas apresentam características distintas e motivos por terem sido selecionadas:

- a) Loja A – É a loja com maior tráfego dentro da zona de Lisboa. Esta é a loja com maior número de senhas retiradas todos os meses e com o tempo de espera do cliente mais elevado;
- b) Loja B / Loja C - Escolhidas por pertencerem à mesma zona, mas com uma particularidade: uma localiza-se no centro comercial e outra é uma loja de rua. Assim, é possível analisar o comportamento do cliente, isto é, se tem maior necessidade de ir a um determinado tipo de loja, conforme os dados externos que são analisados (nomeadamente dados meteorológicos). Adicionalmente, a loja C tem especificidades de horário consoante os dias de semana, o que a torna mais distinta;
- c) Loja D – É uma loja distinta das outras, dado situar-se no Chiado – um dos maiores pontos turísticos de Lisboa. É uma zona que todos os dias recebe turistas e pessoas de nacionalidade estrangeira, tendo potencialmente um comportamento peculiar.

O primeiro passo antes de construir o modelo dimensional foi a definição das fontes de dados a utilizar, sendo que o espaço temporal das mesmas foi respeitante a dois anos (ano de 2018 e 2019). Deste modo, as fontes de dados utilizadas foram as seguintes:

- a) Ficheiro Excel com a informação detalhada de cada registo de senha com os respetivos tempos de atendimento e de espera em segundos e outros dados fornecidos pela empresa. Este ficheiro corresponde à tabela de factos visto conter a informação que depois é medida e avaliada - informação acerca do tráfego em cada loja (vide tabela e figura 10.1 em anexo);
- b) Ficheiro Excel fornecido pela empresa com a caracterização das lojas escolhidas, com a zona, a sua tipologia e horário detalhado consoante o dia de semana (vide tabela e figura 10.2 em anexo);
- c) Ficheiro Excel fornecido pela empresa com a definição e caracterização dos lojistas associados às lojas escolhidas. As características são o género, a data de nascimento, as habilitações literárias, entre outras. Tal como efetuado na definição das lojas, como o nome verdadeiro dos lojistas é um dado confidencial da empresa foram criadas outras designações em sua substituição (Lojista 1, 2, 3, entre outros) – vide tabela e figura 10.3 em anexo);
- d) Ficheiro Excel externo construído com base na informação presente no website *World Weather Online* sobre as condições meteorológicas consoante o dia e hora. O ficheiro criado contém a temperatura máxima e mínima de determinado intervalo de tempo, a precipitação e uma breve descrição da temperatura (céu limpo, períodos de chuva moderada, nublado, sol, entre outros). Os dados em detalhe estão representados na tabela e figura 10.4 em anexo.

- e) Ficheiro Excel externo com a listagem dos feriados e outras celebrações especiais. A seleção das celebrações especiais foi feita com base no tráfego potencialmente disparo que pode ocorrer – vide tabela e figura 10.4 em anexo. Um exemplo é o dia da mulher que apesar de não ser um dia de feriado nacional, pode potencializar um maior tráfego nas lojas, devido à possível necessidade de comprar um determinado produto para oferecer. O ficheiro está representado na tabela e figura 10.5 em anexo.

<b>Celebrações Especiais</b>	<b>Motivo</b>
Black Friday	Possível maior tráfego em loja
Véspera Do Dia Da Criança	Compras em Loja
Dia Da Criança	Compras em Loja
Véspera Do Dia Dos Namorados	Compras em Loja
Dia Dos Namorados	Compras em Loja
Véspera Do Ano Novo	Possível falta de tráfego em loja
Véspera Do Dia Internacional Da Mulher	Compras em Loja
Dia Internacional Da Mulher	Compras em Loja
Véspera Do Dia Da Mãe	Compras em Loja
Dia Da Mãe	Compras em Loja
Véspera Do Dia Do Pai	Compras em Loja
Dia Do Pai	Compras em Loja
Carnaval	Possível falta de tráfego em loja
Véspera De Páscoa	Possível falta de tráfego em loja

**Tabela 4.2** - Celebrações especiais selecionadas para o Projeto

- f) Ficheiro Excel externo construído com base na informação presente nos *websites* oficiais dos espaços que contém eventos. O ficheiro criado tem como objetivo perceber de que modo os eventos de proximidade de cada loja impactam o tráfego. Neste ficheiro incluíram-se duas colunas: assistência (representa a estimativa de pessoas que estiveram presentes no evento) e outra que identifica se os dados da assistência foram conseguidos através de fontes oficiais (*website*) ou do conhecimento se a lotação do evento esteve esgotada [0] ou através do número de interessados no evento nas páginas de *facebook* [1] – vide tabela e figura 10.6 em anexo. Os eventos considerados são os seguintes:

<b>Espaço dos Eventos</b>	<b>Descrição</b>
<b>ALTICE ARENA</b>	O Altice Arena localiza-se na zona do Parque das Nações e é o maior pavilhão de espetáculos de Portugal. Tendo uma capacidade de lotação de até 20.000 pessoas, pode ter um grande potencial de impactar o tráfego das Lojas B (Centro Comercial) e C (Rua). Dentro do recinto e no período entre 2018 e 2019 ocorreram 110 eventos distintos, sendo que alguns decorreram durante mais de um dia, estando referenciados mais do que uma vez, mas a uma data diferente. A informação foi recolhida através das páginas de eventos oficiais disponibilizados pela página oficial do Altice Arena. Na maioria dos eventos foi considerado como assistência o número de pessoas interessadas na página do evento de <i>facebook</i> de cada um dos espetáculos. Para cada evento efetuou-se uma pesquisa, de modo a identificar quais os que tiveram lotação esgotada, sendo que neste caso o número considerado foi a lotação da capacidade do recinto – 20.000 lugares. Apesar dos números poderem não corresponder totalmente à realidade pressupõe-se que são reais, dado não existir a possibilidade de obter a informação real.

Espaço dos Eventos	Descrição
<b>ESTÁDIO DA LUZ</b>	O Estádio da Luz localiza-se perto do Colombo e tem uma capacidade de lotação de 65.000 espectadores. Adicionalmente, muitos adeptos que assistem aos jogos de futebol acabam por passar pelo centro comercial do Colombo antes de determinado jogo começar (quer para passar o tempo até à hora do momento do jogo, quer para ter a sua refeição antes do jogo). No ficheiro com esta informação considera-se os jogos jogados em casa pelo S.L. Benfica (o clube com maior número de sócios em Portugal) e os jogos da Seleção Nacional Portuguesa – 56 jogos no total, dado serem os que mais adeptos trazem ao estádio. A informação foi recolhida no <i>website</i> oficial do S. L. Benfica e no <i>website Transfermarkt</i> que para além de ter a informação detalhada acerca dos jogos do clube tem também da Seleção Portuguesa. Neste conjunto de dados, o número de assistência é o real, visto que o número de espetadores presente em cada jogo está disponível publicamente.
<b>ARMAZÉNS DO CHIADO</b>	Transformado num centro comercial moderno e de renome, os Armazéns do Chiado tornaram-se num local de referência para comércio. Como tal, é um espaço a ter em consideração na análise do tráfego da Loja D, localizada no Chiado. Este espaço conta com uma quantidade reduzida de eventos que podem impactar o tráfego da loja durante os dois anos de análise (13 eventos). Embora o número de eventos seja consideravelmente reduzido poderá ajudar a definir a dinâmica do tráfego da loja. O número de assistência foi definido conforme o número de pessoas interessadas nas páginas oficiais dos eventos no <i>facebook</i> dos Armazéns do Chiado.
<b>COLISEU DOS RECREIOS</b>	Dado que os eventos situados nos Armazéns do Chiado não apresentam uma amostra significativa em termos quantitativos optou-se por investigar o número de eventos existentes no Coliseu dos Recreios, próximo da zona do Chiado e consequentemente da Loja D. O Coliseu dos Recreios, sala de espetáculos muito popular em Portugal, apresenta espetáculos de diversos tipos a preços reduzidos, tendo uma capacidade de lotação de 4.300 pessoas. No espaço temporal definido (2018 e 2019) teve 136 eventos distintos, sendo que alguns ocorreram durante mais que um dia. No website do Coliseu dos Recreios é possível conhecer quais os eventos que esgotaram, sendo que para esses o número de assistência é equivalente à capacidade do espaço – 4300 lugares. Nos restantes eventos, a assistência assume-se ser o número de pessoas interessadas nos eventos da página oficial de <i>facebook</i> do Coliseu dos Recreios. Somente alguns dos espetáculos tiveram evento oficial no <i>facebook</i> associado. Como tal, os que não tiveram não foi possível definir uma estimativa do número de pessoas presente.

**Tabela 4.3** - Definição dos eventos para análise e sua descrição

- g) Tabela Calendário criada no *Power Query*, que é fundamental para criar medidas em DAX para análises temporais. A tabela tem dados como o ano, trimestre, mês, dia, dia de semana, entre outros – vide tabela e figura 10.7 em anexo.

## 4.2. COLUNAS CALCULADAS E CONDICIONAIS

Após a extração das fontes de dados internas e externas foi necessária a sua formatação, limpeza e coerência. Como tal, surgiu a necessidade de calcular colunas que transformassem a informação disponibilizada em conteúdo mais resumido, esclarecedor e possível de guiar o utilizador na visualização da informação nos relatórios visuais [vide figura 10.8 em anexo]. Adicionalmente, os dados das colunas foram utilizados para a criação de certas métricas.

### 4.3. MÉTRICAS A IMPLEMENTAR

As métricas definidas na tabela 4.4 estão explicadas na tabela 10.9 em anexo, estando associadas à tabela de factos que representa a totalidade dos registos das senhas que se interliga com as tabelas dimensionais.

As métricas foram criadas com base no que poderia ser a informação relevante para a posterior tomada de decisão por parte dos gestores com base nos resultados que observam.

MÉTRICAS DE NEGÓCIO DEFINIDAS
Quantidade de Senhas Retiradas
Quantidade de Senhas Terminadas
Quantidade de Senhas Canceladas
% Senhas Terminadas
% Senhas Canceladas
% Senhas Agendadas
Média Diária de Senhas Retiradas
TME (min)
TMA (min)
% Senhas com TME > 30 min
% Senhas com TMA > 30 min
Média de Tempo do Cliente em Loja (min)
Quantidade de Lojistas
Data de Contratação do Lojista
Condição Atual do Lojista
Taxa Rotatividade (%)
Senhas Chamadas por Lojista
Senhas Retiradas em dia de Feriado
Senhas Retiradas em dias de outras Celebrações
Nº Dias em que houve Feriado
Média Diária de Senhas Retiradas em Dias de Feriado
Nº Dias em que houve outro tipo de Celebração Especial
Média Diária de Senhas Retiradas noutro tipo de Celebração Especial
Senhas YTD
Quantidade de Senhas Tiradas no Período Homólogo
Crescimento Tráfego Anual (%)
Senhas Retiradas por Evento
Nº Dias em que não houve Eventos
Média Diária de Senhas Retiradas em Dias sem Evento
Média Diária de Senhas Retiradas em Dias de Evento
% Tráfego Eventos/Dias sem Evento
Data e Hora do Evento
Local do Evento

Tabela 4.4 - Métricas de Negócio definidas para o Projeto

### 4.4. TABELAS E COLUNAS FINAIS PRESENTES NO MODELO DE DADOS

Após realizada a limpeza, formatação e ligação das tabelas definiu-se o conjunto de tabelas finais apenas com os dados relevantes para estarem presentes no modelo de dados e, por conseguinte, nos relatórios visuais.



EMPRESA X

**TABELA DE FACTOS – ‘Detalhe Senhas’**

<b>Designação da Coluna</b>	<b>Descrição</b>
<b>IDSenha</b>	<b>Número identificativo das senhas.</b>
<b>IDLojista</b>	<b>Número identificativo dos lojistas.</b>
<b>IDMeteorologia</b>	<b>Número identificativo da meteorologia.</b>
<b>IDEventos</b>	<b>Número identificativo dos eventos.</b>
<b>IDHorárioLojas</b>	<b>Número identificativo dos horários das lojas.</b>
<b>IDCalendário</b>	<b>Número identificativo das datas de calendário.</b>
<b>IDCelebrações</b>	<b>Número identificativo das celebrações especiais.</b>
Senha	Designação da senha tirada consoante o tipo de atendimento e número da senha.
Senha Agendada	Identifica se a senha foi agendada.
Loja	Designação da loja.
ID do serviço	Tipo de serviço respeitante à senha.
Nome Lojista	Designação do lojista.
Balcão	Designação do balcão em que a senha foi chamada.
Data da Senha	Data em que a senha foi tirada pelo cliente.
Data e hora de emissão	Data e hora em que a senha foi tirada pelo cliente.
Ano	Ano em que a senha foi tirada pelo cliente.
Mês	Mês em que a senha foi tirada pelo cliente.
Hora	Hora em que a senha foi tirada pelo cliente.
Gerada por	Identifica se a senha foi retirada pelo cliente na dispensadora ou criada no balcão.
Tempo de espera (s)	Tempo de espera em segundos do cliente em loja desde que este retirou a senha até que a senha foi chamada.
Tempo de espera (min)	Tempo de espera em minutos do cliente em loja desde que este retirou a senha até que a senha foi chamada.
Data e hora de início do atendimento	Data em que a senha foi chamada pelo lojista para ser atendida.
Tempo de atendimento (s)	Duração do tempo em segundos em que o cliente foi atendido pelo lojista.
Tempo de atendimento (min)	Duração do tempo em minutos em que o cliente foi atendido pelo lojista.
Data e hora de fim do atendimento	Data em que a senha foi dada como fechada ao balcão.
Período do dia	A partir dos intervalos de horas associados à senha é definido um período do dia (período da manhã, hora de almoço, período da tarde e período da noite).
Número do Período do dia	Número associado à ordem dos períodos do dia (Exemplo: 1 - Período da manhã).
Estado	Identifica se a senha foi atendida e o cliente apareceu ou se a senha foi chamada, mas o cliente não apareceu.
É marcação	Identifica se a senha foi retirada em loja sem marcação ou se foi retirada em loja, mas com agendamento.
Senhas prioritárias	Identifica se a senha que foi retirada e chamada é uma senha com prioridade.
Idioma	Designação da língua em que o cliente escolheu o tipo de senha que desejou tirar na dispensadora.
Tempo do Cliente em Loja (min)	Total de tempo em que o cliente esteve em loja desde o momento em que retirou a senha e o atendimento foi terminado. No caso de a senha ter sido cancelada apenas conta o tempo de espera do cliente, visto que o mesmo saiu da loja antes da senha ter sido chamada.
Zona	Caracteriza qual a zona respeitante à Loja.
Dentro do Intervalo Hora do Evento	Coluna que associa qual o evento associado à data e hora da senha. Se a hora e minutos da senha estiverem entre uma data e hora inicial de disparidade no Tráfego (3 horas antes do evento) e data e hora de início de um determinado evento então estão interligadas.

Meteorologia.Temp. Max. Diaria (°C)	Temperatura máxima alcançada dentro do registo meteorológico associada ao registo de senha.
Meteorologia.Tempo. Min. Diaria (°C)	Temperatura mínima alcançada dentro do registo meteorológico associada ao registo de senha.
Meteorologia.°C	Temperatura prevista dentro do registo meteorológico associada ao registo de senha.
Meteorologia.Categoria Meteorologia	Coluna que agrupa a descrição da meteorologia associada ao registo de senha.
Meteorologia.Intervalo (°C)	Coluna que agrupa os valores da temperatura associada ao registo de senha.
Meteorologia.Ordem Intervalo (°C)	Coluna que ordena os intervalos de temperatura associada ao registo de senha.
Eventos.Local	Local do evento associada ao registo de senha.
Eventos.Data e Hora do Evento	Data e hora em que o evento decorreu associada ao registo de senha.
Eventos.Nome do Evento	Designação do evento associada ao registo de senha.
Eventos.Assistência	Número previsto de pessoas presentes no evento associado ao registo de senha.
Eventos.Categoria Assistência	Coluna que agrupa os números da assistência por categorias associada ao registo de senhas.
Eventos.ID Categoria Assistência	Coluna que ordena a categoria da assistência associada ao registo de senhas.
Tipo de Loja	Identifica se a loja é de rua ou de centro comercial.

**Tabela 4.5** - Tabela de Factos - 'Detalhe Senhas'

<b>TABELA DE DIMENSÃO – ‘Horário Lojas’</b>	
<b>IDHorárioLojas</b>	<b>Número identificativo dos horários das lojas.</b>
Loja	Designação da loja.
Localização	Localização da loja.
Zona	Zona da Loja.
Rua/Centro Comercial	Identifica se a loja é de rua ou de centro comercial.
Dia de Semana	Identifica se o horário está associado a um dia de semana, a um dia de fim de semana ou a um dia de feriado.
Descrição	Detalhe sobre qual é o dia de semana (Exemplo: Segunda-feira, Sábado, entre outros).
Início Horário Loja	Hora em que a loja abre.
Fim Horário Loja	Hora em que a loja encerra.
BaseCalendário.Data	Data (sempre dentro do período entre 2018 e 2019) associada ao horário da loja consoante a descrição dos dias de semana.
IntercaladoDL	Concatenação da designação da loja com a data da senha. Esta coluna foi criada também na tabela do ‘Detalhe Senhas’ com o objetivo de ser a chave composta entre as duas tabelas, cruzando simultaneamente a data da senha com o horário respeitante consoante o dia da semana em formato: “Loja”, DD/MM/YYYY
IntercaladoH	Concatenação da designação da loja com a data da senha, o horário inicial e final da loja consoante o dia da semana. Chave composta que auxiliou a criação do IDHorárioLojas na tabela de factos.

**Tabela 4.6** - Tabela de Dimensão - 'Horário Lojas'

<b>TABELA DE DIMENSÃO – ‘Lojistas’</b>	
<b>IDLojista</b>	<b>Número identificativo dos lojistas.</b>
Nome Lojista	Designação do lojista.
Loja	Designação da loja.
Género	Género do lojista.
Data de Nascimento	Data de Nascimento do lojista.
Idade	Idade do lojista
Categoria de Idades	Coluna que agrupa as idades dos colaboradores.
ID Categoria de Idades	Coluna que ordena a categoria de idades dos colaboradores.
Habilitações Literárias	Habilitações Literárias do lojista.
ID Habilitações Literárias	Coluna que ordena a categoria de idades dos colaboradores.
Data de Contratação	Data em que o lojista iniciou o seu contracto com a empresa.

Rua/ Centro Comercial	Identifica se a loja onde o lojista trabalha é loja de rua ou de centro comercial.
Data Desactiv	Data em que o lojista terminou o seu contracto com a empresa.
Cargo	Cargo desempenhado pelo lojista.
Benefícios Telecomunicações	Identifica se o lojista tem benefícios (usufrui de um pacote de telecomunicações) da empresa onde trabalha.
Condição Atual	Coluna que caracteriza se o colaborador trabalha ou não atualmente na empresa.
Ano Activ	Ano em que o lojista começou a trabalhar para a empresa.
Ano Desactiv	Ano em que o lojista deixou de trabalhar para a empresa.
Condição Activ	Coluna que identifica se o lojista entrou na empresa em 2019 ou antes de 2019.
Condição Desactiv	Coluna que identifica se o lojista saiu da empresa (se sim, em que ano) ou se ainda se encontra atualmente na empresa.

**Tabela 4.7** - Tabela de Dimensão - 'Lojistas'

<b>TABELA DE DIMENSÃO – ‘Meteorologia’</b>	
<b>IDMeteorologia</b>	<b>Número identificativo da meteorologia.</b>
Data	Data do registo meteorológico.
Localização	Localização dos dados meteorológicos.
Data de Início	Data e hora do início do registo meteorológico.
Data de Fim	Data e hora do fim do registo meteorológico.
Temp. Max. Diária (°C)	Temperatura máxima alcançada dentro do registo meteorológico.
Temp. Min. Diária (°C)	Temperatura mínima alcançada dentro do registo meteorológico.
°C	Temperatura prevista dentro do registo meteorológico.
Precipitação (mm)	Dados de precipitação.
Descrição	Descrição do tempo dentro do registo meteorológico (Exemplo: sol, nublado, entre outros).
Hora do Início	Hora de início de um determinado dado meteorológico.
Hora do Fim	Hora do fim de um determinado dado meteorológico.
Categoria Meteorológica	Coluna que agrupa a descrição da meteorologia.
Imagem Meteorologia	Coluna que contém imagens de cada tipo de meteorologia
Intervalo (°C)	Coluna que agrupa os valores da temperatura.
Ordem Intervalo (°C)	Coluna que ordena os intervalos de temperatura.

**Tabela 4.8** - Tabela de Dimensão - 'Meteorologia'

<b>TABELA DE DIMENSÃO – ‘Celebrações Especiais’</b>	
<b>IDCelebrações</b>	<b>Número identificativo das celebrações especiais.</b>
Data	Data em que a celebração decorreu.
Localização	Localização da celebração (identifica se existiu em Lisboa, dado ser a localização de análise).
Descrição	Designação da celebração.
Motivo	Motivo da seleção da celebração.

**Tabela 4.9** - Tabela de Dimensão - 'Celebrações Especiais'

<b>TABELA DE DIMENSÃO – ‘Eventos’</b>	
<b>IDEventos</b>	<b>Número identificativo dos eventos.</b>
Data	Data do evento
Local	Local do evento
Zona	Zona do evento
Localização	Localização do evento
Data e Hora do Evento	Data e hora em que o evento decorreu
Hora	Hora em que o evento começou.
Hora Inicial de Disparidade no Tráfego	Cálculo do intervalo provável de disparidade no tráfego em loja. Pressupõe-se que a partir de 3 horas antes do evento pode começar a existir uma disparidade no tráfego.
Nome do Evento	Designação do evento.
Assistência	Número previsto de pessoas presentes no evento

Dados através do <i>Facebook</i> ?	Identifica se o número previsto de assistência tem como base fontes oficiais ou se tem por base o número de pessoas que colocaram “com interesse” na página oficial do evento no <i>facebook</i> .
Categoria Assistência	Coluna que agrupa os números da assistência por categorias.
ID Categoria Assistência	Coluna que ordena a categoria da assistência.
IntercaladoZD	Concatenação da data da senha com a Zona. Esta coluna foi criada também na tabela do ‘Detalhe Senhas’ com o objetivo de ser a chave composta entre as duas tabelas.
Imagem Local	Coluna que contém imagens de cada zona em análise.
IntercaladoZDEA	Concatenação da data da senha com a Zona, nome do evento e assistência. Chave composta que auxiliou a criação do IDEventos na tabela de factos.

**Tabela 4.10** - Tabela de Dimensão - 'Eventos'

<b>TABELA DE DIMENSÃO – ‘Base Calendário’</b>	
<b>IDCalendário</b>	<b>Número identificativo das datas de calendário.</b>
Data	Data (sempre dentro do período entre 2018 e 2019).
Dia	Dia associado à data.
Nome do Dia	Nome do dia de semana associado.
Dia da Semana	Número da semana do mês.
Tipo de Dia da Semana	Identifica se a data corresponde a um dia de semana, a um dia de fim de semana ou a um feriado.
Semana do Ano	Número da Semana do ano correspondente ao registo da data.
Início da Semana	Data correspondente ao início da semana de um registo.
Mês	Número do mês associado.
Nome do Mês	Nome do mês associado.
Trimestre	Número do trimestre associado.
Ano	Ano associado.
Celebrações especiais	Descreve a celebração associada no caso da mesma existir consoante os registos de data.

**Tabela 4.11** - Tabelas de Dimensão – ‘Base Calendário’

#### 4.5. MODELO DIMENSIONAL DE DADOS

Após o carregamento dos Ficheiros Excel dos dados internos e externos no Microsoft Power BI procedeu-se à limpeza e formatação dos dados, de modo a ficarem coerentes entre si. Posteriormente foram agregados e consolidados, unindo as chaves em comum entre os mesmos. Com os dados interligados foi possível construir o modelo *star schema*, em que os constituintes são uma tabela de factos e seis tabelas de dimensão, sendo uma delas uma dimensão de data (vide figura 4.1).

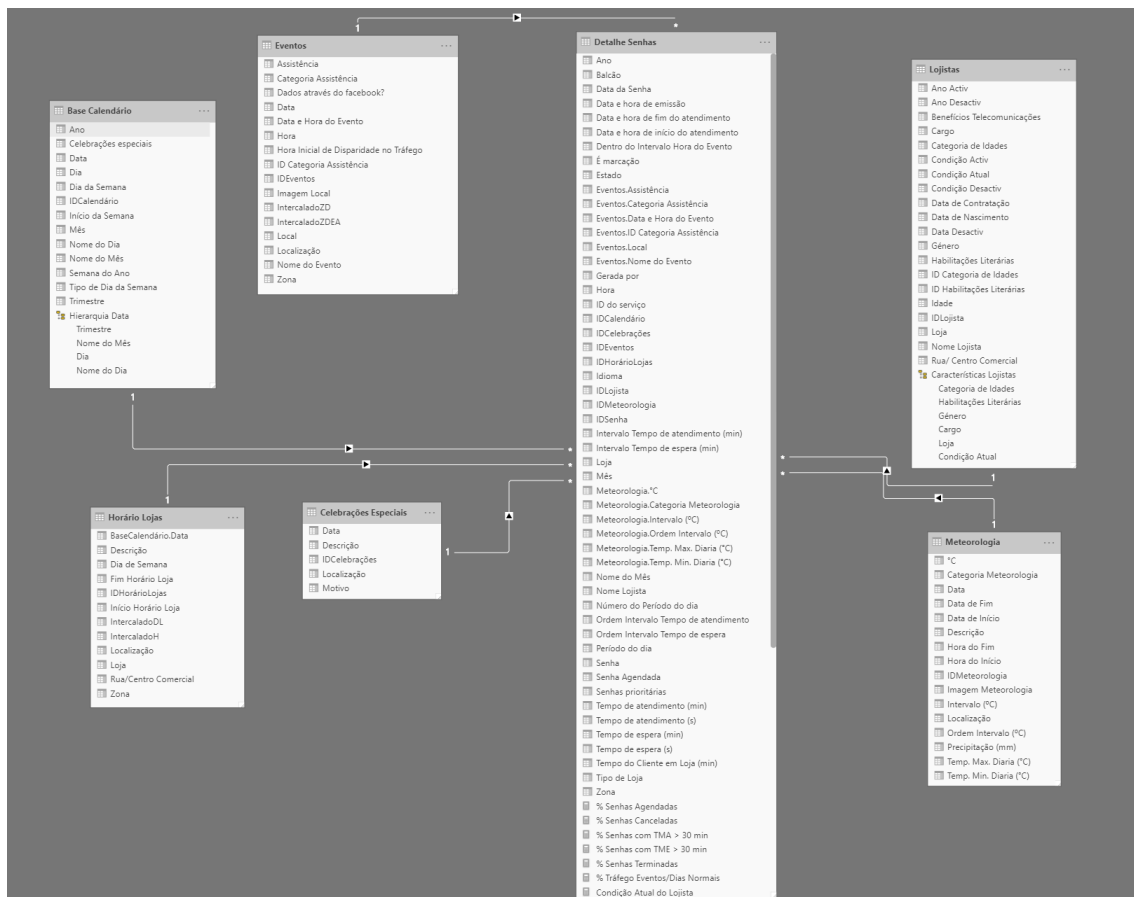


Figura 4.1 - Modelo Dimensional do Projeto

## 4.6. RELATÓRIOS

A criação dos relatórios foi o passo final do projeto. O propósito, como mencionado nos capítulos anteriores, foi tornar a informação disponibilizada acessível e perceptível para os utilizadores.

Foram criados sete relatórios visuais em que o objetivo passa por contar uma história por uma ordem lógica. O primeiro relatório denomina-se por “Homepage” e representa a página inicial onde é possível escolher qual o relatório que se pretende visualizar. Os restantes relatórios podem dividir-se nos seguintes temas:

- Controlo operacional do estado atual das lojas da Empresa X;
- Estudo do comportamento do tráfego das lojas consoante fatores externos;
- Previsão de tráfego.

O objetivo é consolidar toda a informação e torná-la facilmente manipulável. Os relatórios visuais são um ambiente rico em dados e poderoso na tomada de decisões constantes segundo o teórico Malik (2005), mencionado na revisão de literatura. Aliado a este pensamento, Eckerson (2010), menciona que um *dashboard* mostra uma visão consistente do negócio. Assim, foram tidos alguns critérios em consideração.

A conceção dos relatórios visuais foi baseada nos seguintes critérios:

- Mostrar a visão global e consolidar informação que mostre o estado atual de cada loja;
- Utilizar métricas que comparem e mostrem a evolução dos indicadores relevantes para o negócio;
- Mostrar quais os dias e meses que tiveram maior tráfego e quais foram os possíveis lojistas e outros acontecimentos que implicaram o tempo de espera em loja;
- Auxiliar a perceção de como está a ser a gestão de recursos em loja tendo em consideração o tráfego;
- Possibilitar a necessidade de redefinição de estratégia dependendo dos valores e gráficos analisados;
- Proporcionar uma melhor visibilidade e *awareness* de padrões existentes no controlo operacional das lojas;
- Mostrar o impacto que potencialmente certos fatores externos (celebrações, meteorologia e eventos) podem ter no tráfego das lojas;
- Mostrar um protótipo de como o tráfego futuramente se poderá comportar para agir antecipadamente.



Figura 4.2 - Relatório: Homepage

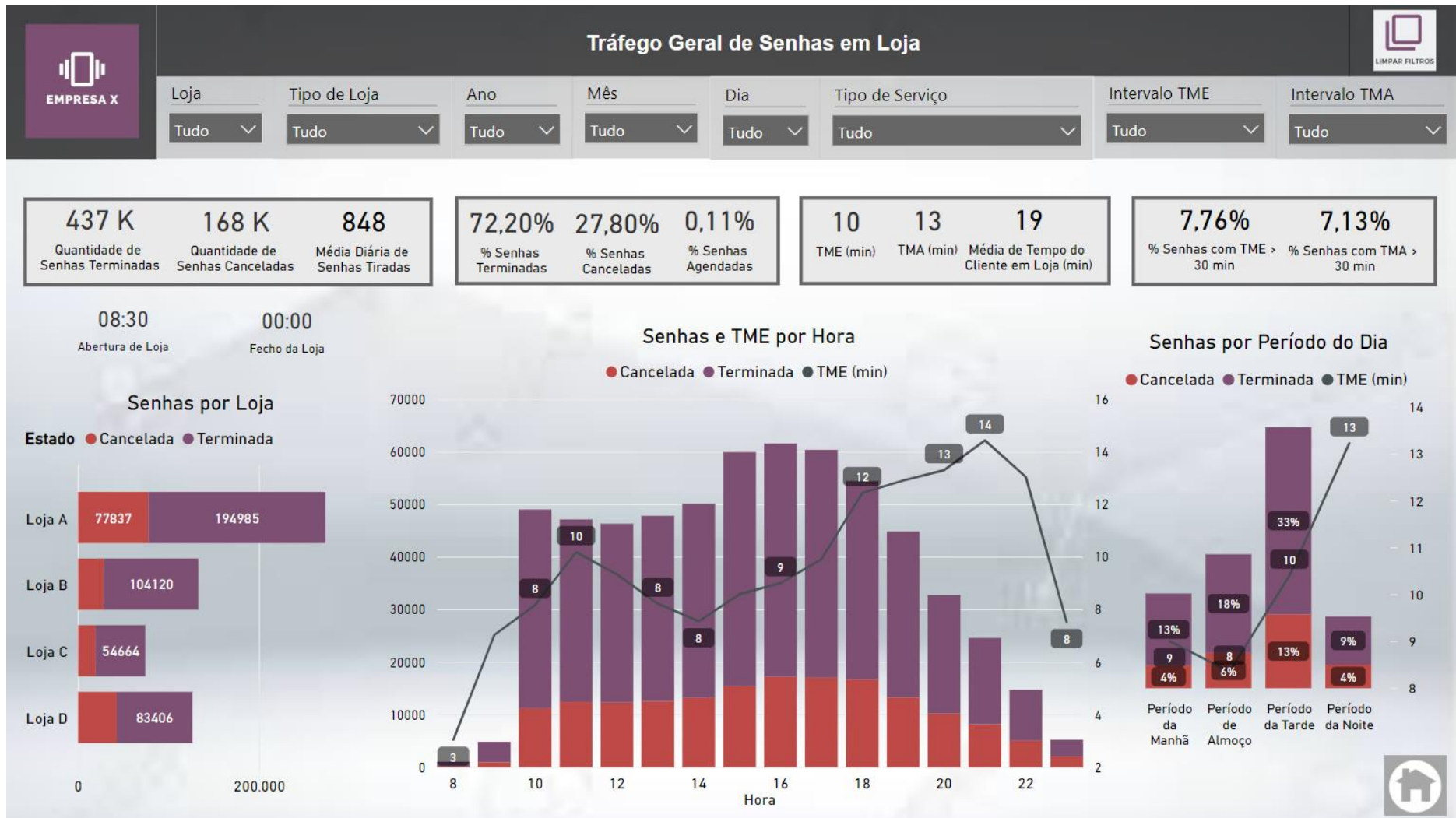


Figura 4.3 - Relatório: Tráfego Geral de Senhas em Loja

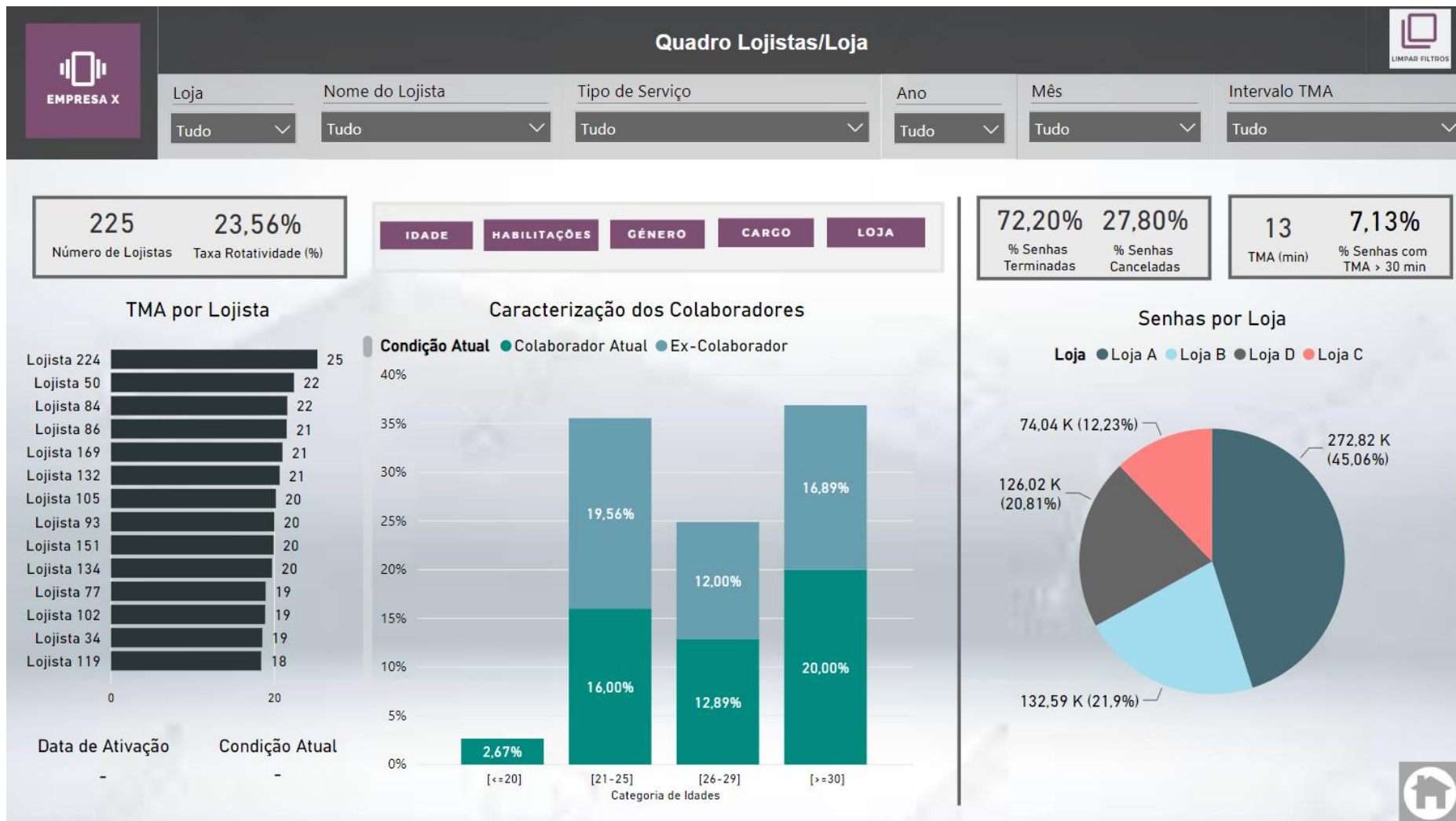


Figura 4.4 - Relatório: Quadro Lojistas/Loja

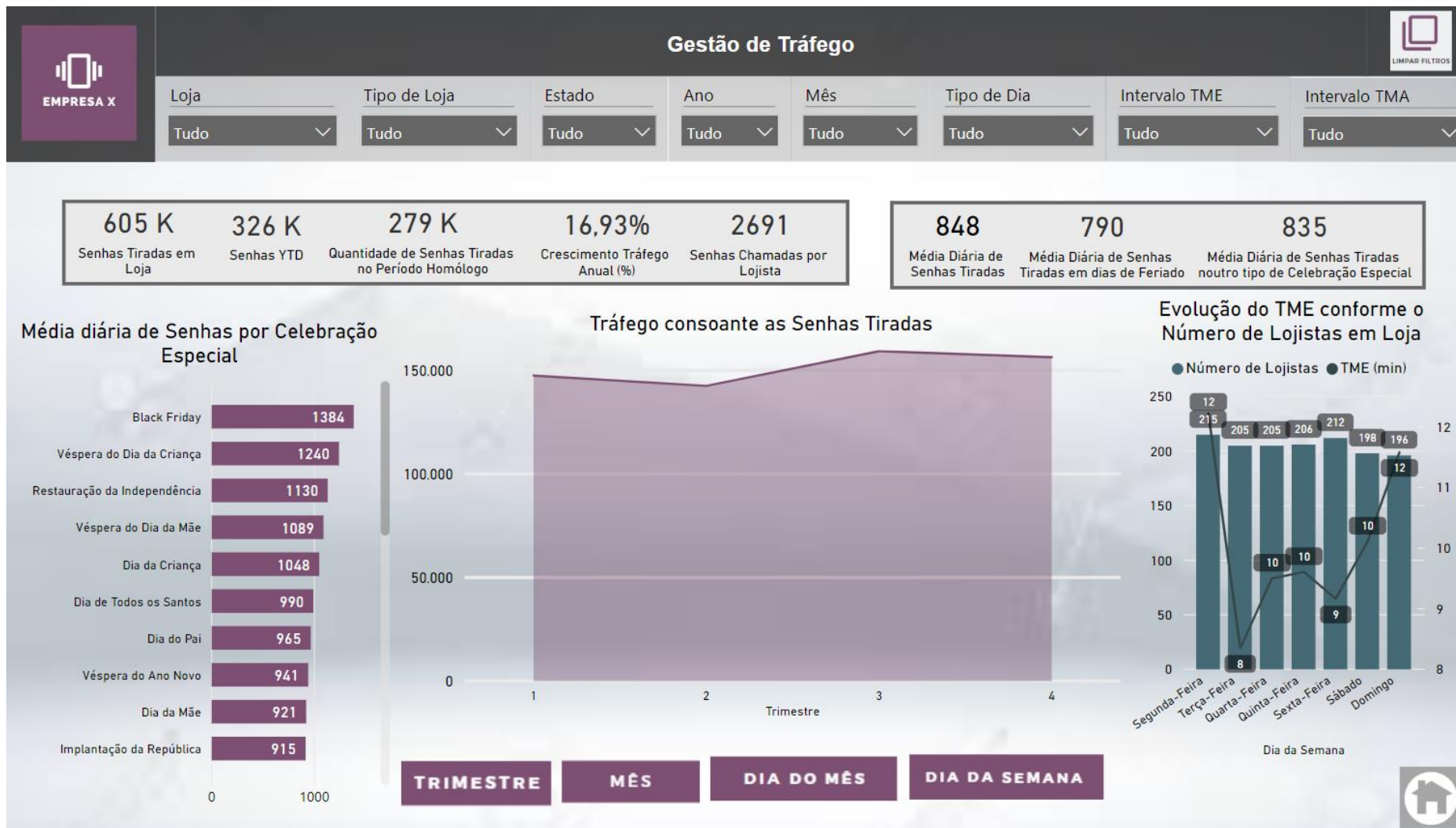


Figura 4.5 – Relatório: Gestão de Tráfego

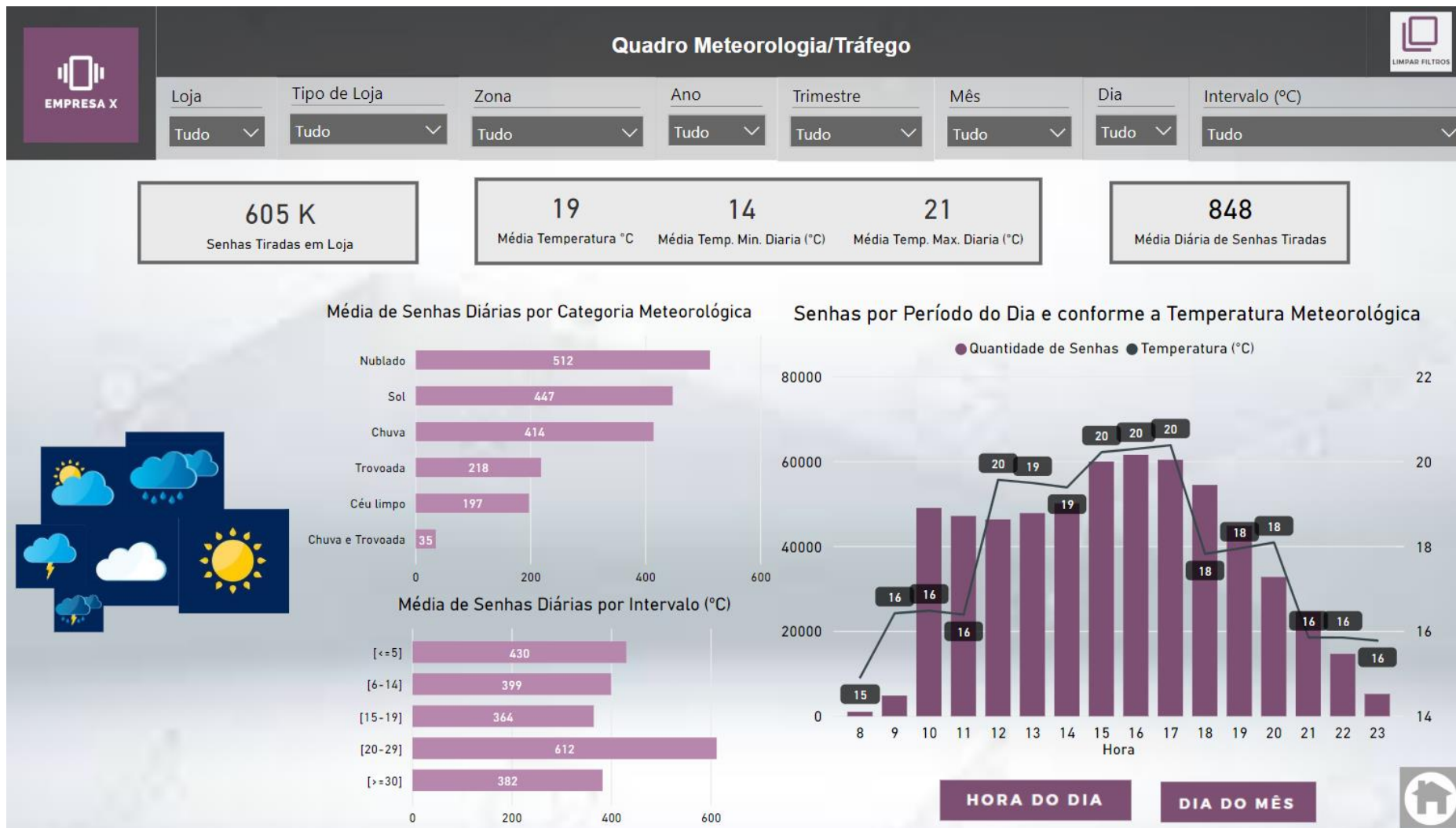


Figura 4.6 - Relatório: Quadro Meteorologia/Tráfego

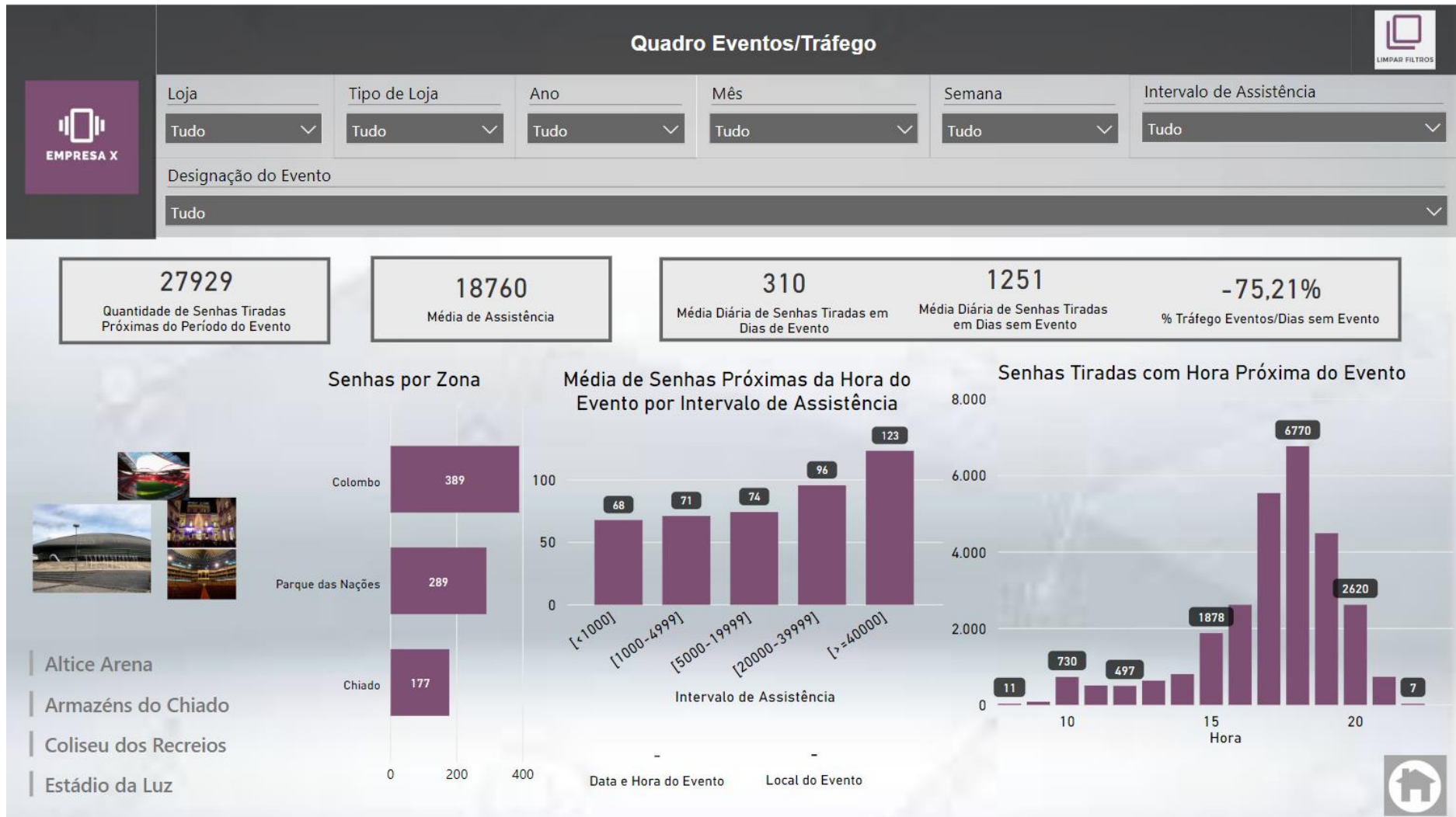


Figura 4.7 - Relatório: Quadro Eventos/Tráfego

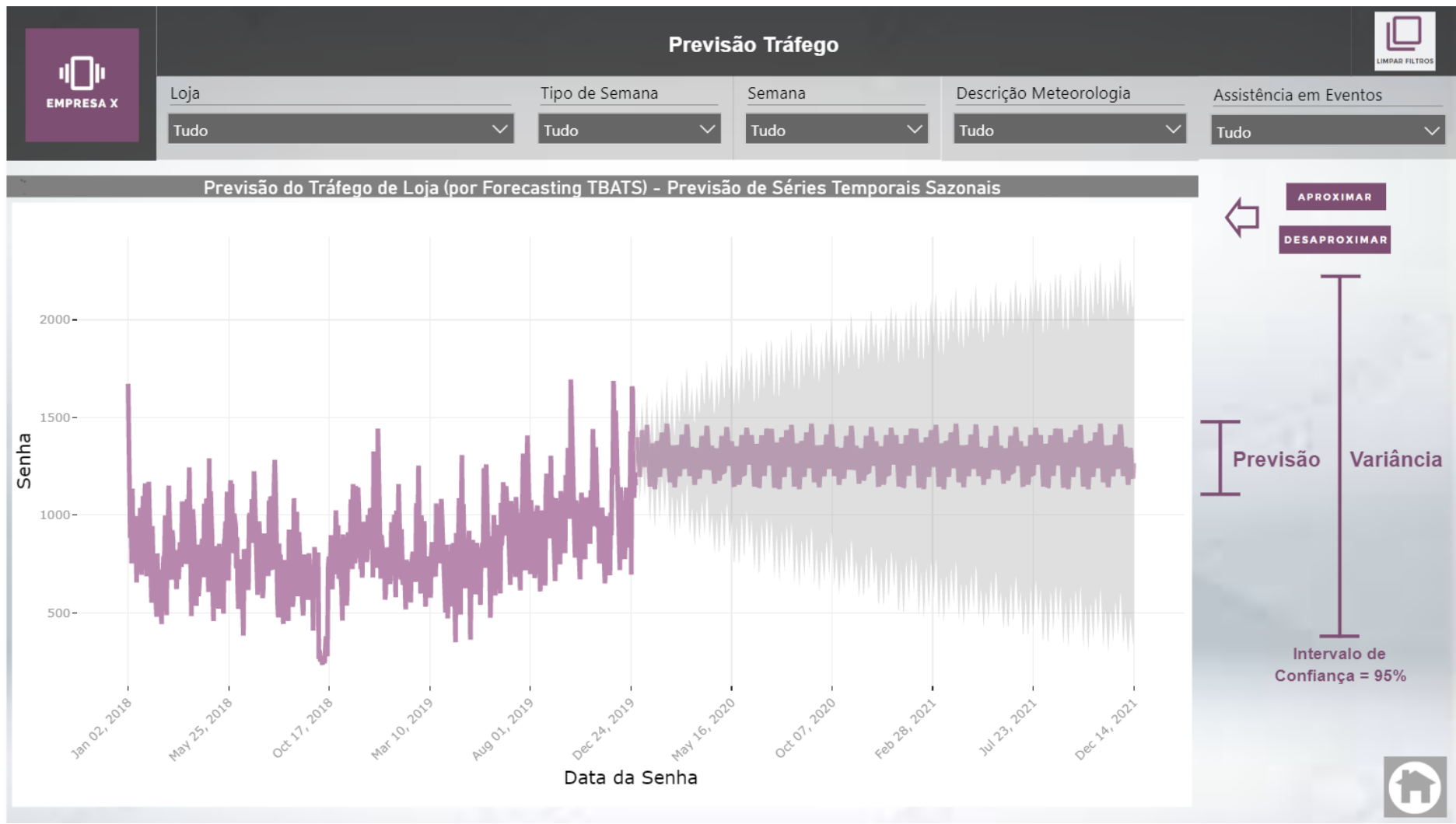


Figura 4.8 - Relatório: Previsão Tráfego

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os relatórios previamente demonstrados analisam os registos de senhas (equivalente ao tráfego de loja) dentro do espaço temporal entre janeiro de 2018 e dezembro de 2019.

Após a visualização dos relatórios foi fundamental explicar e concluir alguns pontos. Cada relatório foi examinado individualmente, de forma a perceber se cumpre os critérios definidos previamente. Para isso, componentes como filtros, gráficos e KPIs foram analisados, de modo a avaliar a sua relevância.

### 5.1. RELATÓRIO TRÁFEGO GERAL DE SENHAS EM LOJA

O primeiro relatório visual a ser analisado, presente na figura 4.3, tem como objetivo demonstrar o estado atual das lojas. Numa primeira análise é possível ter uma visão do tráfego global das lojas. A visualização pode ser filtrada por loja, tipo de loja, ano, mês, dia, tipo de serviço, intervalo de TME e intervalo de TMA. Quando o cliente tira a senha, o mesmo tem de selecionar o serviço que deseja (filtro tipo de serviço), sendo que o tipo de serviço mais procurado é o atendimento geral. Já os intervalos de tempo do TMA e TME foram baseados na aplicação de dois diagramas de caixa (*boxplots*). Posteriormente, os intervalos foram adaptados, por forma a serem razoáveis para a análise do gestor. É também evidenciada a quantidade e proporção de senhas terminadas e canceladas, a proporção de senhas agendadas previamente pelos clientes (funcionalidade existente apenas a partir de novembro de 2018), o TME, o TMA e o tempo médio do cliente em loja, em minutos. Estes KPIs são considerados os principais dentro de uma área dedicada ao serviço do cliente, dado influenciarem a perceção que têm do atendimento. À partida quanto maior for o tempo de espera dos clientes em loja, mais senhas canceladas existem dado que o cliente pode desistir de esperar e sai da loja, fazendo a mesma perder uma potencial venda.

Considerou-se relevante criar quatro métricas interessantes de análise. A primeira métrica criada diz respeito à média diária de senhas retiradas numa visão global, podendo variar por exemplo consoante o dia de semana e mês.

A primeira métrica diz respeito à totalidade do tempo em que o cliente passou na loja. Esta métrica tem em consideração a importância que é para o cliente esperar o menor tempo possível e ser atendido com rapidez e eficiência. Muitos clientes ao esperarem muito tempo por serem atendidos ficam com uma perceção negativa do serviço da loja. Posteriormente, são atendidos com pouca paciência e desejam terminar o atendimento com o assunto resolvido o mais depressa possível para depois sair da loja com o menor tempo perdido possível. Para uma loja muitas vezes é difícil conciliar o tempo de espera e de atendimento por forma a que o cliente saia da loja satisfeito. Como tal, a métrica criada é interessante no sentido de perceber e comparar quais as lojas em que os clientes despendem mais do seu tempo no processo (desde o momento em que tira a senha até sair da loja com o tema resolvido). Duas métricas também relevantes são a proporção de senhas com TME e TMA superiores a 30 minutos. Nestas duas métricas é possível perceber com que regularidade os tempos de espera e de atendimento em loja elevados acontecem.

Através dos gráficos disponibilizados é possível verificar quais são as horas específicas e períodos dos dias em que o TME é mais elevado consoante o tráfego.

A informação disponibilizada permite diversas visualizações sob certas segmentações e diferentes pontos de vista, auxiliando os gestores a entenderem em que áreas deverão atuar consoante os períodos do dia com maior tráfego e maiores tempos de espera. Os valores elevados poderão resultar de uma má gestão dos recursos presentes em loja que serão analisados no próximo relatório.

Através da análise global das lojas conclui-se que das 605 mil senhas retiradas durante os dois anos analisados, 72,20% das senhas foram efetivamente atendidas, 27,80% canceladas e 0,11% agendadas. O TME e o TMA global são de 10 minutos e 13 minutos, respetivamente. Em média cada cliente passa 19 minutos na loja sendo que 7,76% dos tempos de espera têm uma duração superior a 30 minutos e 7,13% dos tempos de atendimento são superiores a 30 minutos. O período da tarde é onde existe um maior tráfego, sendo que o pico com maior número de clientes é entre as 15 horas e 17 horas. A Loja D é a loja com proporção mais elevada de senhas canceladas e a loja A é a que regista tempos de espera mais elevados com 13 minutos. É de destacar que o TME desta loja é crítico, dado que 13,09% dos clientes esperaram mais de 30 minutos para serem atendidos, o que é normal porque é a loja com maior tráfego. Sendo a loja com maior tráfego a afetação de recursos devia ser revista, de forma a otimizar o TME e minimizar o número de senhas canceladas - 78.000 senhas em dois anos.

A variação dos valores do TME e TMA têm sido estáveis entre 2018 e 2019, continuando a existir a necessidade das lojas em reduzir os mesmos nos próximos anos. Contudo, a proporção de senhas canceladas reduziu em 3,1%, melhorando ligeiramente.

## **5.2. RELATÓRIO QUADRO LOJISTAS/LOJA**

O segundo relatório criado e apresentado na figura 4.4 tem como objetivo efetuar uma análise profunda dos recursos utilizados nas lojas comparativamente aos indicadores de performance das mesmas.

Numa primeira fase é possível observar qual o comportamento dos colaboradores na sua globalidade e também quais as suas características. É possível observar o número de lojistas presente em loja, a taxa de rotatividade, a proporção de senhas terminadas e canceladas, o TMA médio e a proporção de senhas com TMA superior a 30 minutos. Esta análise pode ser filtrada por loja, lojista, tipo de serviço, ano, mês e intervalo de TMA.

É de destacar os gráficos de visualização criados. O primeiro gráfico representa o TMA de cada lojista, ordenado por ordem decrescente. Este gráfico é muito relevante, dado que se torna perceptível conhecer quais os lojistas que demoram mais tempo a atender um cliente. Se o TMA de determinado lojista for elevado, este pode influenciar drasticamente o TME da loja, sendo natural que o mesmo, por conseguinte, seja mais elevado. É importante analisar o TMA na sua individualidade. Como mencionado no primeiro capítulo do estudo, a Empresa X considera que um TMA normal de um lojista deverá rondar entre os 8 minutos e os 12 minutos, considerando todas as suas variações. Neste sentido este gráfico deve ser analisado em duas óticas: os lojistas

com TMA elevado e os que têm TMA muito reduzido. Ambos os casos significam que algo não está a correr bem dentro do processo mencionado acima.

No segundo gráfico é possível analisar as características dos lojistas e a sua condição atual – se continuam atualmente a trabalhar em loja. As características passam pela sua categoria de idades, habilitações literárias, género, cargo e designação da loja, tendo como objetivo perceber se existe algum padrão influenciador em indicadores como a taxa de rotatividade. Para este gráfico foram criadas cinco formas associadas a cinco *bookmarks* onde é possível selecionar que informação se pretende visualizar dentro do mesmo. Já o terceiro gráfico tem como objetivo comparar os valores com a proporção de senhas retiradas na loja e TME e outras informações. Com o cursor em cima do gráfico é possível obter mais informação.

Através da observação da informação e visualizações demonstradas é possível retirar breves conclusões. O número de lojistas em dois anos das quatro lojas foi 225, sendo que a loja com maior número é a loja A com 95 lojistas, o que é natural dado ser a que tem mais tráfego. A taxa de rotatividade é elevada, sendo de 23,56%. A loja B é a loja com maior taxa de rotatividade, atingindo os 31,25%. Comparando o ano de 2018 com o de 2019, a taxa de rotatividade diminuiu em 5,36%, o que significa que os lojistas estão a gostar mais do ambiente de trabalho em loja. Tendencialmente, saem mais da empresa lojistas com o cargo normal de “lojista” (hierarquia mais baixa) e com idades compreendidas entre os 21 e os 25 anos. É de destacar que nem todos os lojistas presentes em loja atendem senhas. Lojistas com cargos como responsável de loja, subchefe e administrativo são de *backoffice* e, portanto, não se encontram a fazer atendimento ao público. Ainda relativamente às características dos lojistas, 74,45% têm o 12º ano e 56% são do sexo masculino.

A Entrega 3 é o serviço com o TME mais elevado (21 minutos), logo apresenta maior proporção de senhas canceladas (61,29%), sendo que um número considerável de lojistas tem um TMA superior a 30 minutos.

Sendo a loja A, a loja com o TME mais elevado, é possível perceber quais os lojistas que influenciam mais esse valor, ultrapassando um TMA de 20 minutos.

### **5.3. RELATÓRIO GESTÃO DE TRÁFEGO**

No relatório, apresentado na figura 4.5, é apresentado o tráfego relativo às senhas retiradas em termos de picos, evolução e por celebração especial.

Toda a informação disponibilizada pode ser segmentada por loja, tipo de loja, estado da senha, ano, mês, dia de semana, intervalo de TME e intervalo de TMA. Através das métricas calculadas é possível obter informações sobre quais foram as senhas retiradas em loja sob diferentes óticas e comparar a evolução do tráfego entre o ano de 2019 e o seu período homólogo. Também é possível analisar dados que podem ser interessantes na gestão de negócio e de recursos, como as senhas chamadas por lojista, a média diária de senhas retiradas no total, em dias de feriado e noutro tipo de celebrações especiais. Verifica-se que nos dias de feriados existe menos tráfego em loja. Nos dias em que há outro tipo de celebrações especiais (nomeadamente o dia da mãe) o tráfego na generalidade também reduz ligeiramente. Contudo ao observar-se a primeira visualização percebe-se que há certas celebrações especiais em que o tráfego aumenta

consideravelmente comparativamente à média de senhas retiradas diariamente em dias normais.

Na primeira visualização é possível verificar quais os dias de feriado e de eventos especiais tiveram maior média diária de tráfego, estando o evento do *Black Friday* em primeiro, o que é natural dado que representa um dia em que todos os produtos e serviços vendidos pela empresa apresentam descontos únicos. Nos dias de maior tráfego em loja é essencial que os recursos utilizados estejam proporcionais, de modo a dar resposta ao movimento na loja e por conseguinte diminuir o TME esperado para determinado dia. Ao colocar o cursor e selecionar a barra do *Black Friday* conclui-se que o TME foi de 21 minutos, sendo muito elevado.

A segunda visualização permite observar a nível global quais os períodos com maiores picos em loja, a nível de trimestre, mês, dia e semana, o que facilita a decisão dos gestores sobre quantos recursos devem estar em loja consoante o critério. Para este gráfico foram criadas quatro formas associadas a quatro *bookmarks* onde é possível selecionar que informação se pretende visualizar dentro do mesmo. Assim é possível fazer *drill down* no gráfico de modo mais intuitivo.

Por fim, na última visualização é evidenciado a evolução do TME conforme o número de lojistas em loja e das senhas retiradas ao colocar o cursor no gráfico. É perceptível observar o número de colaboradores em loja em cada dia de semana e como o TME se comporta. Naturalmente o padrão deverá ser quanto maior é o número de senhas retiradas, mais lojistas deverão estar a atender em diferentes balcões para controlar o melhor possível o TME.

Entre o ano de 2018 e 2019 registou-se um crescimento de tráfego de 16,93%, sendo que o TME e o TMA mantiveram-se estáveis como concluído no primeiro relatório. Esta percentagem revelou-se muito positiva, dado que com o aumento do tráfego, o TME manteve-se, o que significa que as lojas gradualmente estão a conseguir controlar o tráfego e a não permitir que os clientes tenham um maior tempo de espera até serem chamados ao balcão.

O terceiro trimestre do ano é onde se regista o maior pico de senhas retiradas. Os meses com maior tráfego em loja são janeiro (início do ano), julho (um dos meses em que as pessoas tendencialmente tiram férias) e dezembro (época do Natal) e o tráfego apresenta-se mais reduzido nos meses de fevereiro, abril e outubro. Os dias específicos com maior tráfego são entre 26 do mês  $x$  e 2 do mês  $x+1$ . Segundo a Empresa X, geralmente estes dias evidenciam sempre um tráfego elevado, dado que as faturas dos clientes são recebidas próximas do final do mês e existe possibilidade de existir alguma insatisfação nos valores por parte dos clientes, sendo estes os períodos onde existem mais reclamações em loja. Adicionalmente, o dia de semana com maior tráfego é à segunda-feira. Como tal, apresenta os registos mais elevados de TME e de proporção de senhas canceladas, comparativamente com os restantes dias de semana.

#### **5.4. RELATÓRIO QUADRO METEOROLOGIA/TRÁFEGO**

No relatório apresentado na figura 4.6, é possível comparar o tráfego dos clientes às condições meteorológicas existentes num determinado dia e hora. Esta análise tem como objetivo perceber se existe um padrão entre o tempo meteorológico e a decisão do cliente em dirigir-se à loja. Pode existir um padrão, dado que se o cliente precisar de ir à loja comprar um produto/serviço ou resolver um constrangimento poderá ser influenciado pela temperatura (se

estiver céu limpo ou sol pode se dirigir imediatamente à loja, enquanto que se estiver a chover poderá ter preferência por aguardar por outro dia para se deslocar à mesma).

A informação disponibilizada pode ser segmentada por loja, tipo de loja, zona, ano, trimestre (para auxiliar a comparação entre estações mais frias e mais quentes), mês, dia e intervalo de temperatura previamente criado.

Nas visualizações de cartões criadas é possível obter também dados informativos sobre a temperatura das lojas num determinado período.

Para o tipo de informação disponibilizada considerou-se relevante a criação de três visualizações de gráficos. As duas primeiras visualizações analisam o número médio diário de senhas retiradas consoante a categoria de meteorologia (sol, chuva, entre outros) e intervalo de temperatura. Esta métrica ajuda a diferenciar qual o tráfego médio das lojas nos diferentes tipos de categorias e temperaturas para perceber se existe algum padrão. Já a terceira visualização é a que mais auxilia o entendimento do comportamento do cliente conforme a temperatura (°C). O eixo do x evidencia as horas/dias e o eixo do y avalia o tráfego presente e a temperatura média respetiva. O utilizador pode colocar o cursor sob o gráfico para mais informações.

Uma das principais conclusões retiradas é que os clientes têm tendência a dirigir-se às lojas quando está nublado e sol e menos quando está chuva e trovoadas. Ao proceder-se à análise individual da loja B e C (loja de centro comercial e de rua, respetivamente), observa-se que a loja C (rua) tem tendência a ter mais clientes em dias de sol do que a loja B (centro comercial), o que é natural visto que está localizada num espaço exterior. Existe uma diferença considerável entre os resultados do ano de 2018 e de 2019 dado que se o utilizador analisar o resultado de 2018 há maior tráfego em dias de sol. Já em 2019 há maior tráfego em dias nublados. Já relativamente ao intervalo de temperatura (°C) existe maior tráfego quando as temperaturas estão entre os 20°C e 29°C.

Pela análise do terceiro gráfico percebe-se que há uma certa correlação (embora não esteja completamente em sintonia) entre o tráfego e a temperatura. À medida que a temperatura vai aumentando, o tráfego também aumenta ligeiramente. Um exemplo em concreto é o tráfego respeitante ao intervalo de horas entre as 12 e as 18. Verifica-se um crescimento gradual na temperatura e o tráfego acompanha essa evolução. Às 16 e 17 horas verifica-se o maior pico de senhas retiradas e também é onde se verifica as temperaturas médias mais elevadas (20°C). Já nas horas com menor tráfego (início do período da manhã e final do período da noite) registam-se as temperaturas médias mais baixas (15°C e 16°C).

## **5.5. RELATÓRIO QUADRO EVENTO/ TRÁFEGO**

À semelhança do painel de visualização mencionado anteriormente, este relatório (presente na figura 4.7) tem como propósito perceber o comportamento do tráfego das lojas comparativamente aos eventos que aconteceram no mesmo período temporal. Assim sendo, o objetivo é verificar se existe um padrão para o tráfego de clientes em loja consoante a existência de eventos que têm previsto uma elevada densidade populacional. Geralmente, os clientes têm tendência a passar o tempo em centros comerciais de proximidade antes de cada evento. Um exemplo concreto é que quando existem jogos no estádio da Luz, o centro comercial do Colombo

naturalmente fica com mais pessoas. Assim, o propósito é identificar se existe um tráfego superior nas lojas da Empresa X nos dias em que esses eventos acontecem.

A informação disponibilizada pode ser segmentada por loja, tipo de loja, ano, mês, dia de semana, intervalo de assistência prevista e nome específico do evento.

Neste relatório é possível observar alguns dados respeitantes aos eventos que decorreram ao longo dos últimos dois anos, tais como a quantidade de senhas que foram retiradas nesse período, a média da assistência, a data e hora do evento e local do evento. Estes dados são apenas informativos, no caso de existir necessidade de selecionar um evento em específico (no caso dos dois últimos dados referidos). Foram criadas também as medidas respeitantes à média diária de senhas retiradas em dias de evento e em dias sem evento, de modo a auxiliar a comparação do tráfego nas duas alturas. Pela análise global conclui-se que existe muito menos tráfego em dias com evento do que dias sem evento (-75,21%), impactando claramente a afluência nas lojas. Contudo, é mais relevante observar caso a caso. Na loja A, C e D o tráfego diminuiu em 6,76%, 11,40% e 5,92% respetivamente. Contudo, na Loja B o tráfego aumenta em 2,68%, o que significa que as pessoas têm tendência a ir mais vezes à loja nos dias de evento.

É importante mencionar que a maioria destes eventos ocorre no fim-de-semana. Naturalmente vai influenciar o resultado do tráfego, visto que como concluído no relatório “Gestão de Tráfego” presente na figura 4.5, sábado e domingo são os dias com menor tráfego – a média diária de senhas retiradas durante o fim-de-semana ronda as 698 senhas.

Conclui-se, que há um impacto negativo na maioria das lojas em dias de evento. Este impacto pode dever-se ao seguinte: embora os centros comerciais tendencialmente em dias de eventos fiquem com uma grande lotação de pessoas, estas não sentem a necessidade de se dirigir à loja sem uma razão prévia. Geralmente as pessoas permanecem nos centros comerciais para ocuparem o seu tempo até à hora de aberturas de portas do evento. Potencialmente, as zonas de restauração poderão tirar mais proveito do tráfego de pessoas, visto que as mesmas precisam de comer antes de se deslocarem para o espaço do evento (visto que muitos são em horas noturnas). Relativamente à razão do tráfego em loja diminuir nestes dias pode dever-se à percepção inconsciente do cliente em observar a lotação do centro comercial e pensar que a loja terá lotação semelhante, logo pode ponderar dirigir-se à loja noutro dia em que sabe que não vai esperar muito para ser atendido. No terceiro gráfico de visualização verifica-se que na hora antes do evento começar é onde se observa a maior queda no tráfego, dado que o centro comercial deverá estar mais lotado.

## **5.6. RELATÓRIO PREVISÃO TRÁFEGO**

Por fim, o último relatório permite ter uma conclusão sobre o que poderá ser o futuro do tráfego das lojas da Empresa X com base nos dados históricos disponibilizados no ano de 2018 e no ano de 2019 acerca das senhas retiradas no geral, nos dias em que ocorrerem eventos e determinadas condições meteorológicas. A previsão utiliza modelos de previsão preditiva através da deteção automática da sazonalidade nos dados, fornecendo resultados de previsão sob a forma de série. A mesma é evidenciada a dois anos com maior foco no mês e dia de semana.

O propósito desta análise é de dar a conhecer aos gestores a quantidade de senhas previstas a serem retiradas numa determinada loja (ao se filtrar pela loja) nos próximos dois anos. Após o gestor ter a previsão poderá alocar mais afetivamente os recursos disponíveis em loja. Nos períodos com maior tráfego à partida deverão estar mais colaboradores em loja e no caso oposto poderão estar menos recursos. A alocação correta de recursos é fundamental, dado que só trará benefícios à empresa. Se os recursos estiverem corretamente alocados, os tempos de espera diminuem e conseqüentemente irão existir menos senhas canceladas. Ao existirem menos senhas canceladas haverá mais atendimentos, logo criam-se mais oportunidades de interagir com o cliente, criar empatia e existe uma maior probabilidade de fazer uma venda de um serviço e/ou produto. Todos estes fatores contam, logo é necessário ir ao centro da questão para auxiliar a resolver cada problema até chegar à solução final.

### **5.6.1. Forecasting TBATS**

A visualização selecionada para efetuar a previsão foi a “Forecasting TBATS” – pacote de previsão em R, dado ter sido considerada a que mais se adequava ao tipo de análise pretendida.

O modelo TBATS é um modelo de previsão baseado na suavização exponencial. É introduzida para efetuar previsões e para descompor séries temporais sazonais complexas. O nome é um acrónimo para *Trigonometric, Box-Cox transform, ARMA errors, Trend and Seasonal componentes*. Este modelo prevê uma série temporal que contém mais do que um efeito sazonal e adequa-se para informação relacionada com área de retalho, dado que dados como as vendas e as senhas podem ser afetados de forma independente por dia da semana e mês (Llewellyn, 2018). Neste caso concreto o tráfego das senhas varia por exemplo consoante o dia de semana (maior tráfego às segundas-feiras) e consoante o mês (em dezembro há maior tráfego). Este método requer pouco conhecimento estatístico, porém, permite obter alguma informação valiosa dos dados.

Segundo Livera, Hyndman e Snyder (2011), algumas das principais vantagens deste modelo são as seguintes:

- Permite um maior espaço efetivo de parâmetros que traz a possibilidade de efetuar melhores previsões;
- Permite o alojamento de componentes sazonais múltiplos agrupados e não agrupados;
- Consegue lidar com características típicas não lineares que são frequentemente vistas em séries temporais;
- Permite que qualquer auto correlação (encontra padrões de repetição) dos resíduos seja tida em consideração;
- Envolve um procedimento de estima mais simples, porém eficiente.

Neste modelo não é obrigatório a normalização dos dados e o mesmo é conhecido por ter uma decomposição sazonal suave que é controlada pelo número de variáveis utilizadas. Adicionalmente, através da utilização de modelos TBATS na criação de séries temporais sazonais complexas, o componente sazonal geral pode ser decomposto em vários componentes sazonais individuais com diferentes frequências (De Livera et al., 2011).

Esta visualização, com um intervalo de confiança de 95%, pode ser filtrada por loja, tipo de semana (a previsão para um dia de feriado é diferente da previsão de um dia de semana), a semana (é possível observar o tráfego previsto a um dia normal de por exemplo uma segunda-feira), a descrição da meteorologia e a assistência em eventos. Nestes dois últimos filtros é importante fazer uma análise individual. Neste momento não é relevante nem acessível efetuar uma previsão meteorológica sobre qual a temperatura que estará num determinado dia de um determinado mês e ano. Contudo, futuramente o gestor poderá consultar a meteorologia prevista por exemplo para os 15 dias seguintes do dia em que efetua esta análise. Com os dados disponibilizados o gestor ou responsável de loja poderão decidir fazer alterações mínimas, caso considerem necessário, na alocação dos recursos já previstos para um determinado dia. Relativamente ao intervalo de assistência em eventos a lógica é semelhante. Quando a data de um determinado evento estiver próxima e caso o gestor ou responsável de loja conhecerem a dimensão do mesmo poderão efetuar novas alocações, caso precisarem.

Os dois fatores de sazonalidade escolhidos para serem utilizados na previsão foi o dia de semana e o mês, dado que são as duas variáveis onde o tráfego mais varia. Com base nos fatores sazonais mencionados foi realizada a previsão com um número concreto para cada dia (pode-se fazer *zoom in* no gráfico para ver mais detalhadamente). Adicionalmente, existe também uma variação que foi criada com um intervalo de confiança de 95%, dado que é considerado tipicamente o intervalo utilizado e neste tipo de análise o mais adequado. Com a variação é possível perceber como a amostra pode variar conforme o nível de confiança selecionado (0,5%). Este intervalo significa que 95% dos intervalos de confiança têm o valor real do parâmetro, sendo que o parâmetro populacional desconhecido pode ou não estar no intervalo de confiança observado.

O gráfico criado permite que se aproxime e desaproxime os dados sempre que desejado para uma análise mais detalhada ou genérica, respetivamente.

## 6. RELEVÂNCIA DO PROJETO

Após a implementação de uma solução analítica e visual capaz de fornecer aos gestores informação relevante na gestão operacional das lojas de uma empresa de telecomunicações tornou-se importante avaliar o projeto desde o momento da pesquisa inicial até ao momento final. O método utilizado no desenho dos relatórios foi baseado no autor Cole Knaflic (2015) que defende não só a importância da preocupação cuidada na informação demonstrada em termos de *layout* como também defende a relevância de contar uma história que o utilizador perceba e acompanhe.

O objetivo do projeto passou por utilizar a informação do SGF e desenhar relatórios visuais que refletissem o controlo operacional das lojas da Empresa X, bem como potenciais fatores externos que pudessem impactar o tráfego nas lojas. Adicionalmente, também criar um relatório visual que permitisse mostrar uma possível previsão de tráfego para os dois anos seguintes com base nos dois anos históricos. Esta informação pode adequar-se a qualquer serviço dentro da área do retalho, sendo que o propósito é auxiliar os gestores a anteciparem ações e a tomarem decisões precisas para otimizar a *performance* do negócio e reduzir os tempos de espera dos clientes nas lojas.

Numa fase inicial foi importante identificar qual o problema a ser analisado e como. O problema passava por otimizar a utilização dos dados do SGF, dado que a Empresa X sempre optou por analisar esta temática através da realização de relatórios individuais que eram semanalmente atualizados em Excel. Esta abordagem para além de se traduzir num processo mais demorado para as pessoas que o realizavam também não é a mais intuitiva para quem a lê. Assim, o propósito do projeto foi demonstrar como é possível ter a informação mais *user-friendly* e agregada, de modo a que o utilizador observe tudo o que precise em tempo real e tome decisões mais imediatas com base em factos retirados da observação de visualizações interativas e manipuláveis.

Após a definição do problema foi necessário investigar qual a melhor forma de ser desenvolvido, testado e resolvido. Como tal, foi concluído que para tornar a informação mais consistente e intuitiva a solução passava pela criação de *dashboards*. Posteriormente definiu-se que a melhor forma de os criar seria através da ferramenta Power BI *Desktop* – uma ferramenta intuitiva que permite fazer todo o processo de ETL e ligação das tabelas relevantes para a posterior criação dos relatórios visuais.

Antes de começar a realizar todos os procedimentos necessários para a implementação do projeto foi importante fazer a revisão de literatura que passou por conhecer a fundamentação teórica de cada temática necessária para sustentar a realização do projeto. As temáticas consideradas relevantes para o estudo foram a teoria do controlo de gestão das empresas, a teoria do SGF e, por fim, a importância da arquitetura de BI e a criação de *dashboards*. Após realizado todo o processo de procura de material relevante através de artigos científicos, de jornais e *websites* para o estudo já se tinha todo o conhecimento teórico necessário para iniciar a implementação prática do projeto.

A conceção dos relatórios visuais para além de ter sido baseada no método do autor Cole Knaflic (2015), também foi concebida através do ponto de vista do autor Shadan Malik (2005) que

defende a importância dos relatórios em exporem apenas a informação relevante e de também a apresentarem de forma concisa para auxiliar a tomada de decisão. Malik (2005) afirma, ainda, que a criação de *dashboards* impulsionou uma nova visão na área da gestão de informação e que cada vez mais é um método recorrente nas organizações, dada a necessidade constante das empresas em ter a informação certa no momento certo.

O projeto realizado é escalável, isto é, no caso de ocorrerem atualizações ou existir a necessidade de adicionar outras fontes de dados que complementem a informação não é necessário redesenhar todo o processo novamente. É possível adicionar outro relatório visual para explorar outros conceitos de interesse na gestão. Os relatórios visuais criados são transversais para outras organizações que contenham informações de análise de tráfego, de colaboradores, entre outros.

É de salientar que durante todo o desenvolvimento do projeto foi obtido cada vez mais conhecimento científico através da pesquisa constante de métodos que pudessem otimizar a qualidade do projeto e enriquecer a forma de como a informação pudesse ser apresentada. Após atingir o objetivo final (criação dos relatórios visuais) foi feita a avaliação da qualidade do projeto que passou por validar se a informação estava corretamente apresentada e se estava consistente. Em suma, foi necessário perceber se foi atingido o objetivo definido para resolver o problema inicial.

## 7. CONCLUSÕES

Para a realização do projeto de mestrado é importante, antes de mais, clarificar quais foram os grandes objetivos definidos inicialmente para este estudo e previamente mencionados no primeiro capítulo do estudo:

- i) Seleção de informação pertinente e KPIs a constarem no projeto;
- ii) Seleção e determinação dos componentes e arquitetura de BI a implementar;
- iii) Integração, formatação e consolidação das fontes de dados no armazém de dados;
- iv) Desenvolvimento de uma solução escalável que possa ser utilizada para quaisquer necessidades futuras;
- v) Análise dos resultados obtidos.

Como mencionado anteriormente, o objetivo do estudo era tornar o processo de *reporting* mais rápido e versátil, isto é, centralizar a informação numa ferramenta intuitiva e de fácil leitura para posteriormente proporcionar a tomada correta de decisões por parte dos gestores. A ferramenta considerada mais adequada foi o Power BI *Desktop*. Esta ferramenta mostrou ter alguma complexidade até ao momento em que o produto final foi atingido – o desenho dos relatórios visuais. Após a seleção da informação pertinente e importação dos dados no Power BI foi necessário estudá-los bem e conhecer todo o processo de constituição de uma base de dados para se proceder à transformação das colunas presentes nas tabelas. Esta transformação e formatação complexa proporcionaram a possibilidade de as tabelas estarem corretamente ligadas para posteriormente ser elaborado o *design* dos relatórios para os gestores retirarem conclusões.

É importante salientar que para tornar a informação acessível e integrada para a manipulação dos dados foi necessário o processo de transformação e formatação dos mesmos. Esse processo é muito sensível, dado que qualquer erro ou operação incorreta que passasse despercebida comprometeria toda a análise. Como tal, foi um processo que exigiu algum cuidado e sobretudo tempo. O processo de modelação ocupou cerca de  $\frac{3}{4}$  do tempo do trabalho prático incluindo a eliminação de erros complexos. Alguns foram descobertos através da experimentação dos filtros e pela observação das métricas criadas e dos gráficos dentro da ferramenta analítica visual. Em suma, esta fase do projeto foi a mais morosa e obrigou a uma revisão constante, no sentido da não ocorrência de falhas que pudessem comprometer o projeto.

O grande benefício da criação dos relatórios visuais, para além da centralização da informação e da sua fácil interpretação, permite que seja possível atualizar a informação sempre que necessário sem que seja preciso efetuar alterações na estrutura do modelo. As fontes de dados alimentam sempre a solução, basta acrescentar dados ou substituir as mesmas, dado que a ferramenta automaticamente consolida a informação e atualiza os relatórios com base nas tabelas. Tratando-se de uma solução escalável pode ser utilizada futuramente, trazendo sempre novos *insights*. Antes da sua conceção, os gestores analisavam a informação em diversas tabelas de Excel diferentes, o que para além de não trazer respostas e soluções automáticas consumia excesso de tempo desnecessário. Para além disso, quem realizava os relatórios perdia muito tempo com a sua elaboração e processamento, sendo suscetível a erros. Através da visualização dos relatórios visuais, os gestores podem conhecer e analisar números de forma dinâmica e

navegar facilmente nos dados para visualizar a informação ao detalhe, podendo assumir diferentes pontos de vista (quer através da utilização de filtros, quer através do *drill down* dos dados).

Para que a conceção dos relatórios visuais ficasse explícita e simples para o utilizador que visualiza a informação pela primeira vez foi imprescindível consolidar todo o conhecimento teórico acerca da criação de *dashboards*. Adicionalmente, de modo a complementar a aprendizagem foram lidos vários conselhos de *data scientists* com experiência na ferramenta que mostram quais as melhores práticas a ter em consideração na criação da solução do produto final e foi feito um curso *online* que continha conceitos simples do Power BI até aos mais avançados.

Considera-se que o objetivo proposto foi cumprido. Porém, a avaliação do projeto deve-se deixar ao critério dos gestores que analisam diariamente o negócio e tomam decisões regularmente conforme os relatórios criados. O propósito é permitir que os gestores consigam identificar necessidades e perceber comportamentos e padrões que anteriormente nunca foram notificados.

Futuramente a solução de BI pode ser integrada na empresa, sendo que através da integração de todas as suas fontes de dados com informação respeitante às atividades operacionais da organização, é possível aprimorar a análise e acrescentar valor ao modelo de dados criado. Como tal, uma das ações futuras pode ser melhorar a integração de fontes de dados que mostrem informação das restantes áreas da empresa. Assim, torna-se possível a criação de mais relatórios visuais focados em outros temas de relevância. Adicionalmente, através da informação disponibilizada pode se criar modelos de previsão preditiva que permitam que a organização preveja resultados futuros e, conseqüentemente, tome decisões conscientes e antecipadas.

## 8. LIMITAÇÕES DO PROJETO

Este projeto suscitou algumas limitações que impediram a utilização de todo o seu potencial, mesmo que todos os processos de concepção dos relatórios visuais tivessem sido corretamente realizados. Entre elas foi o facto da Empresa X decidir manter-se no anonimato. Como tal, surgiu a necessidade de “mascarar” alguns dados e ocultar outros, nomeadamente o nome da empresa e o nome e detalhes oficiais da Loja, o que limitou a diversidade da análise e sua exploração plena. Adicionalmente, teria sido interessante considerar outros dados de relevância que pudessem acrescentar valor à análise, como informação sobre vendas, faturação e satisfação do cliente.

Os dados considerados como tráfego de pessoas em loja são equivalentes às senhas retiradas dentro da loja, não demonstrando o valor totalmente real, visto que existem pessoas que entram na loja só para ver os expositores e não retiram qualquer senha. Como tal, os dados demonstrados na análise retratam uma proporção das pessoas que efetivamente entraram na loja, visto que o tráfego real de pessoas é superior ao considerado.

A avaliação das senhas retiradas só começou a ser realizada em 2018 potenciando alguns problemas iniciais de conexão com a aplicação que contem os dados da fonte de dados principal – detalhe das senhas. Neste ano, houve seis dias da análise que não tiveram quaisquer registos de senhas, dado que ocorreu uma má conexão entre a dispensadora e a ferramenta com os dados. Assim, os dias em que não houve registos (por exemplo 13/04/2018 e 07/10/2018) afetaram ligeiramente as métricas calculadas relacionadas com a média diária das senhas retiradas.

Outro ponto a ter em consideração é a tabela dos eventos. Como mencionado anteriormente, a informação apresentada como número de pessoas presentes nos eventos de proximidade é apenas uma estimativa. Na grande maioria dos casos a informação do número de pessoas presentes não é pública e, assim sendo, não é possível obtê-la para a análise, provavelmente devido ao seu grau de confidencialidade. Este aspeto pode revelar certas incoerências na análise do tráfego nas lojas consoante o número de assistência.

Em termos técnicos tentou-se inicialmente adaptar o modelo de DW para o projeto em Power BI, de modo a criar corretamente o modelo de base de dados em que a tabela de factos apenas dispunha de chaves únicas e de métricas criadas. Contudo, com a ferramenta escolhida não foi possível efetuar a sua concepção técnica correta na sua plenitude. Apesar da criação de chaves únicas para unir as tabelas de dimensão com a tabela de factos, houve a necessidade de acrescentar outros dados à mesma. Os registos das senhas foram, assim, considerados na tabela de factos e, adicionalmente, houve necessidade de fazer o *match* de colunas presentes nas tabelas dimensionais, aparecendo essas na tabela principal. Esta combinação de dados que “polui” a tabela de factos foi imperativa para fazer o *match* correto de toda a informação para posteriormente ser visualizada nos relatórios visuais.

## 9. REFERÊNCIAS

- Anthony Robert, N. (1965). Planning and control systems: a framework for analysis. *Harvard University Graduate School of Business Administration, Cambridge, MA.*
- Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 25, 29–44. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.03.003>
- Arrow, K. J. (1964). Control in Large Organizations. *Management Science*, 10(3), 397–408. <https://doi.org/10.1287/mnsc.10.3.397>
- Aspin, A. (2014). *High Impact Data Visualization with Power View, Power Map, and Power BI*. Apress.
- Azvine, B., Cui, Z., Nauck, D. D., & Majeed, B. (2006). Real time business intelligence for the adaptive enterprise. *The 8th IEEE International Conference on E-Commerce Technology and The 3rd IEEE International Conference on Enterprise Computing, E-Commerce, and E-Services (CEC/EEE'06)*, 29.
- Brath, R., & Peters, M. (2004). Dashboard design: Why design is important. *DM Review*, 85.
- Chenhall, R. H., & Langfield-Smith, K. (2007). Multiple Perspectives of Performance Measures. *European Management Journal*, 25(4), 266–282. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2007.06.001>
- Davenport, T. H. (2006). Competing on analytics. *Harvard Business Review*, 84(1).
- de Castro Neto, M., Nascimento, M., Sarmiento, P., Ribeiro, S., Rodrigues, T., & Painho, M. (2019). A Dashboard for Security Forces Data Visualization and Storytelling. In & T. O. amos, R. Quaresma, P. R. D. Silva (Ed.), *Lecture Notes in Information Systems and Organisation* (Vol. 31, pp. 47–62). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-14850-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-14850-8_4)
- De Livera, A. M., Hyndman, R. J., & Snyder, R. D. (2011). Forecasting time series with complex seasonal patterns using exponential smoothing. *Journal of the American Statistical Association*, 106(496), 1513–1527.
- Eckerson, W. W. (2010). *Performance dashboards: measuring, monitoring, and managing your business*. John Wiley & Sons.
- Elgendy, N., & Elragal, A. (2016). Big Data Analytics in Support of the Decision Making Process. *Procedia Computer Science*, 100, 1071–1084. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.251>
- Emmanuel, C., Otley, D., & Merchant, K. (1990). Accounting for management control. In *Accounting for Management Control* (pp. 357–384). Springer.
- EOS. (2018). *Sistema de gerenciamento de filas e o processo de atendimento*. EOS Consultores. <https://www.eosconsultores.com.br/sistema-de-gerenciamento-de-filas/>
- Few, S. (2007). *Data Visualization - Past, Present, and Future*.
- Few, S., & Edge, P. (2007). Dashboard confusion revisited. *Perceptual Edge*, 1–6.
- Fitzsimmons, J. A., & Fitzsimmons, M. J. (2001). *Service management*. McGraw Hill.

- Gartner. (2020). *Gartner Magic Quadrant*. Gartner.  
<https://www.gartner.com/en/research/methodologies/magic-quadrants-research>
- Globerson, S., & Riggs, J. L. (1989). Multi-performance measures for better operational control. *International Journal of Production Research*, 27(1), 187–194.  
<https://doi.org/10.1080/00207548908942538>
- Grafton, J., Lillis, A. M., & Widener, S. K. (2010). The role of performance measurement and evaluation in building organizational capabilities and performance. *Accounting, Organizations and Society*, 35(7), 689–706. <https://doi.org/10.1016/j.aos.2010.07.004>
- Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). Design Science Research in Information Systems. *Design Research in Information Systems*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5653-8>
- Hightower, R. (2006). *Conceptualizing Business Intelligence Architecture; Conceptualizing Business Intelligence Architecture*.
- Hüsemann, B., Lechtenböcker, J., & Vossen, G. (2000). *Conceptual data warehouse design*. Universität Münster. Angewandte Mathematik und Informatik.
- Işık, Ö., Jones, M. C., & Sidorova, A. (2013). Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision environments. *Information and Management*, 50(1), 13–23.  
<https://doi.org/10.1016/j.im.2012.12.001>
- Johnston, R., & Clark, G. (2008). *Service operations management: improving service delivery*. Pearson Education.
- Kahl, G., Warwas, S., Pascalliedtke, Spassova, L., & Brandherm, B. (2011). Management Dashboard in a Retail Scenario. *Workshop on Location Awareness in Dual and Mixed Reality. International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI-11), February 13, Palo Alto,, California, USA*.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1997). *A estratégia em ação: balanced scorecard*. Gulf Professional Publishing.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The data warehouse toolkit: The definitive guide to dimensional modeling*. John Wiley & Sons.
- Knaflic, C. N. (2015). *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. John Wiley & Sons.
- Langfield-Smith, K. (1997). MANAGEMENT CONTROL SYSTEMS AND STRATEGY: A CRITICAL REVIEW\*. In *Organizations and Society* (Vol. 22, Issue 2).
- Lee, H. (2019). *The Definitive Guide to Queue Management Systems*. QMinder.  
<https://www.qminder.com/what-is-queue-management-system/>
- Llewellyn, B. (2018). *Breaking BI: Data Science in Power BI: Forecasting*. Blogger.  
<http://breaking-bi.blogspot.com/2018/09/data-science-in-power-bi-forecasting.html>
- Malik, S. (2005). *Enterprise dashboards: design and best practices for IT*. John Wiley & Sons.
- Malmi, T., & Brown, D. A. (2008). Management control systems as a package—Opportunities, challenges and research directions. *Management Accounting Research*, 19(4), 287–300.  
<https://doi.org/10.1016/j.mar.2008.09.003>

- Medhi, J. (1975). Waiting Time Distribution in a Poisson Queue with a General Bulk Service Rule. *Management Science*, 21(7), 777–782. <https://doi.org/10.1287/mnsc.21.7.777>
- Microsoft. (2019a). *Introdução aos dashboards para designers do Power BI - Power BI*. Microsoft. <https://docs.microsoft.com/pt-pt/power-bi/service-dashboards>
- Microsoft. (2019b). *O que é um dashboard e como o abro? - Power BI*. Microsoft. <https://docs.microsoft.com/pt-pt/power-bi/consumer/end-user-dashboards>
- Microsoft. (2019c). *Power BI Desktop—Relatórios Interativos | Microsoft Power BI*. Microsoft. [powerbi.microsoft.com/pt-pt/desktop/](https://powerbi.microsoft.com/pt-pt/desktop/)
- Negash, S., & Gray, P. (2008). Business intelligence. In *Handbook on decision support systems 2* (pp. 175–193). Springer.
- Otley, D. (1999). I DE b L O \* Performance management: a framework for management control systems research. In *Management Accounting Research* (Vol. 10). <http://www.idealibrary.comon>
- Peffer, Ken; Tuunanen, T; Rothenberger, M; Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–78.
- Popovič, A., Hackney, R., Coelho, P. S., & Jaklič, J. (2012). Towards business intelligence systems success: Effects of maturity and culture on analytical decision making. *Decision Support Systems*, 54(1), 729–739. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.08.017>
- Schmenner, R. W., & Swink, M. L. (1998). On theory in operations management. *Journal of Operations Management*, 17(1), 97–113. [https://doi.org/10.1016/S0272-6963\(98\)00028-X](https://doi.org/10.1016/S0272-6963(98)00028-X)
- Schons, C. H., & Rados, G. V. (2009). *A Importância Da Gestão De Filas Na Prestação De Serviços: Um Estudo Na BU/ UFSC*. 116–135.
- Sharma, R., Mithas, S., & Kankanhalli, A. (2014). Transforming decision-making processes: A research agenda for understanding the impact of business analytics on organisations. *European Journal of Information Systems*, 23(4), 433–441. <https://doi.org/10.1057/ejis.2014.17>
- Shastrakar, D. F. (2016). Literature Review of Waiting Lines Theory and its Applications in Queuing Model. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 4(30), 1–4.
- Simons, R., Anthony, R., Argyris, C., Bower, J., Christensen, C. R., Christiansen, E., Eccles, R., & Stevenson, H. (1990). THE ROLE OF MANAGEMENT CONTROL SYSTEMS IN CREATING COMPETITIVE ADVANTAGE: NEW PERSPECTIVES\*. In *Organizations and Society* (Vol. 15, Issue 112).
- Simons, R., Russ-Eft, D., Preskill, H., Tejada, R. A., Delgado Negrini, S., Montero Corrales, M., Cano Gallego, J., Chang, R. Y., Morgan, M. W., & González, A. (2000). *Performance measurement and control systems for implementing strategy* (Issue D10 276). Prentice Hall PTR.
- Strauß, E., & Zecher, C. (2013). Management control systems: A review. In *Journal of Management Control* (Vol. 23, Issue 4, pp. 233–268). <https://doi.org/10.1007/s00187->

012-0158-7

- Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2010). Decision support and business intelligence systems (required). *Prentice Hall Press Upper Saddle River*.
- Webb, C. (2014). *Power query for power BI and Excel*. Apress.
- Wells, D. (2008). Business analytics—getting the point. *Retrieved August, 12, 2011*.
- Wieder, B., & Ossimitz, M. L. (2015). The Impact of Business Intelligence on the Quality of Decision Making - A Mediation Model. *Procedia Computer Science, 64*, 1163–1171. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.599>
- Wu, L., Barash, G., & Bartolini, C. (2007). A service-oriented architecture for business intelligence. *IEEE International Conference on Service-Oriented Computing and Applications (SOCA'07)*, 279–285.

## 10.ANEXOS

### A. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE DADOS

#### A1. Dados Internos

Nome da Tabela	Detalhe Senhas	
Descrição da Tabela	Registo e descrição das senhas retiradas nas lojas no espaço temporal de 2018 até 2019.	
Nome da Coluna	Tipo de coluna	Descrição
Senha	Texto	Designação da senha tirada consoante o tipo de atendimento e número da senha (Exemplo: A002)
Senha Agendada	Texto	Se a senha tiver sido previamente agendada aparecerá com a indicação de M001, M002 ou M003
Loja	Texto	Designação da loja
Código da Localização	Numérica	Código da Loja
ID do serviço	Texto	Tipo de serviço respeitante à senha (Exemplo: Atendimento geral)
Nome Lojista	Texto	Designação do Lojista
Balcão	Texto	Designação do balcão em que a senha foi chamada (Exemplo: Balcão 1)
Data e hora de emissão	Data / Hora	Data em que a senha foi tirada pelo cliente (Formato: DD/MM/YYYY HH:MM)
Gerada por	Texto	Designação se a senha foi retirada pelo cliente na dispensadora (ticket_kiosk) ou se foi criada no balcão pelo lojista (qmpad)
Tempo de espera (s)	Numérica	Tempo de espera em segundos do cliente em loja desde que este retirou a senha até que a senha foi chamada
Data e hora de início do atendimento	Data / Hora	Data em que a senha foi chamada pelo lojista para ser atendida (Formato: DD/MM/YYYY HH:MM)
Tempo de atendimento (s)	Numérica	Duração do tempo em segundos em que o cliente foi atendido pelo lojista
Data e hora de fim do atendimento	Data / Hora	Data em que a senha foi dada como fechada ao balcão (Formato: DD/MM/YYYY HH:MM)
Estado	Texto	Identifica se a senha foi atendida e o cliente apareceu (terminada) ou se a senha foi chamada, mas o cliente não apareceu (cancelada)
É marcação	Binária	Identifica se a senha foi retirada em loja sem marcação ou se foi retirada em loja, mas com agendamento
Senhas prioritárias	Binária	Identifica se a senha que foi retirada e chamada é uma senha com prioridade (por exemplo em caso de pessoas com mobilidade reduzida)
Idioma	Texto	Designação da língua em que o cliente escolheu o tipo de senha que desejou tirar na dispensadora (Português, Inglês ou Francês)

**Tabela 10.1** - Fonte de Dados: Detalhe Senhas

Nome da Tabela	Horário Lojas	
Descrição da Tabela	Detalhe sobre qual o horário que cada loja em análise tem consoante os dias de semana, fim-de-semana e feriados.	
Nome da Coluna	Tipo de coluna	Descrição
Loja	Texto	Designação da loja
Localização	Texto	Localização da loja
Zona	Texto	Zona da loja
Rua/Centro Comercial	Texto	Identifica se a loja é de rua ou de centro comercial
Dia de Semana	Texto	Identifica se o horário está associado a um dia de semana, a um dia de fim de semana ou a um dia de feriado
Descrição	Texto	Detalhe sobre qual é o dia de semana (Exemplo: Segunda-feira, Sábado, entre outros)

<b>Nome da Tabela</b>	<b>Horário Lojas</b>	
<b>Descrição da Tabela</b>	Detalhe sobre qual o horário que cada loja em análise tem consoante os dias de semana, fim-de-semana e feriados.	
<b>Nome da Coluna</b>	<b>Tipo de coluna</b>	<b>Descrição</b>
Início Horário Loja	Tempo	Hora em que a loja abre
Fim Horário Loja	Tempo	Hora em que a loja encerra

**Tabela 10.2** - Fonte de Dados: Horário Lojas

<b>Nome da Tabela</b>	<b>Lojistas</b>	
<b>Descrição da Tabela</b>	Detalhe sobre os lojistas que atendem senhas nas lojas	
<b>Nome da Coluna</b>	<b>Tipo de coluna</b>	<b>Descrição</b>
Nome Lojista	Texto	Designação do lojista
Loja	Texto	Designação da loja
Género	Texto	Género do lojista (feminino ou masculino)
Data de Nascimento	Texto	Data de Nascimento do lojista
Idade	Numérica	Idade do lojista
Habilitações Literárias	Texto	Habilitações Literárias do lojista (Exemplo: 12º ano)
Data Ativação	Data	Data em que o lojista iniciou o seu contracto com a empresa
Rua/ Centro Comercial	Texto	Identifica se a loja onde o lojista trabalha é loja de rua ou de centro comercial
Cargo	Texto	Cargo desempenhado pelo lojista
Benefícios Telecomunicações	Texto	Identifica se o lojista tem benefícios (usufrui de um pacote de telecomunicações) da empresa onde trabalha
Data Desactiv	Data	Data em que o lojista terminou o seu contracto com a empresa

**Tabela 10.3** - Fonte de Dados: Lojistas

## A2. Dados Externos

<b>Nome da Tabela</b>	<b>Meteorologia</b>	
<b>Descrição da Tabela</b>	Detalhe acerca dos dados meteorológicos que ocorreram em Lisboa no espaço temporal de 2018 até 2019	
<b>Nome da Coluna</b>	<b>Tipo de coluna</b>	<b>Descrição</b>
Localização	Texto	Localização dos dados meteorológicos
Data de Início	Data / Hora	Data e hora do início do registo meteorológico
Data de Fim	Data / Hora	Data e hora do fim do registo meteorológico
Temp. Max. Diaria (°C)	Numérica	Temperatura máxima alcançada dentro do registo meteorológico
Temp. Min. Diaria (°C)	Numérica	Temperatura mínima alcançada dentro do registo meteorológico
°C	Numérica	Temperatura prevista dentro do registo meteorológico
Precipitação (mm)	Numérica	Dados de precipitação
Descrição	Texto	Descrição do tempo dentro do registo meteorológico (Exemplo: sol, nublado, entre outros)


**Tabela 10.4** - Fonte de Dados: Meteorologia

<b>Nome da Tabela</b>	<b>Celebrações Especiais</b>	
<b>Descrição da Tabela</b>	Detalhe acerca dos feriados nacionais existentes entre o ano de 2018 e o ano de 2019. Adicionalmente, contém a listagem de celebrações consideradas especiais, devido ao possível impacto no tráfego, apesar de não ser feriado nacional.	
<b>Nome da Coluna</b>	<b>Tipo de coluna</b>	<b>Descrição</b>
Data	Data	Data em que a celebração decorreu
Localização	Texto	Localização da celebração (identifica se existiu em Lisboa, dado ser a localização de análise)
Descrição	Texto	Designação da celebração
Motivo	Texto	Motivo da seleção da celebração

**Tabela 10.5** - Fonte de Dados: Celebrações Especiais

Nome da Tabela	Eventos	
Descrição da Tabela	Detalhe acerca dos eventos que decorreram em locais de proximidade no espaço temporal de 2018 até 2019	
Nome da Coluna	Tipo de coluna	Descrição
Nome do Evento	Texto	Designação do evento
Local	Texto	Local do evento
Zona	Texto	Zona do evento
Localização	Texto	Localização do evento
Data	Data / Hora	Data e hora em que o evento decorreu
Assistência	Numérica	Número previsto de pessoas presentes no evento
Dados através do Facebook?	Binária	Identifica se o número previsto de assistência tem como base fontes oficiais (nomeadamente, se o evento esgotou) ou se tem por base o número de pessoas que colocaram “com interesse” na página oficial do evento no Facebook.

**Tabela 10.6** - Fonte de Dados: Eventos

Nome da Tabela	Base Calendário 	
Descrição da Tabela	Tabela calendário criada no Power Query com variáveis para análises de tempo entre 01/01/2018 e 31/12/2019	
Nome da Coluna	Tipo de coluna	Descrição
IDCalendário	Numérica	ID único identificador de cada data
Data	Data	Data (sempre dentro do período entre 2018 e 2019)
Dia	Numérica	Dia associado à data
Nome do Dia	Texto	Nome do dia de semana associado (Exemplo: quarta-feira)
Dia da Semana	Numérica	Número da semana do mês. Exemplo: 3 (3ª semana dentro do mês associado)
Tipo de Dia da Semana	Texto	Identifica se a data corresponde a um dia de semana, a um dia de fim de semana ou a um feriado
Semana do Ano	Numérica	Número da Semana do ano correspondente ao registo da data
Início da Semana	Data	Data correspondente ao início da semana de um registo
Mês	Numérica	Número do mês associado (Exemplo: 6)
Nome do Mês	Texto	Nome do mês associado (Exemplo: junho)
Trimestre	Numérica	Número do trimestre associado (Exemplo: 3)
Ano	Numérica	Ano associado (Exemplo: 2018)
Celebrações especiais	Texto	Descreve a celebração associada no caso da mesma existir consoante os registos de data.

**Tabela 10.7** - Tabela: Base Calendário

### A3. Relatórios Excel – Dados Internos e Externos

Senha	Senha Agendada	Loja	Código da localização	ID do serviço	Nome Lojista	Balcão	Data e hora de emissão	Gerada por	Tempo de espera (s)	Data e hora de início do atendimento	Tempo de atendimento (s)	Data e hora de fim do atendimento	Estado	É marcação	Senhas prioritárias	Idio
A001		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 212	Balcão 8	02/01/2018 08:30	ticket_kiosk	22	02/01/2018 08:30		02/01/2018 08:30	cancelado	0	0	
P001		Loja C	5186	Pagamentos e Carregamentos	Lojista 37	Balcão 3	02/01/2018 08:30	ticket_kiosk	27	02/01/2018 08:30		02/01/2018 08:30	cancelado	0	0	
A002		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 212	Balcão 8	02/01/2018 08:51	ticket_kiosk	18	02/01/2018 08:51		02/01/2018 08:51	cancelado	0	0	
A003		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 35	Balcão 7	02/01/2018 08:56	ticket_kiosk	8	02/01/2018 08:56	100	02/01/2018 08:57	terminada	0	0	
P002		Loja C	5186	Pagamentos e Carregamentos	Lojista 37	Balcão 3	02/01/2018 08:58	ticket_kiosk	194	02/01/2018 09:01	3936	02/01/2018 10:06	terminada	0	0	
A001		Loja C	5186	Atendimento Empresarial	Lojista 35	Balcão 7	02/01/2018 09:16	ticket_kiosk	18	02/01/2018 09:16	693	02/01/2018 09:27	terminada	0	0	
A004		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 212	Balcão 8	02/01/2018 09:16	ticket_kiosk	29	02/01/2018 09:16		02/01/2018 09:16	cancelado	0	0	
A005		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 212	Balcão 8	02/01/2018 09:27	ticket_kiosk	15	02/01/2018 09:27	182	02/01/2018 09:30	terminada	0	0	
A006		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 35	Balcão 7	02/01/2018 09:30	ticket_kiosk	19	02/01/2018 09:30	1135	02/01/2018 09:49	terminada	0	0	
A007		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 212	Balcão 8	02/01/2018 09:36	ticket_kiosk	39	02/01/2018 09:36	299	02/01/2018 09:41	terminada	0	0	
P003		Loja C	5186	Pagamentos e Carregamentos	Lojista 212	Balcão 8	02/01/2018 09:42	ticket_kiosk	8	02/01/2018 09:42	705	02/01/2018 09:53	terminada	0	0	
A008		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 35	Balcão 7	02/01/2018 09:48	ticket_kiosk	110	02/01/2018 09:49	173	02/01/2018 09:52	terminada	0	0	
A009		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 35	Balcão 7	02/01/2018 09:48	ticket_kiosk	240	02/01/2018 09:52	86	02/01/2018 09:53	terminada	0	0	
A010		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 35	Balcão 7	02/01/2018 09:50	ticket_kiosk	254	02/01/2018 09:54	452	02/01/2018 10:01	terminada	0	0	
P004		Loja C	5186	Pagamentos e Carregamentos	Lojista 212	Balcão 8	02/01/2018 09:59	ticket_kiosk	49	02/01/2018 09:59	1075	02/01/2018 10:17	terminada	0	0	
A003		Loja D	5178	Atendimento Geral	Lojista 3	Balcão 3	02/01/2018 10:01	ticket_kiosk	4	02/01/2018 10:01	234	02/01/2018 10:04	terminada	0	0	
A001		Loja D	5178	Atendimento Geral	Lojista 78	Balcão 6	02/01/2018 10:01	ticket_kiosk	12	02/01/2018 10:01	118	02/01/2018 10:03	terminada	0	0	
A001		Loja D	5178	Atendimento Geral	Lojista 15	Balcão 1	02/01/2018 10:04	ticket_kiosk	0	02/01/2018 10:04	128	02/01/2018 10:06	terminada	0	0	
A004		Loja D	5178	Atendimento Geral	Lojista 76	Balcão 2	02/01/2018 10:04	ticket_kiosk	7	02/01/2018 10:04	4463	02/01/2018 11:18	terminada	0	0	
A005		Loja D	5178	Atendimento Geral	Lojista 3	Balcão 3	02/01/2018 10:04	ticket_kiosk	85	02/01/2018 10:05	356	02/01/2018 10:11	terminada	0	0	
A011		Loja C	5186	Atendimento Geral	Lojista 37	Balcão 3	02/01/2018 10:00	ticket_kiosk	417	02/01/2018 10:06	2880	02/01/2018 10:54	terminada	0	0	
P001		Loja A	1188	Pagamentos e Carregamentos	Lojista 181	Balcão 10	02/01/2018 10:03	ticket_kiosk	248	02/01/2018 10:07	1096	02/01/2018 10:25	terminada	0	0	
A001		Loja A	1188	Atendimento Geral	Lojista 46	Balcão 3	02/01/2018 10:01	ticket_kiosk	371	02/01/2018 10:07	741	02/01/2018 10:19	terminada	0	0	
A003		Loja A	1188	Atendimento Geral	Lojista 47	Balcão 2	02/01/2018 10:01	ticket_kiosk	427	02/01/2018 10:08	923	02/01/2018 10:23	terminada	0	0	

Figura 10.1 - Relatório respeitante ao Detalhe do Registo de Senhas

Loja	Localização	Zona	Rua/Centro Comercial	Dia de Semana	Descrição	Início Horário Loja	Fim Horário Loja
Loja A	Lisboa	Colombo	Centro Comercial	Dia de Semana	Segunda-feira	10:00:00	00:00:00
Loja A	Lisboa	Colombo	Centro Comercial	Dia de Semana	Terça-feira	10:00:00	00:00:00
Loja A	Lisboa	Colombo	Centro Comercial	Dia de Semana	Quarta-feira	10:00:00	00:00:00
Loja A	Lisboa	Colombo	Centro Comercial	Dia de Semana	Quinta-feira	10:00:00	00:00:00
Loja A	Lisboa	Colombo	Centro Comercial	Dia de Semana	Sexta-feira	10:00:00	00:00:00
Loja A	Lisboa	Colombo	Centro Comercial	Fim de Semana	Sábado	10:00:00	00:00:00
Loja A	Lisboa	Colombo	Centro Comercial	Fim de Semana	Domingo	10:00:00	00:00:00
Loja A	Lisboa	Colombo	Centro Comercial	Feriado		10:00:00	00:00:00
Loja B	Lisboa	Parque das Nações	Centro Comercial	Dia de Semana	Segunda-feira	10:00:00	00:00:00
Loja B	Lisboa	Parque das Nações	Centro Comercial	Dia de Semana	Terça-feira	10:00:00	00:00:00
Loja B	Lisboa	Parque das Nações	Centro Comercial	Dia de Semana	Quarta-feira	10:00:00	00:00:00
Loja B	Lisboa	Parque das Nações	Centro Comercial	Dia de Semana	Quinta-feira	10:00:00	00:00:00
Loja B	Lisboa	Parque das Nações	Centro Comercial	Dia de Semana	Sexta-feira	10:00:00	00:00:00
Loja B	Lisboa	Parque das Nações	Centro Comercial	Fim de Semana	Sábado	10:00:00	00:00:00
Loja B	Lisboa	Parque das Nações	Centro Comercial	Fim de Semana	Domingo	10:00:00	00:00:00
Loja B	Lisboa	Parque das Nações	Centro Comercial	Feriado		10:00:00	00:00:00
Loja C	Lisboa	Parque das Nações	Rua	Dia de Semana	Segunda-feira	08:30:00	20:30:00
Loja C	Lisboa	Parque das Nações	Rua	Dia de Semana	Terça-feira	08:30:00	20:30:00

Figura 10.2 - Relatório respeitante ao Horário das Lojas

Nome Lojista	Loja	Género	Data de Nascimento	Habilitações Literárias	Data Ativação	Rua/ Centro Comercial	Cargo	Benefícios Telecomunicações	Data Desactiv
Lojista 1	Loja D	F	17/12/1993	12º ano	16/10/2017	Centro Comercial	Lojista	0	
Lojista 2	Loja D	F	15/04/1990	Licenciatura	05/07/2018	Centro Comercial	Lojista	0	10/12/2019
Lojista 3	Loja D	F	13/11/1991	12º ano	16/10/2017	Centro Comercial	Lojista	0	27/11/2019
Lojista 4	Loja D	F	01/08/1991	12º ano	17/05/2017	Centro Comercial	Outro	0	
Lojista 5	Loja D	F	08/11/1994	12º ano	20/09/2017	Centro Comercial	Lojista	0	
Lojista 6	Loja D	F	13/06/1987	9º ano	08/01/2015	Centro Comercial	Outro	0	
Lojista 7	Loja D	F	03/02/1987	12º Ano	06/03/2013	Centro Comercial	Sub-Chefe	1	
Lojista 8	Loja D	F	08/07/1998	12º ano	22/05/2018	Centro Comercial	Lojista	0	
Lojista 9	Loja D	F	20/01/1992	Licenciatura	24/05/2018	Centro Comercial	Lojista	0	
Lojista 10	Loja D	M	04/09/1988	12º ano	22/07/2014	Centro Comercial	Lojista	0	01/01/2019
Lojista 11	Loja D	F	16/03/1991	Licenciatura	28/09/2016	Centro Comercial	Lojista	0	
Lojista 12	Loja D	F	28/11/1991	12º ano	01/10/2014	Centro Comercial	Lojista	1	
Lojista 13	Loja D	M	31/08/1991	12º ano	05/07/2018	Centro Comercial	Lojista	0	
Lojista 14	Loja D	M	23/03/1989	12º ano	05/06/2018	Centro Comercial	Lojista	0	01/02/2019

Figura 10.3 - Relatório respeitante à descrição e caracterização dos Lojistas

Localização	Data de Início	Data de Fim	Temp. Max. Diária (°C)	Temp. Min. Diária (°C)	°C	Precipitação (mm)	Descrição
Lisboa	01/01/2019 00:00	01/01/2019 09:00:00	17	8	10	0.0	Encoberto
Lisboa	01/01/2019 09:00	01/01/2019 12:00:00	17	8	8	0.0	Nublado
Lisboa	01/01/2019 12:00	01/01/2019 15:00:00	17	8	14	0.0	Parcialmente nublado
Lisboa	01/01/2019 15:00	01/01/2019 18:00:00	17	8	17	0.0	Parcialmente nublado
Lisboa	01/01/2019 18:00	01/01/2019 21:00:00	17	8	14	0.0	Parcialmente nublado
Lisboa	01/01/2019 21:00	02/01/2019 00:00:00	17	8	12	0.0	Parcialmente nublado
Lisboa	02/01/2019 00:00	02/01/2019 09:00:00	17	9	10	0.0	Parcialmente nublado
Lisboa	02/01/2019 09:00	02/01/2019 12:00:00	17	9	10	0.0	Parcialmente nublado
Lisboa	02/01/2019 12:00	02/01/2019 15:00:00	17	9	15	0.0	Parcialmente nublado
Lisboa	02/01/2019 15:00	02/01/2019 18:00:00	17	9	17	0.0	Sol
Lisboa	02/01/2019 18:00	02/01/2019 21:00:00	17	9	13	0.0	Céu limpo
Lisboa	02/01/2019 21:00	03/01/2019 00:00:00	17	9	11	0.0	Parcialmente nublado
Lisboa	03/01/2019 00:00	03/01/2019 09:00:00	17	7	10	0.0	Parcialmente nublado
Lisboa	03/01/2019 09:00	03/01/2019 12:00:00	17	7	7	0.0	Sol
Lisboa	03/01/2019 12:00	03/01/2019 15:00:00	17	7	13	0.0	Sol
Lisboa	03/01/2019 15:00	03/01/2019 18:00:00	17	7	17	0.0	Sol
Lisboa	03/01/2019 18:00	03/01/2019 21:00:00	17	7	14	0.0	Céu limpo

Figura 10.4 - Relatório respeitantes aos Dados Meteorológicos

Data	Localização	Descrição	Motivo
01/01/2018	Lisboa	Dia de Ano Novo	Feriado
30/03/2018	Lisboa	Sexta-Feira Santa	Feriado
01/04/2018	Lisboa	Páscoa	Feriado
25/04/2018	Lisboa	Dia da Liberdade - 25 de Abril	Feriado
01/05/2018	Lisboa	Dia do Trabalhador	Feriado
31/05/2018	Lisboa	Corpo de Deus	Feriado
10/06/2018	Lisboa	Dia de Portugal	Feriado
13/06/2019	Lisboa	Feriado Municipal de Lisboa	Feriado
15/08/2018	Lisboa	Assunção de Nossa Senhora	Feriado
05/10/2018	Lisboa	Implantação da República	Feriado
01/11/2018	Lisboa	Dia de Todos os Santos	Feriado
01/12/2018	Lisboa	Restauração da Independência	Feriado
08/12/2018	Lisboa	Dia da Imaculada Conceição	Feriado
25/12/2018	Lisboa	Natal	Feriado
01/01/2019	Lisboa	Dia de Ano Novo	Feriado
19/04/2019	Lisboa	Sexta-Feira Santa	Feriado

Figura 10.5 - Relatório respeitantes às Celebrações Especiais nacionais e da zona de Lisboa

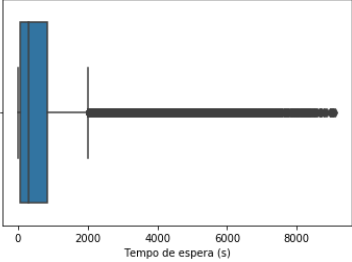
Nome do Evento	Local	Zona	Localização	Data	Assistência	Dados através do facebook?
The Vienna Mozart Orchestra	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	17/12/2019 21:30	923	S
Ghost, All Them Witches, Tribulation	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	10/12/2019 19:30	20000	N
The World of Hans Zimmer	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	08/12/2019 21:00	5222	S
Mariza	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	07/12/2019 21:30	20000	N
Bryan Adams	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	06/12/2019 21:00	20000	N
Alter Bridge, Shinedown, The Raven Age	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	06/12/2019 19:00	20000	N
Alexandre Pires	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	05/12/2019 21:30	6652	S
Ugly Kid Joe + supports	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	01/12/2019 20:00	1455	S
Lisbon Tattoo Rock Fest 2019	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	01/12/2019 12:00	709	S
Lisbon Tattoo Rock Fest 2019	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	30/11/2019 12:00	709	S
Lisbon Tattoo Rock Fest 2019	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	29/11/2019 14:00	709	S
David Carreira 360	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	30/11/2019 21:00	787	S
Lisbon Tattoo Rock Fest 2019	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	30/11/2019 14:00	2127	S
Lisbon Tattoo Rock Fest 2019	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	29/11/2019 14:00	2127	S
André Rieu	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	28/11/2019 20:30	947	S
40 years of The Wall	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	25/11/2019 20:00	882	S
Roupa Nova	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	24/11/2019 21:30	5624	S
Expensive Soul 20 anos	Altice Arena	Parque das Nações	Lisboa	23/11/2019 21:30	2569	S

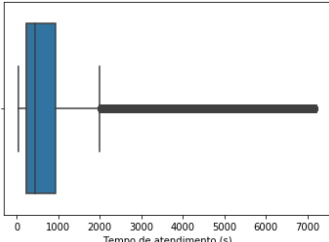
Figura 10.6 - Relatório respeitante aos Eventos de proximidade das Lojas

1.2 IDCalendário	Data	1.2 Dia do Mês	1.2 Nome do Dia da Semana	1.2 Dia da Semana	1.2 Tipo de Dia da Semana	1.2 Semana do Ano	Início da Semana	Início da Semana	1.2 Mês	1.2 Nome do Mês	1.2 Trimestre	1.2 Ano	1.2 Celebrações especiais
1	01/01/2018	1	Segunda-Feira		1 Feriado	1	31/12/2017	31/12/2017	1	Janeiro		2018	Dia de Ano Novo
2	02/01/2018	2	Terça-Feira		2 Dia de Semana	1	31/12/2017	31/12/2017	1	Janeiro		2018	null
3	03/01/2018	3	Quarta-Feira		3 Dia de Semana	1	31/12/2017	31/12/2017	1	Janeiro		2018	null
4	04/01/2018	4	Quinta-Feira		4 Dia de Semana	1	31/12/2017	31/12/2017	1	Janeiro		2018	null
5	05/01/2018	5	Sexta-Feira		5 Dia de Semana	1	31/12/2017	31/12/2017	1	Janeiro		2018	null
6	06/01/2018	6	Sábado		6 Fim de Semana	1	31/12/2017	31/12/2017	1	Janeiro		2018	null
7	07/01/2018	7	Domingo		7 Fim de Semana	2	07/01/2018	07/01/2018	1	Janeiro		2018	null
8	08/01/2018	8	Segunda-Feira		1 Dia de Semana	2	07/01/2018	07/01/2018	1	Janeiro		2018	null
9	09/01/2018	9	Terça-Feira		2 Dia de Semana	2	07/01/2018	07/01/2018	1	Janeiro		2018	null
10	10/01/2018	10	Quarta-Feira		3 Dia de Semana	2	07/01/2018	07/01/2018	1	Janeiro		2018	null
11	11/01/2018	11	Quinta-Feira		4 Dia de Semana	2	07/01/2018	07/01/2018	1	Janeiro		2018	null
12	12/01/2018	12	Sexta-Feira		5 Dia de Semana	2	07/01/2018	07/01/2018	1	Janeiro		2018	null
13	13/01/2018	13	Sábado		6 Fim de Semana	2	07/01/2018	07/01/2018	1	Janeiro		2018	null
14	14/01/2018	14	Domingo		7 Fim de Semana	3	14/01/2018	14/01/2018	1	Janeiro		2018	null
15	15/01/2018	15	Segunda-Feira		1 Dia de Semana	3	14/01/2018	14/01/2018	1	Janeiro		2018	null
16	16/01/2018	16	Terça-Feira		2 Dia de Semana	3	14/01/2018	14/01/2018	1	Janeiro		2018	null
17	17/01/2018	17	Quarta-Feira		3 Dia de Semana	3	14/01/2018	14/01/2018	1	Janeiro		2018	null
18	18/01/2018	18	Quinta-Feira		4 Dia de Semana	3	14/01/2018	14/01/2018	1	Janeiro		2018	null
19	19/01/2018	19	Sexta-Feira		5 Dia de Semana	3	14/01/2018	14/01/2018	1	Janeiro		2018	null
20	20/01/2018	20	Sábado		6 Fim de Semana	3	14/01/2018	14/01/2018	1	Janeiro		2018	null
21	21/01/2018	21	Domingo		7 Fim de Semana	4	21/01/2018	21/01/2018	1	Janeiro		2018	null

Figura 10.7 - Relatório criado em DAX respeitante ao calendário do espaço temporal em análise (2018-2019)

## B. COLUNAS CALCULADAS E CONDICIONAIS

DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
<b>Tempo de espera (min)</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	$= [\#\text{"Tempo de espera (s)}"] / 60$ *Arredondado posteriormente às unidades	Tempo de espera em minutos do cliente em loja desde que retirou a senha até que foi chamado.
<b>Intervalo Tempo de espera (min)</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	<p>1) Elaboração de um boxplot para verificar como os dados da coluna "Tempo de espera (s)" estão distribuídos. Para a análise pretendida o importante é conhecer a mediana, os quartis e a amplitude dos dados (mínimo e máximo).</p>  <p>2) Definição de intervalos que podem fazer sentido na análise, através da transformação dos valores encontrados para minutos.</p> <p>Coluna condicional a partir da coluna do Tempo de espera em minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Tempo de espera (min) é maior que 30 -&gt; Então Saída = "&gt;30 MIN"</li> <li>Se Tempo de espera (min) é maior ou igual que 15 -&gt; Então Saída = "15-30 MIN"</li> <li>Se Tempo de espera (min) é maior ou igual que 5 -&gt; Então Saída = "5-14 MIN"</li> <li>Se Tempo de espera (min) é maior ou igual que 1 -&gt; Então Saída = "1-4 MIN"</li> </ul> <p>Senão = "&lt; 1 MIN"</p>	Tempo de espera em minutos sob a forma de intervalo.
<b>Ordem Tempo de espera</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	<p>Coluna condicional a partir da coluna do Intervalo de Tempo de espera em minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Intervalo Tempo de espera (min) é igual a "&lt; 1 MIN" -&gt; Então Saída = 1</li> </ul>	Coluna que ordena os intervalos do tempo de espera do menor para o maior.

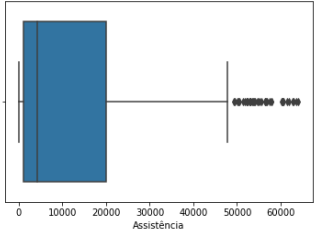
DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Se Intervalo Tempo de espera (min) é igual a "5-15 MIN" -&gt; Então Saída = 2</li> <li>Se Intervalo Tempo de espera (min) é igual a "15-30 MIN" -&gt; Então Saída = 3</li> </ul> Senão = 4	
<b>Tempo de atendimento (min)</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	$= \lceil \text{Tempo de atendimento (s)} \rceil / 60$ *Arredondado posteriormente às unidades	Duração do tempo em minutos em que o cliente foi atendido pelo lojista.
<b>Intervalo Tempo de atendimento (min)</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	<p>1) Elaboração de um boxplot para verificar como os dados da coluna "Tempo de atendimento (s)" estão distribuídos. Para a análise pretendida o importante é conhecer a mediana, os quartis e a amplitude dos dados (mínimo e máximo).</p>  <p>2) Definição de intervalos que podem fazer sentido na análise, através da transformação dos valores encontrados para minutos.</p> <p>Coluna condicional a partir da coluna do Tempo de espera em minutos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Tempo de atendimento (min) é maior que 30 -&gt; Então Saída = "&gt;30 MIN"</li> <li>Se Tempo de atendimento (min) é maior ou igual que 13 -&gt; Então Saída = "13-30 MIN"</li> <li>Se Tempo de atendimento (min) é maior ou igual que 8 -&gt; Então Saída = "8-12 MIN"</li> <li>Se Tempo de atendimento (min) é maior ou igual que 4 -&gt; Então Saída = "4-7 MIN"</li> </ul> Senão = "<4 MIN"	Tempo de atendimento em minutos sob a forma de intervalo.
<b>Ordem Tempo de atendimento</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	Coluna condicional a partir da coluna do Intervalo de Tempo de atendimento em minutos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Intervalo Tempo de atendimento (min) é igual a "&lt;4 MIN" -&gt; Então Saída = 1</li> </ul>	Coluna que ordena os intervalos do tempo de atendimento do menor para o maior.

DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Se Intervalo Tempo de espera (min) é igual a "4-7 MIN" -&gt; Então Saída = 2</li> <li>Se Intervalo Tempo de espera (min) é igual a "8-12 MIN" -&gt; Então Saída = 3</li> <li>Se Intervalo Tempo de espera (min) é igual a "13-30 MIN" -&gt; Então Saída = 4</li> <li>Se Intervalo Tempo de espera (min) é igual a "&gt;30 MIN" -&gt; Então Saída = 5</li> </ul> Senão = 6	
<b>Tempo do Cliente em Loja (min)</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	1) Total de Tempo do Cliente em Loja (min) = ["Tempo de espera (min)"] + ["Tempo de atendimento (min)"] 2) Coluna condicional a partir da coluna do Total de Tempo do Cliente em Loja (min): <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Total de Tempo do Cliente em Loja (min) é igual a <i>null</i> -&gt; Então Saída = Tempo de espera (min)</li> </ul> Senão = Total de Tempo do Cliente em Loja (min)	Total de tempo em que o cliente esteve em loja desde que retirou a senha até que o atendimento foi terminado. No caso de a senha ter sido cancelada apenas conta o tempo de espera do cliente, visto que o mesmo saiu da loja antes de a senha ter sido chamada.
<b>Hora</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	Coluna criada a partir da coluna "Data de emissão da senha"	Hora em que o cliente foi atendido.
<b>Período do dia</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	Coluna condicional a partir da coluna de Hora: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Hora é igual a 8, 9, 10 ou 11 -&gt; Então Saída = "Período da manhã"</li> <li>Se Hora é igual a 12, 13 ou 14 -&gt; Então Saída = "Período de almoço"</li> <li>Se Hora é igual a 15, 16, 17, 18 ou 19 -&gt; Então Saída = "Período da tarde"</li> <li>Se Hora é igual a 20, 21, 22 ou 23 -&gt; Então Saída = "Período da noite"</li> </ul>	Período do dia em que a senha foi atendida, de forma criar um grupo de senhas atendidas durante o período da manhã, almoço, tarde ou noite.
<b>Número do Período do dia</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	Coluna condicional a partir da coluna do Período do dia: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Período do dia é igual a "Período da manhã" -&gt; Então Saída = 1</li> <li>Se Período do dia é igual a "Período de almoço" -&gt; Então Saída = 2</li> <li>Se Período do dia é igual a "Período da tarde" -&gt; Então Saída = 3</li> </ul> Senão = 4	Coluna que ordena as descrições do período do dia pela ordem dos acontecimentos. Posteriormente a coluna "Período do dia" estará modelada para ser ordenada pela coluna "Número do Período do dia" para a posterior utilização nos visuais de filtros e nos gráficos de visualização.

DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
<b>Data da Senha</b>	Data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	Coluna criada a partir da coluna "Data de emissão da senha".	Data em que a senha foi tirada. Formato: DD-MM-YYYY. Chave em comum com as diversas dimensões.
<b>Dentro da Data Meteorológica</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Meteorologia</li> </ul>	<p>1) Intercalação de colunas: Data (Meteorologia) e Data da Senha (Detalhe Senhas)</p> <p>2) Coluna condicional a partir da coluna Data e hora de emissão -&gt; <u>Data Emissão &gt; Data Início</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Data e hora de emissão é posterior ou igual a Meteorologia.Data e hora de início -&gt; Então Saída = 1</li> </ul> <p>Senão = 0</p> <p>3) Coluna condicional a partir da coluna Data e hora de emissão -&gt; <u>Data Emissão &lt; Data Fim</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Data e hora de emissão é anterior ou igual a Meteorologia.Data de Fim -&gt; Então Saída = 1</li> </ul> <p>Senão = 0</p> <p>4) Total Soma (Data Emissão, Data meteorologia) = [# "Data Emissão &gt; Data Início"] + [# "Data Emissão &lt; Data Início"]</p> <p>5) Coluna condicional a partir da coluna Total Soma (Data Emissão, Data meteorologia):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Total Soma (Data Emissão, Data meteorologia) é igual a 2 -&gt; Então Saída = "Sim"</li> </ul> <p>Senão = "Não"</p> <p>*Remover duplicados</p>	<p>Coluna que associa qual a descrição de meteorologia associada à data e hora da senha. Se a hora e minutos da senha estiverem entre uma data e hora inicial e data e hora final de um determinado registo de meteorologia então estão interligadas.</p> <p>Os cálculos auxiliares têm como objetivo chegar a essa conclusão. Primeiramente calcula-se se a data e hora inicial da meteorologia é inferior ou igual à data e hora da senha. Posteriormente calcula-se se a data e hora final do registo da meteorologia é superior ou igual à data e hora da senha.</p> <p>No último passo faz-se a soma dos resultados e se o resultado for 2 é porque cumpre os dois requisitos e, portanto, está dentro do intervalo.</p>
<b>Zona</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	<p>Coluna condicional a partir da coluna da Loja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Loja é igual a "Loja A" -&gt; Então Saída = "Colombo"</li> <li>Se Loja é igual a "Loja B" -&gt; Então Saída = "Parque das Nações"</li> <li>Se Loja é igual a "Loja C" -&gt; Então Saída = "Parque das Nações"</li> </ul> <p>Senão = "Chiado"</p>	Caracteriza qual a zona respeitante à loja.
<b>IntercaladoZD</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Eventos</li> </ul>	= [Data da Senha] & [Zona]	Concatenação da data da senha com a zona. Esta coluna foi criada também na tabela dos Eventos com o objetivo de ser a chave composta entre as duas tabelas, cruzando

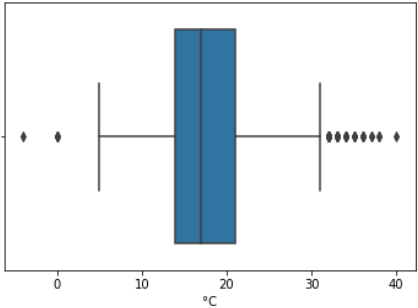
DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
				simultaneamente a data da senha/evento com a zona. Formato: "Zona, DD/MM/YYYY".
<b>IntercaladoZDEA</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Eventos</li> </ul>	= [Zona] & [Data da Senha] & [Nome do evento] & [Assistência]	Concatenação da data da senha com a zona, nome do evento e assistência. Esta coluna foi criada também na tabela dos eventos com o objetivo de ser a chave composta entre as duas tabelas, auxiliando a criação do IDEventos na tabela de factos.
<b>Hora</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventos</li> </ul>	Coluna criada a partir da coluna "Data e Hora do Evento"	Hora em que o evento começou.
<b>Hora Inicial de Disparidade no Tráfego</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventos</li> </ul>	Coluna criada a partir da coluna "Hora". Subtração de 3 horas.	Cálculo do intervalo provável de disparidade no tráfego em loja. Pressupõe-se que a partir de 3 horas antes do evento pode começar a existir uma disparidade no tráfego.
<b>Dentro do Intervalo Hora do Evento</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Eventos</li> </ul>	<p>1) Intercalação de colunas: IntercaladoZD (Detalhe Senhas) e IntercaladoZD (Eventos)</p> <p>2) Coluna condicional a partir da coluna Hora -&gt; <u>Hora Emissão Senha &gt; 3 Horas Antes do Evento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Hora é maior ou igual a Eventos.Hora Inicial de Disparidade no Tráfego-&gt; Então Saída = 1</li> </ul> <p>Senão = 0</p> <p>3) Coluna condicional a partir da coluna Hora -&gt; <u>Hora Emissão Senha &lt; Hora Evento</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Hora é menor ou igual a Eventos.Hora -&gt; Então Saída = 1</li> </ul> <p>Senão = 0</p> <p>4) Total Soma (Hora Emissão, Horas de Intervalo Evento) = [# "Hora Emissão Senha &gt; 3 Horas Antes do Evento"] + [# "Hora Emissão Senha &lt; Hora Evento"]</p> <p>5) Coluna condicional a partir da coluna Total Soma (Hora Emissão, Horas de Intervalo Evento):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Total Soma (Hora Emissão, Horas de Intervalo Evento) é igual a 2 -&gt; Então Saída = "Sim"</li> <li>• Se Total Soma (Hora Emissão, Horas de Intervalo Evento) é igual a <i>null</i> -&gt; Então Saída = "Senha sem Evento"</li> </ul> <p>Senão = "Não"</p>	<p>Coluna que relaciona qual o evento associado à data e hora da senha. Se a hora e minutos da senha estiverem entre uma data e hora inicial de disparidade no Tráfego (3 horas antes do evento) e data e hora de início de um determinado evento então estão interligadas.</p> <p>Os cálculos auxiliares têm como objetivo chegar a essa conclusão. Primeiramente calcula-se se a data e hora inicial (3 horas antes do início do evento) é inferior ou igual à data e hora da senha. Posteriormente calcula-se se a data e hora do início do evento é superior ou igual à data e hora da senha.</p> <p>No último passo faz-se a soma dos resultados e se o resultado for 2 é porque cumpre os</p>

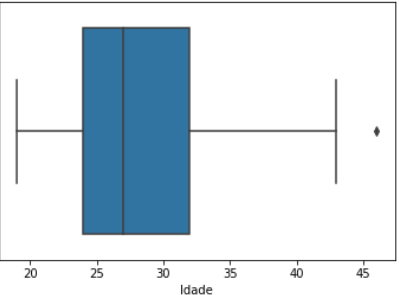
DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
			*Remover duplicados	dois requisitos e, portanto, está dentro do intervalo.
<b>Dia de Semana</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Base Calendário</li> </ul>	Intercalação de colunas: Data da Senha (Detalhe Senhas) e Data (Base Calendário)	Designação do dia da semana em que a senha foi tirada (dia de semana, fim de semana ou feriado). Esta coluna foi adicionada com o intuito de intercalar o horário de abertura e fecho da loja com o dia de semana respeitante e consequentemente com o dia em que a senha foi tirada.
<b>IntercaladoDL</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Horário Lojas</li> </ul>	= [Loja] & [Data da Senha]	Concatenação da designação da loja com a data da senha. Esta coluna foi criada também na tabela do Horário das Lojas com o objetivo de ser a chave composta entre as duas tabelas, cruzando simultaneamente a data da senha com o horário respeitante consoante o dia da semana em formato: "Loja, DD/MM/YYYY".
<b>IntercaladoH</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Horário Lojas</li> </ul>	= [Loja] & [Data da Senha] & [Início Horário Loja] & [Fim Horário Loja]	Concatenação da designação da loja com a data da senha, o horário inicial e final da loja consoante o dia da semana. Esta coluna foi criada também na tabela do Horário das Lojas com o objetivo de ser a chave composta entre as duas tabelas, auxiliando a criação do IDHorárioLojas na tabela de factos.
<b>Tipo de Dia</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base Calendário</li> </ul>	Coluna condicional a partir da coluna do Nome do dia: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Nome do dia é igual a "Sábado" -&gt; Então Saída = "Fim de Semana"</li> <li>• Se Nome do dia é igual a "Domingo" -&gt; Então Saída = "Fim de Semana"</li> </ul> Senão = "Dia de Semana"	Caracteriza se o dia de semana diz respeito a um dia de fim-de-semana ou a um dia de semana.
<b>Tipo de Dia da Semana</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Base Calendário</li> </ul>	1) Intercalação de colunas: Data da Senha (Detalhe Senhas) e Data (Celebrações Especiais)	Através da coluna do tipo de dia e da coluna respeitante ao motivo da celebração

DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
			<p>2) Coluna condicional a partir da coluna Celebrações Especiais.Motivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Celebrações Especiais.Motivo é igual a “Feriado” -&gt; Então Saída = “Feriado”</li> </ul> <p>Senão = Tipo de Dia</p>	especial, caracteriza se o dia de semana diz respeito a um dia de fim de semana, a um dia de semana ou a um feriado.
<b>Número do dia</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Base Calendário</li> </ul>	<p>Coluna condicional a partir da coluna do Nome do dia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Nome do dia é igual a “Segunda-Feira” -&gt; Então Saída = 1</li> <li>Se Nome do dia é igual a “Terça-Feira” -&gt; Então Saída = 2</li> <li>Se Nome do dia é igual a “Quarta-Feira” -&gt; Então Saída = 3</li> <li>Se Nome do dia é igual a “Quinta-Feira” -&gt; Então Saída = 4</li> <li>Se Nome do dia é igual a “Sexta-Feira” -&gt; Então Saída = 5</li> <li>Se Nome do dia é igual a “Sábado” -&gt; Então Saída = 6</li> </ul> <p>Senão = 7</p>	Coluna que ordena os dias de semana. Posteriormente a coluna “Nome do dia” estará modelada para ser ordenada pela coluna “Número do dia” para a posterior utilização nos visuais de filtros e nos gráficos de visualização.
<b>Categoria Assistência</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eventos</li> </ul>	<p>1) Elaboração de um boxplot para verificar como os dados da coluna “Assistência” estão distribuídos. Para a análise pretendida o importante é conhecer a mediana, os quartis e a amplitude dos dados (mínimo e máximo).</p>  <p>2) Definição de intervalos que podem fazer sentido na análise, através da transformação dos valores encontrados para minutos.</p> <p>3) Coluna condicional a partir da coluna da Assistência:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Assistência é maior ou igual a 40000 -&gt; Então Saída = “[&gt;=40000]”</li> <li>Se Assistência é maior ou igual a 20000 -&gt; Então Saída = “[20000-39999]”</li> <li>Se Assistência é maior ou igual a 5000 -&gt; Então Saída = “[5000-19999]”</li> </ul>	Coluna que agrupa os números da assistência por categorias, de modo a ser mais acessível e perceptível visualizar a informação em gráfico e tirar conclusões.

DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Se Assistência é maior ou igual a 1000 -&gt; Então Saída = “[1000-4999]”</li> <li>Se Assistência é menor que 1000 -&gt; Então Saída = “[&lt;1000]”</li> </ul> Senão = “Não foi possível prever”	
<b>ID Categoria Assistência</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eventos</li> </ul>	Coluna condicional a partir da coluna da Categoria Assistência: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Categoria Assistência é igual a “[&lt;1000]” -&gt; Então Saída = 1</li> <li>Se Categoria Assistência é igual a “[1000-4999]” -&gt; Então Saída = 2</li> <li>Se Categoria Assistência é igual a “[5000-19999]” -&gt; Então Saída = 3</li> <li>Se Categoria Assistência é igual a “[20000-39999]” -&gt; Então Saída = 4</li> <li>Se Categoria Assistência é igual a “[&gt;=40000]” -&gt; Então Saída = 5</li> </ul> Senão = 6	Coluna que ordena a categoria da assistência. Posteriormente a coluna “Categoria Assistência” estará modelada para ser ordenada pela coluna “ID Categoria Assistência” para a posterior utilização nos visuais de filtros e nos gráficos de visualização.
<b>Imagem Local</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eventos</li> </ul>	Coluna condicional a partir da coluna da Zona: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Zona é igual a “Parque das Nações” -&gt; Então Saída = <a href="https://i.postimg.cc/909Lnh3v/altice-arena.jpg">https://i.postimg.cc/909Lnh3v/altice-arena.jpg</a></li> <li>Se Zona é igual a “Colombo” -&gt; Então Saída = <a href="https://i.postimg.cc/wvTFgmCc/estadio-da-luz-lisboa.jpg">https://i.postimg.cc/wvTFgmCc/estadio-da-luz-lisboa.jpg</a></li> </ul> Senão = <a href="https://i.postimg.cc/zG052gYY/Juncao.jpg">https://i.postimg.cc/zG052gYY/Juncao.jpg</a>	Coluna que contém imagens de cada zona em análise.
<b>Hora do Início</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meteorologia</li> </ul>	Coluna criada a partir da coluna “Data de Início”	Hora de início de um determinado dado meteorológico.
<b>Hora do Fim</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meteorologia</li> </ul>	Coluna criada a partir da coluna “Data de Fim”	Hora do fim de um determinado dado meteorológico.
<b>Categoria Meteorologia</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meteorologia</li> </ul>	Coluna condicional a partir da coluna da descrição da meteorologia: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Categoria Meteorologia é igual a “Parcialmente nublado” -&gt; Então Saída = “Nublado”</li> <li>Se Categoria Meteorologia é igual a “Encoberto” -&gt; Então Saída = “Nublado”</li> <li>Se Categoria Meteorologia é igual a “Chuva fraca” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>Se Categoria Meteorologia é igual a “Possibilidade de chuva irregular” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>Se Categoria Meteorologia é igual a “Neblina” -&gt; Então Saída = “Nublado”</li> <li>Se Categoria Meteorologia é igual a “Aguaceiros fracos” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> </ul>	Coluna que agrupa a descrição da meteorologia, de uma forma mais resumida e perceptível em <i>dashboard</i> .

DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Nublado” -&gt; Então Saída = “Nublado”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Aguaceiros moderados ou fortes” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Possibilidade de trovoada” -&gt; Então Saída = “Trovoada”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Chuvisco” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Chuva moderada” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Chuva fraca irregular” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Períodos de chuva moderada” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Chuva fraca irregular com trovoada” -&gt; Então Saída = “Chuva e Trovoada”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Períodos de chuva forte” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Chuva forte” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Chuvisco irregular” -&gt; Então Saída = “Chuva”</li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Chuva moderada ou forte com trovoada” -&gt; Então Saída = “Chuva e Trovoada”</li> </ul> <p>Senão = Descrição</p>	
<b>Imagem Meteorologia</b>	String	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meteorologia</li> </ul>	<p>Coluna condicional a partir da coluna da Categoria Meteorologia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Sol” -&gt; Então Saída = <a href="https://i.postimg.cc/4xk18SKz/Sol.jpg">https://i.postimg.cc/4xk18SKz/Sol.jpg</a></li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Céu limpo” -&gt; Então Saída = <a href="https://i.postimg.cc/Gtg58JzX/C-u-Limpo.jpg">https://i.postimg.cc/Gtg58JzX/C-u-Limpo.jpg</a></li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Chuva” -&gt; Então Saída = <a href="https://i.postimg.cc/cJWXJb0s/Chuva.jpg">https://i.postimg.cc/cJWXJb0s/Chuva.jpg</a></li> <li>• Se Categoria Meteorologia é igual a “Nublado” -&gt; Então Saída = <a href="https://i.postimg.cc/PJ0Mn6Sn/Nublado.jpg">https://i.postimg.cc/PJ0Mn6Sn/Nublado.jpg</a></li> </ul>	Coluna que contém imagens de cada tipo de meteorologia

DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Se Categoria Meteorologia é igual a "Trovoada" -&gt; Então Saída = <a href="https://i.postimg.cc/y8my2y92/Trovoada.jpg">https://i.postimg.cc/y8my2y92/Trovoada.jpg</a> Senão = <a href="https://i.postimg.cc/pVcGBCYZ/Chuva-e-Trovoada.jpg">https://i.postimg.cc/pVcGBCYZ/Chuva-e-Trovoada.jpg</a></li> </ul>	
Intervalo (°C)	String	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meteorologia</li> </ul>	<p>1) Elaboração de um boxplot para verificar como os dados da coluna "°C" estão distribuídos. Para a análise pretendida o importante é conhecer a mediana, os quartis e a amplitude dos dados (mínimo e máximo).</p>  <p>2) Definição de intervalos que podem fazer sentido na análise, através da transformação dos valores encontrados para minutos.</p> <p>3) Coluna condicional a partir da coluna da °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se °C é mais ou igual a 30 -&gt; Então Saída = "[&gt;=30]"</li> <li>Se °C é maior ou igual a 20 -&gt; Então Saída = "[20-29]"</li> <li>Se °C é maior ou igual a 15 -&gt; Então Saída = "[15-19]"</li> <li>Se °C é maior ou igual a 6 -&gt; Então Saída = "[6-14]"</li> </ul> <p>Senão = "[&lt;=5]"</p>	Coluna que agrupa os valores da temperatura, de modo a ser mais acessível e perceptível visualizar a informação em gráfico e tirar conclusões.
Ordem Intervalo (°C)	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meteorologia</li> </ul>	<p>Coluna condicional a partir da coluna do Intervalo °C:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Intervalo °C é igual a "[&lt;=5]" -&gt; Então Saída = 1</li> <li>Se Intervalo °C é igual a "[6-14]" -&gt; Então Saída = 2</li> <li>Se Intervalo °C é igual a "[15-19]" -&gt; Então Saída = 3</li> <li>Se Intervalo °C é igual a "[20-29]" -&gt; Então Saída = 4</li> </ul> <p>Senão = 5</p>	Coluna que ordena os intervalos de temperatura. Posteriormente a coluna "Intervalo (°C)" estará modelada para ser ordenada pela coluna "Ordem Intervalo (°C)" para a posterior utilização nos visuais de filtros e nos gráficos de visualização.
Categoria de Idades	String	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lojistas</li> </ul>	<p>1) Elaboração de um boxplot para verificar como os dados da coluna "Idade" estão distribuídos. Para a análise pretendida o importante é</p>	Coluna que agrupa as idades dos colaboradores.

DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
			<p>conhecer a mediana, os quartis e a amplitude dos dados (mínimo e máximo).</p>  <p>1) Definição de intervalos que podem fazer sentido na análise, através da transformação dos valores encontrados para minutos.</p> <p>2) Coluna condicional a partir da coluna da Idade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Idade é maior ou igual a 30 -&gt; Então Saída = "[&gt;=30]"</li> <li>• Se Idade é maior que 25 -&gt; Então Saída = "[26-29]"</li> <li>• Se Idade é maior que 20 -&gt; Então Saída = "[21-25]"</li> </ul> <p>Senão = "[&lt;=20]"</p>	
<b>ID Categoria de Idades</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lojistas</li> </ul>	<p>Coluna condicional a partir da coluna da Categoria de Idades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Categoria de Idades é igual a "[&lt;=20]" -&gt; Então Saída = 1</li> <li>• Se Categoria de Idades é igual a "[21-25]" -&gt; Então Saída = 2</li> <li>• Se Categoria de Idades é igual a "[26-29]" -&gt; Então Saída = 3</li> </ul> <p>Senão = 4</p>	Coluna que ordena a categoria de idades dos colaboradores.
<b>ID Habilitações Literárias</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lojistas</li> </ul>	<p>Coluna condicional a partir da coluna das habilitações literárias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Habilitações Literárias é igual a "9º Ano" -&gt; Então Saída = 1</li> <li>• Se Habilitações Literárias é igual a "12º Ano" -&gt; Então Saída = 2</li> <li>• Se Habilitações Literárias é igual a "Licenciatura" -&gt; Então Saída = 3</li> </ul> <p>Senão = 4</p>	Coluna que ordena as habilitações literárias dos colaboradores.
<b>Condição Atual</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lojistas</li> </ul>	<p>Coluna condicional a partir da coluna da Data de desativação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se Data Desactiv é igual a <i>null</i> -&gt; Então Saída = "Colaborador Atual"</li> </ul> <p>Senão = "Ex-Colaborador"</p>	Coluna que caracteriza se o colaborador trabalha ou não atualmente na empresa (considerando a data atual é dezembro de 2019).

DESIGNAÇÃO DA COLUNA	TIPO DE COLUNA	TABELA	CÁLCULO / PASSOS ENVOLVIDOS	DESCRIÇÃO
<b>Ano Activ</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lojistas</li> </ul>	Coluna criada a partir da coluna “Data de Contratação”	Ano em que o lojista começou a trabalhar para a empresa.
<b>Ano Desactiv</b>	Numérica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lojistas</li> </ul>	Coluna criada a partir da coluna “Data Desactiv”	Ano em que o lojista deixou de trabalhar para a empresa.
<b>Condição Activ</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lojistas</li> </ul>	Coluna condicional a partir da coluna “Ano Activ”: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Ano Activ é menor ou igual a “2018” -&gt; Então Saída = “Activ &lt; 2019”</li> </ul> Senão = “Activ 2019”	Coluna que identifica se o lojista entrou na empresa em 2019 ou antes de 2019.  O objetivo é auxiliar o cálculo da taxa de rotatividade do ano de 2018 e de 2019.
<b>Condição Desactiv</b>	Texto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lojistas</li> </ul>	Coluna condicional a partir da coluna “Ano Desactiv”: <ul style="list-style-type: none"> <li>Se Ano Desactiv é igual a “2019” -&gt; Então Saída = “Desactiv 2019”</li> <li>Se Ano Desactiv é igual a “2018” -&gt; Então Saída = “Desactiv 2018”</li> </ul> Senão = “Colaborador Atual”	Coluna que identifica se o lojista saiu da empresa (se sim, em que ano) ou se ainda se encontra atualmente na empresa.  O objetivo é auxiliar o cálculo da taxa de rotatividade do ano de 2018 e de 2019.

**Tabela 10.8** - Colunas Calculadas e Condicionais do Projeto

### C. MÉTRICAS UTILIZADAS

MÉTRICA	FONTE DE DADOS	CÁLCULO	DESCRIÇÃO
<b>Quantidade de Senhas Retiradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]) + 0	Somatório respeitante à quantidade de senhas retiradas.
<b>Quantidade de Senhas Terminadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]);'Detalhe Senhas'[Estado] IN { "Terminada" }) + 0	Somatório da quantidade de senhas atendidas e posteriormente terminadas dentro das senhas retiradas.
<b>Quantidade de Senhas Canceladas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]);'Detalhe Senhas'[Estado] IN { "Cancelada" }) + 0	Somatório da quantidade de senhas canceladas dentro das senhas retiradas.
<b>% Senhas Terminadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]);'Detalhe Senhas'[Estado] IN { "Terminada" }) / COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]) + 0	Cálculo do rácio entre a quantidade de senhas que foram atendidas e o total de senhas retiradas (atendidas e canceladas).
<b>% Senhas Canceladas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]);'Detalhe Senhas'[Estado] IN { "Cancelada" }) / COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]) + 0	Cálculo do rácio entre a quantidade de senhas que foram canceladas (o cliente não apareceu) e o total de senhas retiradas (atendidas e canceladas).
<b>% Senhas Agendadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]);'Detalhe Senhas'[Senha Agendada] <> "" ) / COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]) + 0	Cálculo da proporção de senhas que foram agendadas previamente pelos clientes.
<b>Média Diária de Senhas Tiradas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= CALCULATE([Quantidade de Senhas Retiradas]/ DISTINCTCOUNT('Detalhe Senhas'[Data da Senha]) + 0	Cálculo da proporção de senhas retiradas por dia.
<b>TME (min)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= AVERAGE('Detalhe Senhas'[Tempo de espera (min)]) + 0	Cálculo da média do tempo de espera por minuto desde que o cliente tira senha até que é chamado.
<b>TMA (min)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= AVERAGE('Detalhe Senhas'[Tempo de atendimento (min)]) + 0	Cálculo da média do tempo de atendimento por minuto desde que o cliente é chamado ao balcão até que o atendimento termina.
<b>% Senhas com TME &gt; 30 min</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]; 'Detalhe Senhas'[Tempo de espera (min)] > 30) / COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]) + 0	Cálculo da proporção de senhas que foram chamadas após o cliente ter estado mais de 30 minutos à espera.
<b>% Senhas com TMA &gt; 30 min</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]; 'Detalhe Senhas'[Tempo de atendimento (min)] > 30) / COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]) + 0	Cálculo da proporção de senhas que foram atendidas e o atendimento ao cliente teve uma duração superior a 30 minutos.

MÉTRICA	FONTE DE DADOS	CÁLCULO	DESCRIÇÃO
<b>Média de Tempo do Cliente em Loja (min)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= AVERAGE('Detalhe Senhas'[Tempo do Cliente em Loja (min)]) + 0	Cálculo da média do tempo total em que o Cliente esteve na loja (tempo de espera + tempo de atendimento).
<b>Quantidade de Lojistas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= DISTINCTCOUNT('Detalhe Senhas'[Nome Lojista]) + 0	Somatório da quantidade de lojistas em loja.
<b>Data de Contratação do Lojista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Lojistas</li> </ul>	= IF(HASONEVALUE(Lojistas[Data de Contratação]); FORMAT(FIRSTNONBLANK(Lojistas[Data de Contratação];""),"DD-MM-YYYY"); "-")	Cálculo necessário para omitir o dado "Data de Contratação" que está presente na visualização "Cartão" no caso de o filtro não estar selecionado.
<b>Condição Atual do Lojista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Lojistas</li> </ul>	= IF(HASONEVALUE(Lojistas[Condição Atual]), FIRSTNONBLANK(Lojistas[Condição Atual];""), "-")	Cálculo necessário para omitir o dado "Condição Atual" que está presente na visualização "Cartão" no caso de o filtro não estar selecionado.
<b>Taxa Rotatividade (%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Lojistas</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Lojistas'[Condição Atual]);'Lojistas'[Condição Atual] IN { "Ex-colaborador" }) / DISTINCTCOUNT('Lojistas'[Nome Lojista])	Taxa de rotatividade anual respeitante aos colaboradores que saíram sobre o total de colaboradores.
<b>Senhas Chamadas por Lojista</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> </ul>	= DIVIDE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]);DISTINCTCOUNT('Detalhe Senhas'[Nome Lojista])) + 0	Cálculo da proporção do total de senhas chamadas por cada lojista em loja.
<b>Senhas Retiradas em dia de Feriado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Base Calendário</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]);'Base Calendário'[Tipo de Dia da Semana] IN { "Feriado" })	Cálculo da proporção do total de senhas retiradas em dias de feriado.
<b>Senhas Retiradas em dias de outras Celebrações</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Celebrações Especiais</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Data da Senha]);'Celebrações especiais'[Motivo] = "Possível falta de tráfego em loja")+CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Data da Senha]);'Celebrações especiais'[Motivo] = "Compras em Loja")+CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Data da Senha]);'Celebrações especiais'[Motivo] = "Possível maior tráfego em loja")	Cálculo da proporção do total de senhas retiradas em dias de outras celebrações especiais.
<b>Nº Dias em que houve Feriado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Celebrações Especiais</li> </ul>	= CALCULATE(DISTINCTCOUNT('Detalhe Senhas'[Data da Senha]);'Celebrações Especiais'[Motivo] = { "Feriado" })	Número de dias em que houve feriado.
<b>Média Diária de Senhas Retiradas em dias de Feriado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Base Calendário</li> </ul>	= DIVIDE([Senhas Tiradas em dia de Feriado]; [Nº Dias em que houve Feriado]) + 0	Cálculo da média diária do total de senhas retiradas em dias de feriado.
<b>Nº Dias em que houve outro tipo de Celebração Especial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Detalhe Senhas</li> <li>Celebrações Especiais</li> </ul>	= CALCULATE(COUNT('Celebrações Especiais'[Data]);'Celebrações Especiais'[Motivo] <> { "Feriado" })	Número de dias em que decorreram outros eventos especiais que possível impactaram o tráfego.

MÉTRICA	FONTE DE DADOS	CÁLCULO	DESCRIÇÃO
<b>Média Diária de Senhas Tiradas nouro tipo de Celebração Especial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Celebrações Especiais</li> </ul>	= DIVIDE([Senhas Tiradas em dias de outras Celebrações]; [Nº Dias em que houve outro tipo de Celebração Especial]) + 0	Cálculo da média diária do total de senhas retiradas em dias de celebrações especiais.
<b>Senhas YTD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Base Calendário</li> </ul>	= TOTALYTD(COUNT('Detalhe Senhas'[Senha]);'Base Calendário'[Data]) + 0	Somatório da quantidade de senhas retiradas desde o início do ano implícito até à data.
<b>Quantidade de Senhas Tiradas no Período Homólogo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Base Calendário</li> </ul>	= CALCULATE([Senhas YTD]; SAMEPERIODLASTYEAR('Base Calendário'[Data]))	Somatório da quantidade de senhas retiradas no período homólogo.
<b>Crescimento Tráfego Anual (%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> </ul>	= [Senhas YTD]/[Quantidade de Senhas Tiradas no Período Homólogo]-1	Cálculo da taxa de crescimento anual das senhas retiradas respeitante ao período do ano corrente e do período homólogo.
<b>Senhas Retiradas por Evento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Eventos</li> </ul>	= DIVIDE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]); DISTINCTCOUNT('Eventos'[Data e Hora do Evento])) + 0	Cálculo da média do total de senhas retiradas por cada evento.
<b>Nº Dias em que não houve Eventos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Eventos</li> </ul>	= DISTINCTCOUNT('Detalhe Senhas'[Data da Senha]) - DISTINCTCOUNT('Detalhe Senhas'[Eventos. Data do Evento])	Número de dias em que não decorreu qualquer evento.
<b>Média Diária de Senhas Tiradas em Dias sem Evento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Eventos</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]); 'Detalhe Senhas'[Dentro do Intervalo Hora do Evento] = "Senha sem Evento") / [Nº Dias em que não houve eventos] + 0	Cálculo da proporção de senhas retiradas em dias em que não decorrem eventos em locais de proximidade.
<b>Média Diária de Senhas Tiradas em Dias de Evento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Eventos</li> </ul>	= CALCULATE(COUNTA('Detalhe Senhas'[Senha]); 'Detalhe Senhas'[Dentro do Intervalo Hora do Evento] <> "Senha sem Evento") / DISTINCTCOUNT('Detalhe Senhas'[Eventos. Data do Evento])	Cálculo da proporção de senhas retiradas em dias em que decorrem eventos em locais de proximidade.
<b>% Tráfego Eventos/Dias sem Evento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Eventos</li> </ul>	= [Média Diária de Senhas Tiradas em Dias de Evento] / [Média Diária de Senhas Tiradas em Dias sem Evento] - 1	Cálculo da diferença em percentagem de tráfego entre dias em que ocorrem eventos e dias sem eventos.
<b>Data e Hora do Evento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Eventos</li> </ul>	= IF(HASONEVALUE('Detalhe Senhas'[Eventos.Data e Hora do Evento]); FORMAT(FIRSTNONBLANK('Detalhe Senhas'[Eventos.Data e Hora do Evento];""),"DD-MM-YYYY HH:MM"); "-")	Cálculo necessário para omitir o dado “Data e Hora do Evento” que está presente na visualização “Cartão” no caso de o filtro não estar selecionado.
<b>Local do Evento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalhe Senhas</li> <li>• Eventos</li> </ul>	= IF(HASONEVALUE('Detalhe Senhas'[Eventos.Local]); FIRSTNONBLANK('Detalhe Senhas'[Eventos.Local];""); "-")	Cálculo necessário para omitir o dado “Local do Evento” que está presente na visualização “Cartão” no caso de o filtro não estar selecionado.

**Tabela 10.9** - Cálculo e descrição das Métricas criadas para o Projeto