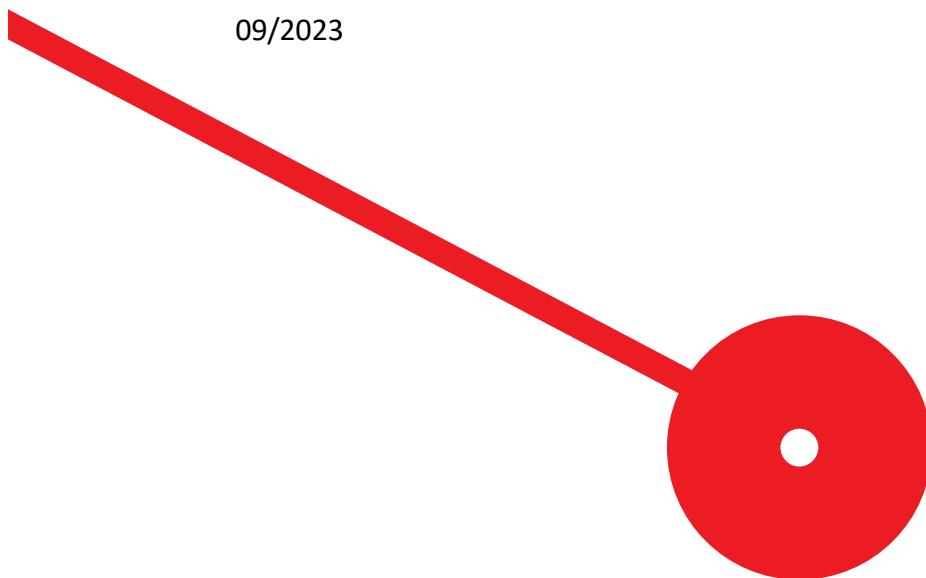




Business Intelligence como Suporte ao Processo de Tomada de Decisão nas Organizações

Maria Inês Campante de Maciel Andrade
Ferreira

09/2023

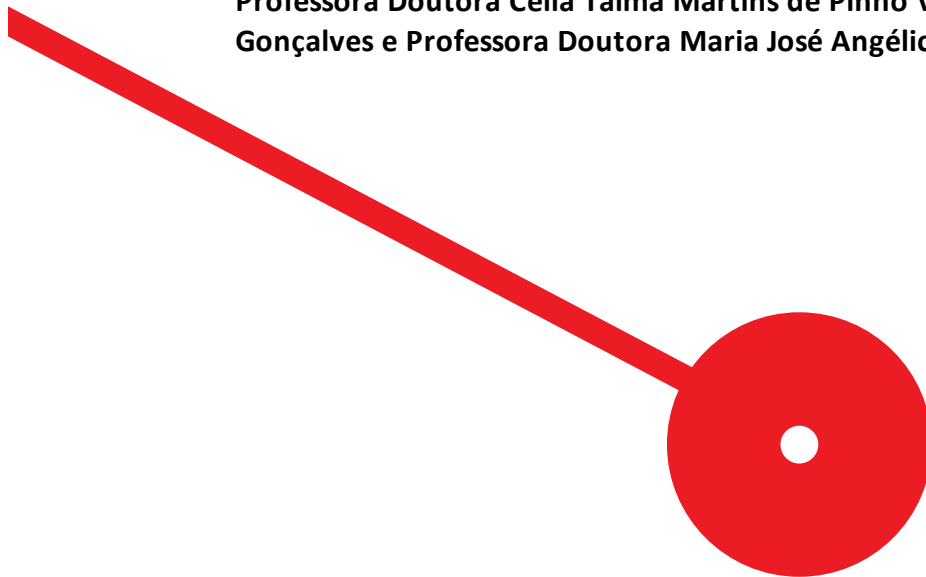




Business Intelligence como Suporte ao Processo de Tomada de Decisão nas Organizações

Maria Inês Campante de Maciel Andrade
Ferreira

Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Assessoria em Comunicação Digital, sob orientação de Professora Doutora Célia Talma Martins de Pinho Valente Oliveira Gonçalves e Professora Doutora Maria José Angélico Gonçalves



Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de referir que me sinto realizada pelo objetivo que inicialmente tracei, sobre o meu percurso académico, estar a ser cumprido. Foram dois anos de muito trabalho e de muitos desafios, dos quais me vou lembrar para sempre.

Agradecer, aos meus pais e família, por acreditarem sempre em mim e me terem ajudado a passar por todas as fases deste percurso académico.

Aos meus amigos de sempre e aos amigos que percorreram esse caminho comigo, o meu obrigada por todos aqueles momentos mais complicados, mas que conseguimos superar juntos.

Ao ISCAP, por ser uma instituição que permite aos estudantes expandirem os seus conhecimentos e possuírem novas competências. Pelos dois anos de constante aprendizagem e enriquecimento como pessoa e como profissional do futuro, o meu agradecimento por me ter ajudado a concretizar esta ambição.

À Coordenação do Mestrado em Assessoria em Comunicação Digital e às Professoras Orientadoras da minha tese, Professora Doutora Célia Talma Gonçalves e Professora Doutora Maria José Angélico, o meu profundo agradecimento por se apresentarem sempre disponíveis em ajudar e por me ter acompanhado nestes últimos meses no desenvolvimento da tese.

Por último, agradecer a todo o corpo docente do Mestrado em Assessoria em Comunicação Digital do ISCAP, por terem compartilhado os seus vastos conhecimentos e experiências profissionais, o que fizeram com que esta experiência fosse a mais gratificante de sempre.

Resumo:

O aparecimento de novas tecnologias foi essencial para que houvesse um desenvolvimento digital da sociedade contemporânea. A transformação digital permitiu a criação de novos negócios disruptivos bem como, tendo por base os sistemas de informação que permitiram às organizações, a obtenção de vantagens estratégicas e a extração de valor do gigantesco volume de dados que flui diariamente nos seus sistemas de informação. A análise eficiente e eficaz destes dados de forma a sustentar o processo de tomada de decisão dos decisores, que se designa de *Business Intelligence* constitui o foco do trabalho desenvolvido nesta dissertação.

Este estudo tem como objetivo avaliar o impacto do uso de ferramentas de *Business Intelligence* no Processo de Tomada de Decisão nas Organizações mais especificamente na área do Marketing de Vendas. Na revisão de literatura da área, para além da definição dos principais conceitos das áreas estudo, foram identificados os *Key Performance Indicators* (KPI) aplicados à área do Marketing de Vendas e efetuado um estudo comparativo de diversas ferramentas de *Business Intelligence* existentes no mercado.

A metodologia aplicada para a concretização do objetivo do estudo foi a metodologia de *Vercellis*. Foi usado um conjunto de dados disponíveis na *web* da área de Marketing de Vendas - *SuperDataScience*, uma plataforma educacional online, onde e de acordo com a informação disponível se pode implementar um conjunto de *KPIs* prementes para o processo de decisão do negócio na área. Utilizando os dados referidos implementou-se uma solução completa de um Sistema de *Business Intelligence*.

Assim, foi criado um *Data Warehouse*, através do processo ETL (*Extract-Transform-Load*) e por fim os dados foram explorados através de um conjunto de *dashboards* tendo em vista as métricas de negócio já estudadas.

Os resultados obtidos evidenciaram que a utilização de sistemas de *Business Intelligence* que permitem a integração e transformação de um conjunto de dados de várias fontes, armazenados em *Data Warehouses*, onde é possível implementar *KPI's* e efetuar análises gráficas rápidas, concisas, de interpretação fácil e com informação atualizada em tempo real, sendo, por isso, ferramentas de apoio à tomada de decisão de excelência.

Palavras chave: *Business Intelligence*, Transformação Digital, Marketing de Vendas, *Power BI*.

Abstract:

The emergence of new technologies has been essential for the digital development of contemporary society. The digital transformation has enabled the creation of new, disruptive businesses as well as information systems that have allowed organizations to gain strategic advantages and extract value from the huge volume of data that flows through their information systems on a daily basis. The efficient and effective analysis of this data in order to support the decision-making process of decision-makers, which is known as Business Intelligence, is the focus of the work carried out in this dissertation.

The aim of this study is to assess the impact of using Business Intelligence tools on the decision-making process in organizations, specifically in the area of Sales Marketing. In the literature review, in addition to defining the main concepts of the areas studied, the Key Performance Indicators (KPI) applied to the Sales Marketing area were identified and a comparative study of various Business Intelligence tools on the market was carried out.

The methodology applied to achieve the study's objective was the Vercellis methodology. It used a set of data available on the Sales Marketing website - SuperDataScience, an online educational platform, where, according to the information available, a set of pressing KPIs can be implemented for the business decision-making process in the area. Using this data, a complete Business Intelligence System solution was implemented.

Thus, a Data Warehouse was created through the ETL (Extract-Transform-Load) process and finally the data was explored through a set of dashboards with a view to the business metrics already studied.

The results obtained showed that the use of Business Intelligence systems that allow the integration and transformation of a set of data from various sources, stored in Data Warehouses, where it is possible to implement KPI's and carry out quick, concise, easy-to-interpret graphical analyses with information updated in real time, are therefore excellent decision-making support tools.

Key words: Business Intelligence, Digital Transformation, Sales Marketing, Power BI.

Índice geral

Capítulo I – Introdução	1
1.1 Introdução	2
1.2 Enquadramento e Motivação	3
1.3 Questão de Investigação e Objetivos	3
1.4 Estrutura do Documento	4
Capítulo II – Revisão da Literatura	6
2 Introdução	7
2.1 Transformação Digital	7
2.1.1 Evolução dos Sistemas de Informação e dos Sistemas de Apoio à Decisão	9
2.1.2 O Impacto da Transformação Digital no Marketing e nas Vendas	12
2.2 Business Intelligence e Ferramentas de BI	14
2.2.1 Enquadramento e Conceito de BI.....	14
2.2.2 Benefícios e Dificuldades da Aplicação de BI	15
2.2.3 Ferramentas de BI.....	16
2.2.3.1 <i>Power BI</i>	16
2.2.3.2 <i>Tableau</i>	18
2.2.3.3 <i>Qlik</i>	19
2.2.3.4 <i>MicroStrategy</i>	21
2.2.3.5 <i>IBM Cognos Analytics</i>	22
2.2.3.6 <i>Pyramid Analytics</i>	23
2.2.3.7 <i>Oracle</i>	24
2.2.3.7 <i>Looker</i>	26
2.2.4 Relação entre o Business Intelligence e Data Warehouse	30
2.2.5 Indicadores de Desempenho (KPI's) no Marketing	32
2.3 Data Warehouse	36
2.3.1 Definição de Data Warehouse	37

2.3.2 Processo ETL - Extract-Transform-Load	39
2.3.3 Modelação Multidimensional	41
2.4 Dashboarding	43
2.4.1 A Importância da Visualização de Dados	43
2.4.2 Os KPI e a Visualização de Dados	45
Capítulo III – Metodologia	47
3.1 Estudo Empírico	48
3.1.1 Questão e Objetivos de Investigação	48
3.1.2 Contextualização do Caso de Estudo	49
3.1.3 Metodologia	54
Capítulo IV – Análise e Discussão de Resultados	67
4.1 Análise e Discussão dos Resultados	68
4.2 Visualizações	68
4.3 Dashboards	74
4.4 Conclusões do estudo	79
Capítulo V – Conclusão	82
5.1 Conclusão	83
Referências bibliográficas	85

Índice de Figuras

Figura 1: Relação entre os três sistemas de informação	10
Figura 2: Quadrante de Gartner referente às Ferramentas de BI	16
Figura 3: Interligação das plataformas do Power BI	17
Figura 4: Business Intelligence framework	31
Figura 5: Arquitetura do Data Warehouse e Data Mart	39
Figura 6: Processo de ETL	41
Figura 7: Esquema em Estrela	42
Figura 8: Esquema em Floco de Neve	43
Figura 9: Exemplo de um Dashboard	44
Figura 10: Extrato do Excel da folha ListOfOrders – linha 12.....	50
Figura 11: Extrato da Excel da folha ListOfOrders – linhas 14 e 15	50
Figura 12: Extrato do Excel da folha ListOfOrders.....	51
Figura 13: Extrato do Excel da folha OrderBreakdown	52
Figura 14: Extrato do Excel da folha SalesTarget	53
Figura 15: Extrato do Excel da Data.....	54
Figura 16: As quatro fases da Metodologia de Vercellis.....	55
Figura 17: Tabela de Factos no Data Warehouse	64
Figura 18: Modelo de dados multidimensional em formato Star Schema.....	66
Figura 19: Total de Vendas por País, Ano e Categoria de Produto.....	69
Figura 20: Lucro por Categoria e Subcategoria de Produto por Ano	70
Figura 21: Lucro do Total de Vendas por País e Ano	71
Figura 22: Margem Bruta	72
Figura 23: Vendas Mensais versus Período Homólogo.....	72
Figura 24: Top de vendas por série.....	73
Figura 25: Ticket Médio	74
Figura 26: 1º Dashboard - Sales Report EuroMart Stores	75
Figura 27: 1º Dashboard - Sales Report EuroMart Stores 2012	76
Figura 28: 2º Dashboard - Sales Report EuroMart Stores	77
Figura 29: Sales Report EuroMart Stores - Portugal	78

Índice de Tabelas

Tabela 1: Ferramentas de BI.....	27
Tabela 2: Indicadores de Desempenho Marketing Digital	34
Tabela 3: Dados da ListofOrders.....	51
Tabela 4: Dados OrderBreakdown	52
Tabela 5: Dados SalesTarget	53
Tabela 6: Dados da Data.....	54
Tabela 7: Tabela da Dimensão Date.....	59
Tabela 8: Tabela da Dimensão City.....	60
Tabela 9: Tabela da Dimensão Product.....	60
Tabela 10: Tabela da Dimensão City.....	60
Tabela 11: Tabela da Dimensão Region	60
Tabela 12: Tabela da Dimensão Segment	61
Tabela 13: Tabela da Dimensão Ship Mode.....	61
Tabela 14: Tabela da Dimensão Category.....	61
Tabela 15: Tabela da Dimensão Sub-Category	62
Tabela 16: Tabela de Factos	62

Lista de abreviaturas

BI – *Business Intelligence*

DW – *Data Warehouse*

KPI's – *Key Performance Indicators*

TIC – *Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação*

SAD – *Sistemas de Apoio à Decisão*

ETL – *Extract, Transform and Load*

OLAP – *Relational Online Analytical Processing*

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

No momento atual as mudanças têm sido cada vez mais constantes devido à necessidade incessante de prosperidade e de progresso em todas as atividades que os indivíduos singulares procuram desenvolver. No mundo das organizações, a transformação digital têm sido uma prioridade de modo a terem como objetivo principal, o crescimento da sua posição social e organizacional de forma a evoluírem as suas competências e tornarem-se superiores e mais relevantes quando comparadas com a sua concorrência direta e indireta, permitindo assim serem mais competitivas. Contudo, existe a preocupação de conseguirem satisfazer as necessidades que o seu público-alvo apresenta e ao mesmo tempo conseguirem evoluir conforme as mudanças da sociedade que se têm tornado mais exigentes e complexas.

As organizações encontram-se assim na necessidade de criarem novas estratégias, que lhes permita formarem novas tomadas de decisão, para conseguirem alcançar novos objetivos estratégicos de modo a melhorarem todos os seus processos, desde a produção, à distribuição e à promoção dos bens e serviços, como também implementar novas formas de trabalho e de relação entre a empresa e todas as partes envolvidas, como os trabalhadores, os fornecedores, os distribuidores e por fim, os consumidores (Ulas, 2019).

Para que haja um bom resultado na execução dos objetivos propostos, existe a necessidade de conseguir selecionar e organizar a grande quantidade de dados, informação e conhecimento que a organização recolhe de todos os seus processos. Assim sendo, o sistema de *Business Intelligence* foi criado com o objetivo de auxiliar as organizações na recolha, no tratamento e na seleção de dados de forma a transformar em informação coesa e coerente e interpretar fenómenos como: o crescimento ou não crescimento das vendas, o *feedback* dos clientes, o posicionamento quanto à concorrência, o processo de produção e a distribuição (Leal, 2019).

Os indicadores de desempenho surgiram com a necessidade que as organizações tinham em obter diferentes objetivos e medir a qualidade do lançamento de novos bens e serviços obtendo assim um maior acompanhamento e gestão a nível de desempenho das estratégias aplicadas (Esteves, 2018).

1.2 Enquadramento e Motivação

Ao longo dos anos, as organizações tiveram a necessidade de criar novas estratégias, que lhes permitira fundamentar processos tomada de decisão, para conseguirem alcançar novos objetivos estratégicos de modo a melhorarem todos os seus processos. Desse modo, é importante estudar a importância que o BI pode trazer ao desenvolvimento tecnológico de uma empresa (Ulas, 2019). O tratamento de dados é indispensável, pois há a possibilidade de extrair novo conhecimento que possibilitará o crescimento de qualquer organização o que viabiliza uma identificação de quais os processos que necessitam de melhoria, e quais os indicadores de desempenho que vão ser mensurados de acordo com as métricas que a organização pretende obter.

A principal motivação deste estudo foi perceber quais as estratégias para a transformação digital e com isso, compreender a evolução dos sistemas de *Business Intelligence* e como é que através da aplicação do BI, é possível efetuar a extração, a transformação e a apresentação de dados de forma a sustentarem os processos de tomada de decisão nas organizações.

1.3 Questão de Investigação e Objetivos

A questão de investigação formulada para a realização do trabalho foi: “Qual é o contributo do BI no processo de tomada de decisão nas organizações?”.

De forma, a dar resposta à questão de investigação foram definidos vários objetivos, sendo que o principal objetivo é compreender o impacto que o *Business Intelligence* assume no processo de tomada de decisão.

Na persecução do objetivo principal do trabalho, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

- Perceber a importância da utilização de *Business Intelligence* como suporte ao processo de tomada de decisão nas Organizações;
- Compreender a evolução da tecnologia, nomeadamente o *Business Intelligence*, no contexto da transformação digital das empresas;
- Perceber a importância da implementação dos indicadores de desempenho (KPI) para a decisão estratégica das empresas;

- Analisar e efetuar um estudo comparativo de diferentes ferramentas de *Business Intelligence*;
- Implementar uma solução de BI (Caso de Estudo).

1.4 Estrutura do Documento

A presente dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos, o primeiro capítulo é a introdução, o segundo capítulo é a revisão da literatura, o terceiro capítulo é a metodologia, o quarto capítulo é a análise e a discussão dos resultados e no quinto capítulo apresentam-se as principais conclusões da dissertação.

- **Capítulo I – Introdução:** No capítulo I, foi realizada uma introdução ao tema principal da dissertação abordando os temas principais: a Transformação Digital, o *Business Intelligence* e os Indicadores de Desempenho. Também é mencionado o enquadramento do tema, a motivação, assim como a questão de investigação, o objetivo principal da dissertação e os objetivos específicos.
- **Capítulo II – Revisão da Literatura:** O capítulo II, refere-se à revisão da literatura onde é realizada uma apresentação cronológica dos diferentes conceitos referentes ao tema da dissertação. A pesquisa bibliográfica foi essencial na procura de várias ideologias de diferentes autores sobre os seguintes conceitos: Transformação Digital, Sistemas de Informação, Marketing Digital, *Business Intelligence*, *Data Warehouse*, visualizações e *dashboards*. A apresentação de um estudo comparativo de oito diferentes ferramentas de BI foi essencial para compreender as vantagens e desvantagens de cada ferramenta analisadas sobre diferentes vertentes, por fim é apresentado um estudo dos KPI's associados ao Marketing de vendas.
- **Capítulo III – Metodologia:** O capítulo III, aborda a metodologia utilizada no processo de desenvolvimento do caso de estudo e as etapas envolvidas.
- **Capítulo IV – Análise e Discussão dos Dados:** O capítulo IV, apresenta as visualizações e os *dashboards* que foram realizados para apresentar o conjunto de dados usados como prova de conceitos, as principais conclusões e análises.
- **Capítulo V – Conclusão:** O capítulo V apresenta conclusão do trabalho realizado que menciona uma análise sobre os objetivos que foram inicialmente propostos e alcançados. Também menciona as principais dificuldades e limitações que

existiram durante o desenvolvimento do trabalho e possíveis proposta de trabalhos a realizar no futuro.

CAPÍTULO II – REVISÃO DA LITERATURA

2 Introdução

O presente capítulo tem como principal objetivo apresentar uma contextualização sobre o tema em estudo. Tem como base teórica, a pesquisa e a revisão bibliográfica, onde serão apresentados vários conceitos de acordo com as ideologias de autores. Encontra-se dividida em quatro temas gerais, a Transformação Digital, o *Business Intelligence* e Ferramentas de BI, o *Data Warehouse* e o *Dashboarding*, cada secção apresenta conteúdos referentes a cada temática.

2.1 Transformação Digital

Atualmente, assistimos a uma evolução da sociedade contemporânea que originou um desenvolvimento crescente nas atividades pessoais e profissionais, nas relações interpessoais e nos hábitos de consumo resultando assim, no aparecimento de várias transformações nomeadamente, a transformação digital nas organizações.

A indústria 4.0 ou a 4ª Revolução Industrial, foi criada pelo Governo Alemão, como uma estratégia para automatizar os processos e introduzir a digitalização para garantir a competitividade na indústria, foi adotada pela *High-Tech Strategy 2020 Action Plan*, em 2011 (Rodrigues et al., 2022) (Santos et al., 2018). A tecnologia implementada é baseada na interligação entre vários dispositivos que estão ligados à internet e que têm como finalidade tornar todos os métodos de desenvolvimento flexíveis e colaborativos. Segundo Santos et al., (2018), com a utilização da indústria 4.0, as máquinas industriais têm a agora a capacidade de realizar e concluir tarefas que eram difíceis, mas com a ajuda da implementação da inteligência artificial, da auto otimização e da autoconfiguração é possível produzir bens e serviços de melhor qualidade a um custo mais produtivo.

De forma, a alcançarem flexibilidade e eficiência é necessário que as organizações implementem a indústria 4.0 nos seus métodos de trabalho, de forma a manterem o baixo custo e energia (Santos et al., 2018). Existem alguns requisitos que são fundamentais para as organizações passarem pelo processo da transformação digital, como: avaliar se a estrutura da organização está integrada, se é possível atualizar os seus métodos informáticos de forma a acompanhar a produção em tempo real, melhorar todos os processos de decisão sejam, eles relacionados com a parte interna ou externa da organização e aperfeiçoar a comunicação com o cliente.

Devido ao avanço tecnológico existe uma transformação dos modelos de negócio, segundo Ulas (2019), existe uma grande modificação em todos os processos envolventes pois estes tornaram-se mais práticos e digitalizados. A manufatura, o fabrico e a cadeia de abastecimento tornaram-se processos mais personalizados e contribuíram para a sustentabilidade do meio ambiente, evitando o uso excessivo de fontes de energia e de água. Os custos diminuíram e a utilização de recursos humanos é cada vez menor, visto que existe uma procura de mão de obra mais qualificada e especializada, o que resulta no aumento do nível de lucro das organizações.

A transformação digital é caracterizada por ser uma modificação acentuada nos processos e nas estratégias que as organizações usavam no seu modelo de negócio. Tem como objetivo potenciar a criação de um modelo superior ao da concorrência e ajudar a encontrar ferramentas que auxiliem e otimizem a capacidade de resposta às necessidades que se encontram em constante mudança. A digitalização é uma parte importante de todo o processo, pois permite a utilização de novas ferramentas digitais para melhorar os processos de forma a criar valores adjacentes. Contudo, a transformação digital não se deve apenas focar na digitalização, segundo a autora Ulas (2019), a transformação digital não é só um avanço e uma atualização na tecnologia já usada, mas também uma adaptação aos métodos que são utilizados permitindo assim, que haja uma utilização correta e benéfica das tecnologias digitais de forma a alcançar modelos de negócio que sejam flexíveis e criar novas estratégias de comunicação e diferentes técnicas e linguagens para estabelecer um relacionamento mais próximo com o público alvo.

Para as novas organizações tornarem-se mais competitivas acabam por seguir o modelo da transformação digital desde o início da sua formação, em relação às organizações que apresentam modelos de negócio antigos e que não tem a capacidade de serem flexíveis e de possuírem ferramentas que ajudam a acompanhar as mudanças em tempo real dos hábitos de consumo dos consumidores. De acordo com, Melo (2019) “tais empresas, ditas nascidas digitais, passaram a representar um risco àquelas que, até então, não haviam sentido pressão alguma para se modernizarem (...)” (Melo, 2019).

Segundo Weiss (2019), os investimentos realizados nas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TIC), tem sido cada vez mais, pois proporcionam um crescimento económico, ajudam na redução das desigualdades, uma vez que permitiram uma maior liberdade de expressão, informação e um lugar onde existe a proteção da privacidade. Assim, as TIC proporcionam às organizações a criação de vários canais de

comunicação que são bastante úteis para criar formas de interação e de colaboração com a finalidade de promover mais informação e novos conhecimentos aos consumidores.

Consoante Schwertner (2017), três aspetos da tecnologia relacionados com a transformação dos negócios digitais são a *Internet of Things*, o *Big Data* e o *Data Analysis*. A *Internet of Things* é caracterizada como uma infraestrutura de uma sociedade de informação, pois permite que vários dispositivos partilhem, colecionem e troquem dados. Para as organizações esta partilha é muito benéfica pois ajuda a criar uma maior interação com o cliente e a criar uma plataforma de negócios que pode ser acedida através dos dispositivos móveis resultando assim, na otimização dos processos. Em relação, ao *Big Data* e a *Data Analysis*, o autor refere, que com o crescimento do volume dos dados, existe uma grande necessidade de saber seleccioná-los e organizá-los, ferramentas como o *Business Intelligence* ajudam a que o tratamento de dados seja mais eficaz e mais rápido de acordo com as necessidades da organização. Em concordância, os autores Yin e Fernandez (2020), referem que o *Business Analytics* acrescenta valor às empresas uma vez que proporciona uma análise extensa de todas as informações que a organização possui o que resulta em gerar mais valor para a empresa e obter uma visão maior dos dados de forma apoiar nas tomadas de decisão que são baseadas em factos resultando assim numa otimização e num planeamento dos processos mais ampla e direcionada à resolução de problemas e à procura de soluções.

A transformação digital está em constante mudança, uma vez que existem vários ambientes de negócio e a sua utilização implica uma estratégia bem definida e apropriada para os objetivos que a organização pretende atingir.

2.1.1 Evolução dos Sistemas de Informação e dos Sistemas de Apoio à Decisão

Os sistemas de informação são caracterizados por serem sistemas que através de um software permitem colecionar, processar, armazenar e disponibilizar informação. Têm como finalidade facilitar o planeamento, controlo e análise de todos os processos que envolvem o funcionamento de uma organização e melhorar e resolver as necessidades apresentadas. Os dados depois de transformados podem ser apresentados de várias maneiras, como: relatórios, documentos, gráficos que permitam ajudar no processo de tomada de decisão (Oliveira, 2016) (Veiga, 2007).

A adoção de sistemas de informação nas organizações, permitiu que estas aumentassem a sua competitividade, a sua produção e, também, melhorassem os processos. Assim, as organizações utilizam os SI, como forma para automatizar os processos, melhorar e construir arquiteturas de informação que apresentem informações relativamente ao desenvolvimento do modelo dos processos de negócio, dos fornecedores e também dos clientes. Devido a automatização dos processos, é possível aceder à informação através de vários dispositivos eletrónicos o que possibilita o acesso a qualquer hora, e também, permite a diminuição de erros e a criação de rápida de informação (Castor et ali., 2022). A utilização de informação confiável e analisada contribui para que a organização consiga alcançar todos os objetivos propostos e também melhorar a eficiência dos processos de negócio.

Os sistemas de informações estão divididos em três níveis (Figura 1). O primeiro nível é o operacional, que tem como função executar todos os procedimentos laborais e está que está relacionado com o Sistema de Processamento de Transações. O segundo nível é tático e foca-se no desenvolvimento de normas e procedimentos e desse modo, necessita de interagir com os restantes níveis, operacional e o estratégico, está associado ao Sistema de Informação de Gestão e do Sistema de Apoio à Decisão. O terceiro nível é estratégico e associado as decisões e objetivos que a organização pretende atingir e está relacionado com o Sistema de Apoio ao Executivo (Oliveira, 2016) (Castor et ali., 2022).

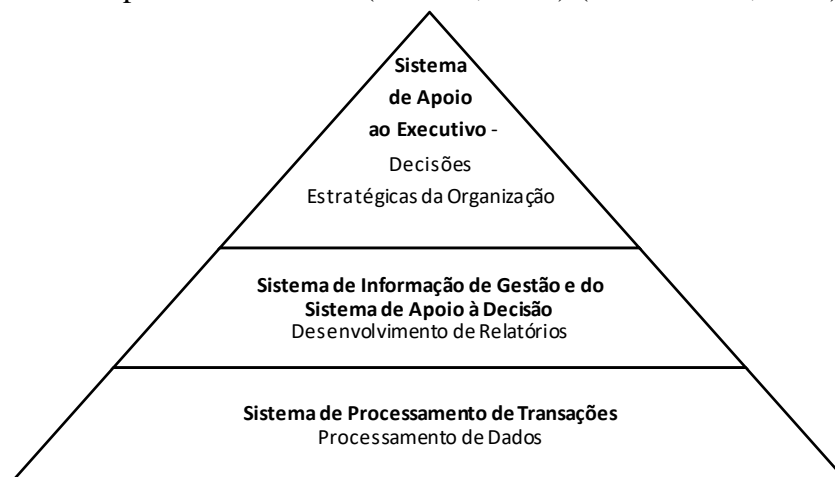


Figura 1: Relação entre os três sistemas de informação

Fonte: Castor et ali., 2022 as cited in Turban e Volonino, 2013.

O Sistema de Processamento de Transações (SPT) é um sistema que permite controlar todos os movimentos financeiros e não financeiros da organização. Isto é, reúne todos os dados de forma detalhada onde é possível realizar o processamento de dados em tempo

real mantendo a informação atualizada. Os Sistemas de Gestão de Informação (SIG), são utilizados para processar e transformar dados e criar relatórios segundo um conjunto de dados específico que podem ser usados de forma estratégica por parte da empresa, como também, criar uma base histórica de todas as soluções utilizadas para resolução dos problemas, de forma a obter respostas mais rápidas. Os Sistemas de Apoio ao Executivo (SAE) centram-se na construção de visualizações que vão permitir criar uma interface que irá proporcionar uma melhor compreensão dos dados utilizados e das decisões a tomar (Castor et ali., 2022).

Por fim, os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) são sistemas de informação caracterizados por ser sistemas interativos, adaptáveis, de junção de dados e de modelos, que são utilizados para auxiliar na procura de soluções de problemas semiestruturados e não estruturados e, através da combinação de dados e de um modelo lógico, conseguem criar processos de tomada de decisão que irão ser utilizados pelas organizações para a resolução de problemas, da sua identificação e solução (Castor et ali., 2022). Ao fornecer um apoio organizacional o SAD acaba por estabelecer uma ligação de segurança com a empresa através da junção de uma quantidade de dados que irá resultar num conjunto de decisões e previsões que as organizações terão de realizar, como por exemplo, a criação de novos produtos e novos processos, contribuindo “(...) para o comando, coordenação e controle de uma organização.” (Oliveira, 2016).

Os *Enterprise Resource Planning* (ERP), são outro tipo de Sistemas de Informação, foram desenvolvidos com o objetivo de integrar os vários processos de todos os setores e áreas que existem na organização e assim, apresentar um software que gere toda a informação que faz parte da organização (Oliveira, 2016).

Desta maneira, a utilização de sistemas que permitem gerir vários sistemas de informação integrados que contribuem para a produtividade, para o crescimento e para a evolução dos processos de tomada de decisão já utilizados. A utilização de relatórios e *dashboards* permitem às organizações obter mais conhecimento em tempo real facilitando a gestão estratégica.

2.1.2 O Impacto da Transformação Digital no Marketing e nas Vendas

O desenvolvimento da tecnologia e de técnicas de comunicação contribuíram para o crescimento de estratégias utilizadas pelas organizações para atraírem o seu público-alvo e melhorarem todos os seus processos. A tecnologia também contribui para o armazenamento de informações que as organizações podem usar em sua vantagem uma vez que contém dados importantes para o crescimento do negócio. Quanto à publicidade realizada na internet esta também sofreu alterações, a linguagem publicitária já não pode ser a mesma que é utilizada no marketing tradicional, deve ser muito mais apelativa para atrair a atenção do público (Brandão, s.d.).

Segundo Pereira e Araújo (2018) o aparecimento e o desenvolvimento das tecnologias digitais “(...) são um elemento determinante na forma como as empresas hoje conseguem produzir, vender, divulgar, interagir com clientes e colaboradores, bem como manter ou aumentar a sua competitividade no mercado.” Tanto das grandes empresas como as pequenas e médias empresas necessitam de se manter sempre a par das novas tecnologias que podem surgir, não só para se manterem a par da concorrência, mas também para satisfazer as necessidades dos seus clientes e proporcionar aos seus colaboradores formas inovadoras de aprendizagem.

A evolução tecnológica contribuiu também para a evolução do marketing. O marketing digital, produto da inovação tecnológica, é caracterizado como uma ferramenta de comunicação que as organizações utilizam através das plataformas digitais para comunicarem com o seu público, consumidores ou possíveis investidores sobre a marca que estão a representar. Permite, também, divulgar os bens, os produtos e os serviços comercializados, alcançando, assim, maior visibilidade para a marca, expandir os meios de comunicação utilizados e criar uma imagem e presença digital para a organização. Desse modo, é importante armazenar e analisar os dados, para obter maior conhecimento sobre a eficácia dos instrumentos utilizados pelas organizações e assim compreender, identificar, monitorizar e medir o desempenho das estratégias de marketing utilizadas (Biste et al., 2022).

O marketing digital proporcionou às organizações e às marcas utilizarem a internet para o seu próprio benefício. Atualmente, as plataformas digitais encontram-se cada vez mais agregadas aos planos de gestão de marketing como também, à vida quotidiana. Canais de comunicação como, as redes sociais, os *websites*, os *blogs*, o *email* marketing e a

publicidade online, favorecerem o desempenho digital da organização. A avaliação e a seleção de vários indicadores de desempenho (KPI) de acordo com o objetivo que a organização pretende obter fazem parte da estratégia adotada, pois ajudam a perceber qual é a receptividade do público bem como quais as melhores estratégias que devem ser adotadas, de acordo com os dados que cada plataforma fornece através das suas funcionalidades como os *likes* ou comentários (Desai, 2019).

O estudo do consumidor foi um dos fatores que mais evoluiu com a transformação digital no marketing e que obteve maior atenção quanto ao uso das plataformas digitais. A utilização da realidade virtual e da realidade aumentada proporcionou a criação de experiências que tiveram mais impacto e que mais despertaram o comportamento do consumidor e dos seus hábitos de compra (Mikloski e Evans, 2020).

Com a evolução das plataformas digitais e a criação de espaços de venda online, os processos de toma de decisão tornaram-se também mais específicos, com a evolução do papel do consumidor este tornou-se mais atento aos produtos que adquire online. Desse modo, existem cinco passos que devem ser analisados sobre o comportamento atual dos consumidores. Em primeiro lugar, deve haver um reconhecimento do problema, perceber qual é a necessidade e o interesse que o consumidor tem por determinado produto ou serviço. Em segundo lugar, procurar informações sobre a veracidade dos produtos, ou seja, o consumidor tem a necessidade de efetuar pesquisas sobre a qualidade dos produtos que pretende adquirir. Em terceiro lugar, avaliar quais as alternativas que tem à disposição no mercado para o mesmo produto, isto é, o consumidor vai realizar uma comparação entre os diferentes produtos de diferentes marcas. Em quarto lugar, após as comparações e as pesquisas realizadas o consumidor vai escolher o produto que lhe é mais benéfico. Por último, o comportamento após a compra, será avaliado com a satisfação que o consumidor irá ter do produto e se voltará a adquirir produtos e a ter uma relação de confiança com a marca (Brandão, s.d.).

As ferramentas utilizadas nas redes sociais e nos *websites* permitem às organizações ter acesso a uma grande quantidade de dados de forma a avaliarem as tendências, as necessidades e as mudanças no comportamento e nos hábitos de consumo dos consumidores. Todas as informações analisadas são importantes visto que colaboram para a estratégia da organização e para a definição de objetivos.

2.2 Business Intelligence e Ferramentas de BI

A evolução da sociedade contemporânea foi determinante para a criação de novos mecanismos e sistemas que auxiliassem as organizações nos processos tomada de decisão de forma a tornarem-se mais competitivas, terem uma maior capacidade de organização e obterem resultados positivos a nível global.

2.2.1 Enquadramento e Conceito de BI

O desenvolvimento de sistemas que permitem efetuar análises para a tomada decisão nas organizações tem vindo, cada vez mais, a ser identificado como essencial para a melhoria da quantidade e da qualidade da informação disponível para a tomada de decisão estratégica nas organizações (Turban et al. 2010). Surge assim o conceito de *Business Intelligence*.

O termo *Business Intelligence* é mencionado pela primeira vez em 1958 por Peter Luhn no artigo intitulado “*O Business Intelligence System*” (Luhn, H. P., 1958), que refere as vantagens de um sistema automático de recolha, tratamento e divulgação de informação com o objetivo primordial de ajudar o negócio da organização.

O termo *Businesses Intelligence* também, foi definido em 1990 pelo pesquisador *Howner Dresner* que pertencia ao *Gartner Group* e que afirmou que o BI é um conceito utilizado na gestão de negócios que serve para descrever as diferentes aplicações e tecnologias que são utilizadas para coletar, fornecer e analisar dados e informações que constituem uma organização, com a finalidade de ser utilizado para ajudar nas tomadas de decisões importantes com base em dados organizados e analisados (Leal, 2019).

Segundo Zhao et al., (2014), a utilização do *Business Intelligence* nas organizações é importante e benéfica pois auxilia no processamento de dados de forma rápida e obtém um detalhe mais profundo sobre o trabalho que é realizado através de análises financeiras, de planeamentos de comunicação de marketing e da gestão de diferentes departamentos, que fornecem informações sobre os fornecedores e os clientes, que ajudam a estruturar quais as melhores estratégias a adotar para receber resultados positivos e assim superar a concorrência (Junior, et ali., 2018 as cited in Zhao et al., 2014).

2.2.2 Benefícios e Dificuldades da Aplicação de BI

De acordo com Qian (2022), existem vários benefícios associados na aplicação de *Business Intelligence* nas organizações. A utilização do *Business Intelligence* contribui para que haja uma maior eficiência organizacional e para fornecer dados confiáveis e controlado, quando os dados internos e externos se juntam, é possível a organização obter informações sobre os clientes e organizações concorrentes o que ajuda a que a organização obtenha informação detalhada e que vai necessitar para tomar decisões estratégicas. O BI também permite que haja uma monitorização em tempo-real da performance da organização, ajuda a monitorizar os KPI prementes para o negócio, melhora o acompanhamento e a otimização dos processos de negócio, partilha de informação dentro da organização e realiza análises e relatórios com dados devidamente contextualizados e agregados (Watson & Wixon, 2007), (Azvine et al., 2006), (Brynjolfsson & Hitt, 1996), (Negash, 2004).

Segundo Primak (2008), existem algumas dificuldades na implementação de um sistema de *Business Intelligence*. Por vezes, os dados que são fornecidos pela organização para realizar análises são incoerentes e desorganizados, pois não existe uma integração entre os diferentes sistemas de informação existente na organização para estruturar os dados e utilizá-los conforme a análise que o colaborador necessita de fazer. A falta da existência de fontes de dados com qualidade também é uma dificuldade visto que, se não há dados, não é possível realizar um diagnóstico sobre a informação que a organização contém para auxiliar na tomada de decisão. O não investimento inicial e contínuo da formação dos colaboradores sobre o manuseamento da ferramenta de BI contribui da mesma forma para a não correta aplicação do sistema o que acaba por resultar no não tratamento correto dos dados através do processo de ETL (*Extract, Transform and Load*) e na elaboração errada de um *Data Warehouse* e de visualizações que contém informação que não está estudada nem trabalhada, levando a que haja estudos realizados incorretamente. Durante todo o processo do projeto podem existir erros que originem resultados negativos e que iram dificultar e as análises que são necessárias efetuar e por isso é importante que existam profissionais da área a ensinar os colaboradores a resolverem estas situações. Por fim, a execução de um sistema de BI para qualquer organização é de elevado custo (Primak, 2008, as cited in Endo, 2014).

2.2.3 Ferramentas de BI

As ferramentas de *Business Intelligence* ajudam as organizações na seleção e na transformação de dados em informação, que será analisada e consolidada para ajudar no processo de tomada de decisão.

Com base no Quadrante de *Gartner* as plataformas de BI consideradas líderes em 2023 foram, o *Microsoft Power BI*, o *Salesforce (Tableau)* e o *Qlik*.



Figura 2: Quadrante de Gartner referente às Ferramentas de BI

Fonte: Manis, K. (2023), as cited in Gartner (2023)

Apresenta-se um resumo das principais ferramentas de BI e posteriormente uma análise comparativa das ferramentas apresentadas.

2.2.3.1 Power BI

O *Power BI* foi desenvolvido pela *Microsoft* em 2015, sendo um *software* constituído por diversas ferramentas que permite a análise de dados, interligando dados provenientes de diferentes e heterogêneas fontes, bem como criar relatórios, gráficos, visualizações e *dashboards*, que permitem analisar os indicadores de desempenho e métricas que são

mais relevantes para o crescimento da organização, sustentando assim o processo de tomada de decisão (Microsoft, 2023) (Becker e Gould, 2019).

O *Microsoft Power BI* possui um vasto conjunto de funcionalidades como a criação de vários “(...) gráficos, indicadores e relatórios através de várias fontes de dados”. O *Power BI*, também permite utilizar diversas fontes de dados, como o *EXCEL*, e a partir daí realizar a preparação e extração de dados através da funcionalidade *Power Query*. É possível também realizar diversas visualizações e também criar relatórios que contém informações sobre as várias áreas do negócio (Perdigão, 2021). Para além, da sua versão grátis o *Power BI* apresenta duas opções pagas que são *Power BI Pro* que permite publicações na *Web* e em *Mobile* e o *Power BI Premium* que tem funcionalidades avançadas no *Azure* (Microsoft, 2023).

O *Microsoft Power BI* é atualmente uma solução líder de mercado de acordo com o Quadrante Mágico de *Gartner* (Ferrari & Russo, 2016).

O *Power BI* está disponível em 3 plataformas (Microsoft, 2023):

- *Power BI Desktop* – aplicação utilizada para computadores;
- *Power BI Service* – Serviço *online* na *cloud*;
- *Power BI Mobile* – Acesso a aplicações *Android*, *iOS* e *Windows*.

Na Figura 3 podemos observar a relação entre as três plataformas do *Power BI*. O utilizador cria um relatório através do *Power BI Desktop*, onde pode publicar no *Power BI Service* e aceder e partilhar esse conteúdo com os outros utilizadores através do *Power BI Mobile*.

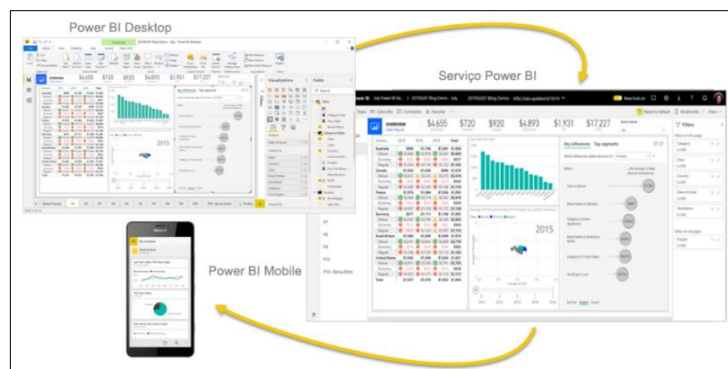


Figura 3: Interligação das plataformas do *Power BI*

Fonte: Hart et ali., (2022)

Como todos os *softwares* o *Power BI* apresenta vantagens e desvantagens. Quanto às vantagens, a ferramenta é de baixo custo e fácil de manusear (Sousa, 2018), as atualizações são frequentes e apresenta gráficos pré-definidos que auxiliam utilizadores inexperientes (Beem, 2020), também contém uma grande diversidade de gráficos / visualizações com design apelativo, permite a integração com diversas fontes de dados e a extração e transformação de dados de forma simples, possibilita a integração na *cloud* e o uso de fórmulas e expressões *DAX (Data Analysis Expressions)*. No entanto, também apresenta a desvantagem de apenas existir para o sistema operativo *Windows* (Ferrari & Russo, 2016).

2.2.3.2 Tableau

O *Tableau* foi criado por *Chris Stolte, Pat Hanrahan e Christian Chabot* em 2003, mas em 2019 foi adquirido pela *Salesforce* (Tableau, 2019). É uma ferramenta de *data visualization* que permite a criação de visualizações interativas a partir de um conjunto de dados provindos de uma grande variedade de bases de dados, como: o *EXCEL*, o *PDF* e o *Text File* e de vários servidores tais como: *MySQL* e o *OneDrive* (Matos, 2022). É uma ferramenta que adotou o modelo de *self-service BI* (Bhombe et al., 2019), pois oferece uma componente analítica de forma que os utilizadores conseguem apresentar, analisar e preparar dados e identificar padrões e obter resultados mais rapidamente (Beem, 2020). As análises podem ser apresentadas através de *dashboards*, visualizações em linha, gráficos de dispersão e painéis analíticos (Sousa, 2018). O *Tableau* apenas está disponível para o *Microsoft Windows, Android e iOS* (Bhombe et al., 2019).

Segundo o autor Beem (2020), o *Tableau* apresenta várias componentes:

- *Tableau Desktop* – permite aceder, visualizar e analisar os dados através da sua interface intuitiva (Tableau, 2023);
- *Tableau Mobile* – aplicação através do dispositivo móvel, *Android* ou *iOS*, onde é possível, ver, filtrar, procurar e navegar os diferentes conteúdos que foram realizados através do *Tableau Desktop* e partilhados pelo *Tableau Server* (Tableau, 2023);
- *Tableau Server* – proporciona uma interface onde os vários colaboradores de uma organização podem partilhar, colaborar e explorar os dados e trabalharem a partir do telemóvel, tablet ou computador (Beem, 2020) (Tableau, 2023);

- *Tableau Online* – é a componente que está sempre atualizada com a última versão do *Tableau*. Com a funcionalidade *Ask Data*, os utilizadores conseguem realizar perguntas sobre dúvidas do programa e obter respostas. É possível também exportar a informação para o *Power Point* e conectar através do *Google Ads*. A funcionalidade *Vector maps* proporciona uma melhor visualização quando o utilizador necessita de criar mapas (Tableau, 2023);
- *Tableau Prep Builder* – é o processo que permite realizar a extração, a transformação e o carregamento dos dados e organizá-los para serem utilizados para as análises (Beem, 2020);
- *Tableau Visible* – transforma os dados em visualizações com a possibilidade de explorar os dados com maior pormenor e apresentá-los corretamente (Beem, 2020);
- *Tableau Public* – é um serviço gratuito da *cloud*, onde é possível trabalhar com informação que já está disponível nas bases de dados online. Qualquer utilizador pode interagir com os diferentes trabalhos ou fontes de dados dos outros utilizadores (Beem, 2020) (Tableau, 2023);
- *Tableau Reader* – o utilizador apenas consegue abrir e interagir com os dados que foram extraídos do *Tableau Desktop*. É possível exportar visualizações ou dados, imprimir visualizações, publicar visualizações em *PDF* e abrir e interagir com as diferentes pastas do *Tableau* (Tableau, 2022)

Algumas das funcionalidades do *Tableau* são: extração, transformação e carregamento de dados, alteração de dados em visualizações interativas (Beem, 2020), integração com o *Google Analytics* (Bhombe et al., 2019), análises visuais integradas devido à exploração de dados sem limites e análise de dados de forma rápida, fácil e intuitiva (Tableau, 2023).

A ferramenta apresenta algumas vantagens como: realização de visualizações rápidas que permitem um maior destaque para as visualizações geográficas, não existe um limite sobre a quantidade de dados que são analisados e as empresas podem integrar os seus sistemas através da nuvem ou num servidor local (Sousa, 2018). Quanto às desvantagens, o *Tableau* é uma ferramenta de custo elevado comparado com as outras ferramentas no mercado e existe uma falta de acompanhamento ao utilizador (Beem, 2020).

2.2.3.3 Qlik

A *QlikTech* é uma empresa de software e foi fundada por *Staffan Gestrelus* e *Björn Berg* em 1993. É uma ferramenta interativa que consegue analisar dados e trabalhar com quase todas as bases de dados *SQL (Structured Query Language)*, também obtém a capacidade de conter uma grande quantidade de dados e por isso fornece mais espaço de armazenamento comparada com as outras ferramentas. A *Qlik* tem um requisito de apoio de *front* e *back end* que ajuda a combinar *Machine Learning* e Inteligência Artificial. (Beem, 2020). A *Qlik* apenas está disponível para o *desktop*, onde é possível realizar o *download* da ferramenta através do *login* no *website* oficial (Sousa, 2018) (Qlik, 2023).

A ferramenta tem duas componentes o *QlikView* e o *QlikSense* que apresentam várias semelhanças (Beem, 2020):

- *QlikView* – direcionado para a resolução de problemas devido à rapidez da criação de *dashboards* interativos e do desenvolvimento de análises. Os utilizadores têm a possibilidade de analisar, seleccionar e explorar o *dataset* que contém informação organizada de acordo com diferentes variáveis. Contudo, apresenta limitações na criação de novas visualizações (Beem, 2020) (Qlik, 2014). É permitido usar esta componente no *Microsoft Windows*, *Android* e *iOS* (Qlik, 2022).
- *QlikSense* – lançado em 2014, é uma ferramenta de *self-service* BI, que permite a utilização analítica por parte das organizações e que também possibilita a criação de visualizações, *dashboards* analíticos, análises personalizadas e integradas e relatórios (Qlik, 2014). O software contém informações de fontes de dados públicos principalmente de carácter demográfico, que ajudam nas análises realizadas pelos utilizadores (Sousa, 2018).

As vantagens que ferramenta Qlik contém são: atualização contínua da preparação de dados e das capacidades analíticas (Beem, 2020) e funcionalidades para realizar cálculos e modelações complexas que provém de uma grande quantidade de dados. Relativamente, às desvantagens é uma ferramenta difícil de compreender comparada com ferramentas como o *Power BI* e o *Tableau*, para trabalhar com a *Qlik* é necessário obter conhecimento científico e não apresenta qualidade nas visualizações (Beem, 2020), para além que o seu custo é elevado (Sousa, 2018).

Contudo, também foram analisadas outras ferramentas de BI, pois encontram-se em posições bastante favoráveis relativamente ao Quadrante de *Gartner* de 2022 estas são: a *MicroStrategy* e a *Pyramid Analytics* que estão no nicho dos *players*, a *IBM Cognos*

Analytic e a *Oracle BI* que estão no nicho dos visionários e a *Looker* que como é uma ferramenta recente não foi classificada pelo Quadrante de *Gartner* de 2023.

2.2.3.4 *MicroStrategy*

A *MicroStrategy* foi fundada em 1989 por *Michael J. Saylor* e *Sanju Bansal* (Alves, 2019). A ferramenta possui um *software* que auxilia as empresas no tratamento de dados com a capacidade de realizar relatórios com precisão e eficiência e assim permitir a introdução do *Business Intelligence* nas organizações. Ao longo dos anos, foi crescendo e agora é uma das maiores empresas que contém como clientes: pequenas, médias e grandes empresas. A *MicroStrategy* oferece uma interface clara e de fácil uso o que permite realizar um trabalho mais eficaz e utilizar todas as características da ferramenta. Todas as tarefas são realizadas através da interface da *Web* ou do *Desktop*. Tem a competência de criar relatórios com uma grande capacidade de análise (Bhombe et al., 2019). A ferramenta apenas funciona nos sistemas operativos *Microsoft Windows* (Alves, 2019) *UNIX* e *Linux* (MicroStrategy, 2021).

Segundo a *MicroStrategy* (2021), a ferramenta contém nove componentes:

- *MicroStrategy Web* – interface de uso fácil, onde é possível executar diferentes tarefas como: *dashboards*, relatórios corporativos, análises de OLAP, análises preditivas, alertas e notificação proativa. Integra também serviços de mapeamento onde é possível visualizar os dados através, de mapas, globos, relatórios e gráficos de forma a facilitar a análise e identificar tendências;
- *MicroStrategy Mobile* – utilização da plataforma através de dispositivos móveis com o software *Apple iOS* e *Android*. É possível explorar a informação pois é de fácil utilização. As atualizações que são realizadas na plataforma são aplicadas de imediato dos *devices*. Existe o mesmo *design* para todos o que facilita o apoio ao utilizador;
- *Intelligence Server* – é a base arquitetónica da plataforma *MicroStrategy* e executa várias tarefas como: consulta de dados, cálculos, formatação de relatórios, melhora o desempenho do utilizador ao gerir as suas dúvidas;
- *MicroStrategy Architect* – foi desenvolvido para ajudar nas necessidades dos profissionais de tecnologia, de forma a facilitar e a gerir todo o desenvolvimento das aplicações do *MicroStrategy*, promovendo a facilidade na distribuição, na

partilha de tarefas e na nomeação de responsabilidades o que promove a eficiência da organização;

- *MicroStrategy SDK* – conjunto de ferramentas de programação que ajudam a melhorar e a customizar a integração dos produtos do *MicroStrategy* com outras aplicações;
- *MicroStrategy Sample Projects* – refere ao conjunto de componentes que fazem parte da plataforma da *MicroStrategy*, que inclui o *Human Resources Analysis Module* (um guia que contém descrições sobre as utilizações de cada módulo) e o *MicroStrategy Tutorial* (diferentes demonstrações sobre a funcionalidade da plataforma);
- *MicroStrategy Telemetry Server* – componente que auxilia durante as instalações e atualizações da plataforma nos dois diferentes softwares – *Windows* e *Linux*;
- *MicroStrategy Platform Analytics* – plataforma que engloba todos os dados da *MicroStrategy* e que providência o acesso e análise às diferentes interfaces;
- *MicroStrategy Repository* – repositório onde são armazenados diferentes produtos da plataforma.

Existem vantagens associadas à ferramenta *MicroStrategy* como, desenvolve aplicações de *software* BI de acordo com os dados empresariais, tem a possibilidade de analisar uma grande quantidade de dados, o layout da ferramenta é dinâmico para as visualizações e cria relatórios com base em casos estatísticos. Por outro lado, apresenta desvantagens pois é uma ferramenta complexa de manusear, algumas vezes existem problemas de desenvolvimento e é necessário que o utilizador tenha conhecimento profundo sobre a plataforma para conseguir elaborar as suas análises (Alves, 2019).

2.2.3.5 IBM Cognos Analytics

A *IBM Cognos Analytics* antes denominada como *IBM Cognos Business Intelligence* é uma plataforma de *Business Intelligence* baseada na *Web*, que permite realizar análises de dados, relatórios, *scorecarding* (ferramenta para a gestão do desempenho das estratégias aplicadas) e monitorizar métricas (Silva, 2020). Autoriza a importação de dados de diferentes fontes de dados que podem ter origem da nuvem e que são bases de dados como o *SQL*, o *Google BigQuery* e a *Amazon*. Devido ao uso da inteligência artificial o *Cognos Analytics*, possibilita uma preparação e uma conexão automática dos

dados que são importados para a ferramenta. Contém diferentes funcionalidades como: criação de *dashboards* dinâmicos, descoberta de padrões desconhecidos e relatórios personalizados (ibm, 2023). O IBM Cognos Analytics apresenta 3 versões que são pagas: Standard, Plus and Premium (ibm, 2023) e uma versão trial grátis de 30 dias, a *Cognos Analytics with Watson* (ibm, 2020). A ferramenta pode ser usada nos seguintes sistemas operativos: *AIX, Linux, Mobile OS e Microsoft Windows* (ibm, 2023).

Segundo Trigo (2019), o *IBM Cognos Analytics* tem três componentes:

- *IBM Cognos Framework Manager* – é uma ferramenta de modelação de metadados que inclui informação empresarial para uma ou mais fontes de dados (ibm, 2021);
- *IBM Cognos Cube Designer* – é a aplicação que é utilizada para apresentar modelos dimensionais e cubos dinâmicos virtuais (ibm, 2021);
- *IBM Cognos Transformer* – é uma ferramenta de modelação de metadados que é usada para criar um modelo multidimensional para a utilização de produtos do *IBM Cognos*, mais indicado para as empresas que queiram criar modelos empresariais e apresentar informações que provém de várias fontes de dados, mas que têm dados em comum (ibm, 2021).

A ferramenta *IBM Cognos Analytics* contém vantagens, por exemplo, é uma ferramenta *self-service BI* o que representa que é uma ferramenta de fácil compreensão e de utilização, prepara os dados com base na inteligência artificial e permite diferentes opções de implementação: no próprio dispositivo, na nuvem ou através de plataformas como: *Microsoft Azure, Google, AWS*. As desvantagens associadas a esta ferramenta são o custo para a adquirir é elevado e não apresenta inovação nas suas funcionalidades (Richardson et al., 2020).

2.2.3.6 Pyramid Analytics

A *Pyramid Analytics* foi desenvolvida por *Omri Kohl, Avi Perez e Herbert Ochtman* e é uma plataforma que fornece uma funcionalidade analítica e uma visualização de dados sem ser necessário ter conhecimento aprofundado sobre a matéria, pois isso é que é uma ferramenta *self-service BI*. Devido a fácil utilização os utilizadores podem realizar análises empresariais, *dashboards* e tomar decisões mais rapidamente em apenas uma

plataforma, sendo que as funcionalidades da plataforma são mais fáceis por causa da inteligência artificial. A *Pyramid Analytics* fornece um motor de consulta o *PYRANA*, que é um mecanismo que ajuda na construção e na execução de cálculos associada a bases de dados numerosas (Pyramid Analytics, 2023). A ferramenta é só exclusiva para o sistema operativo *Microsoft Windows* e *Linux* (Pyramid Analytics, 2020).

Segundo a Pyramid Analytics (2023), apenas existe uma componente associada à ferramenta que é a *Pyramid's Tabulate app* – uma folha de cálculo virtual que é designada para a modelação empresarial e que fornece dados empresariais em tempo real através de consultas, visualizações e formatação flexível, todas as informações que são retiradas podem ser apresentadas ou partilhadas através de *dashboards* interativos, visualizações e relatórios.

A *Pyramid Analytics* possui vantagens tais como, partilha de informação através de vários *datasets* e metadados, plataforma fácil de utilizar e instalar e proporciona visualizações automáticas e dinâmicas, mas também apresenta desvantagens, uma vez que apresenta falta de inovação e visão sobre a ferramenta, não há qualidade nos produtos e tem pouca visibilidade no mercado (Richardson et al., 2020).

2.2.3.7 Oracle

A *Oracle Corporation* foi fundada em 1977 por *Larry Ellison*, *Bob Miner* e *Ed Oates* é uma empresa sediada nos Estados Unidos da América que é especializada no desenvolvimento e na comercialização de sistemas de *hardware* e de produtos de *software* empresarial (Marco, 2016). É a empresa que detém o poder sobre a *Oracle Analytics*, uma plataforma que fornece diferentes serviços relacionados com o processamento e avaliação de dados (que podem ser armazenados na nuvem ou no *desktop*) que resultam em informações valiosas que vão ser utilizadas nas tomadas de decisão das organizações. A *Oracle Analytics*, utiliza inteligência artificial e *Machine Learning* de forma a tornar a sua estrutura mais inovadora e proporcionar uma conexão, uma preparação, uma modelação, uma exploração e uma partilha de informações que são obtidas através do tratamento de dados (Oracle, 2023).

Algumas das funcionalidades que fazem parte da ferramenta são: explorar e procurar informação visual ou verbal, isto é, torna as informações que são mais complexas de

perceber em visualizações simples apresentadas através de uma voz. Permite a “*search-like experience*”, que é uma narração falada sobre os resultados das análises, em vez da exposição de *dashboards* tradicionais. Apresenta informações que estão relacionadas através de gráficos e também, mapas personalizados de acordo com as análises realizadas. Possibilidade de interligar fontes de dados que pertence à *Oracle* com as que não pertencem e, por fim, oferece soluções analíticas já realizadas (Oracle, 2023). A Oracle é suportada nos sistemas operativos, *Microsoft Windows*, *MacOS*, *Android* e *iOS* (Oracle, 2021)

A Oracle Analytics apresenta algumas componentes que são:

- *Oracle Analytics Desktop* – aplicação para o computador que apresenta funcionalidades de exploração e visualização de dados de forma autónoma, através de várias bases de dados onde o utilizador apenas seleciona os dados que lhe interessam e o *Oracle Analytics Desktop* irá encontrar a melhor forma de os visualizar (Frey e Brownbridge, 2023).
- *Oracle Analytics Cloud* – plataforma de análise que está inserida na nuvem e que possibilita a partilha da exploração e visualização de dados através dos colaboradores da organização (Frey e Brownbridge, 2023).
- *Oracle Analytics Server* – ferramenta que permite aumentar a capacidade das análises realizadas e descobrir mais dados. Inclui análises realizadas através da inteligência artificial, preparação de dados, visualizações e relatórios empresariais (Frey et ali., 2020);
- *Oracle Business Intelligence Mobile* – aplicativo móvel que disponibiliza a cesso ao *Oracle BI* que o utilizador esteja a trabalhar e pode ter acesso a análises, *dashboards* e relatórios. Está disponível para *Android* e *iOS* (Oracle, 2019);
- *Oracle Business Intelligence Suite* – é uma plataforma que concede aos utilizadores uma nova forma de ter mais informações sobre a sua organização, através de uma análise visual e descoberta do *self-service*, que pode ser visualizada através de *dashboards* interativos, relatórios, alertas em tempo real, pesquisa de conteúdos e *metadata*, gestão de estratégias e acesso a fontes de dados (Oracle, 2020);
- *Oracle Business Intelligence Publisher* – ferramenta que tem a capacidade de melhorar a elaboração, a gestão e a entrega dos relatórios de forma mais fácil e rápida comparada com as ferramentas tradicionais (Oracle, 2018).

As vantagens que a ferramenta apresenta são: possui a funcionalidade a criar análises mais profundas, o programa está disponível em 28 línguas e o utilizador pode armazenar os dados através da *cloud*. Quanto às desvantagens, apresenta produtos competitivos, mas não são conhecidos pelo público e apenas o *Oracle Cloud* pode aceder a qualquer fonte de dados e aplicações analíticas empresariais (Richardson et al., 2020).

2.2.3.7 Looker

A *Looker* é uma empresa sediada em Santa Cruz na Califórnia nos Estados Unidos e foi fundada em 2011 (Stodder, 2016). É um *software* de *Business Intelligence* e de *Big Data Analytics* que fornece ajuda quanto à exploração, análise e partilhar de informações em tempo real através de *dashboards* e visualizações. É possível trabalhar com diferentes bases de dados como o *BigQuery*, o *Redshift* e o *Snowflake* e, também, com diferentes plataformas *cloud* como, o *Google Cloud Platform* ou a *AWS* (Looker, 2021)

A *Looker* faz parte da *Google* e encontra-se implementada na nuvem, por isso não é necessário efetuar nenhuma instalação “(...) o que torna mais fácil a entrega de dados e a colaboração entre utilizadores.” e pode ser utilizada em qualquer motor de pesquisa. Tem a possibilidade de automatizar relatórios e enviar emails periodicamente com essas informações, avisar os utilizadores caso os dados estejam errados e permite trabalhar colaborativamente através dos mesmos relatórios. Como é uma ferramenta que está inserida na *Web*, a *Looker* apenas apresenta uma componente que é a *Looker Google Cloud* que só é possível saber o preço da plataforma através de um pedido de orçamento (Oliveira, 2021).

A ferramenta *Looker* contém vantagens tais como: a experiência por parte do utilizador é que a ferramenta é de boa qualidade, tem a possibilidade de modelar os dados e reutilizar dados e cálculos em outras aplicações. Em relação, às desvantagens a ferramenta apenas pode ser utilizada nos EUA, na Grã-Bretanha, na Irlanda e no Japão, possui falta de capacidade de preparação de dados como, também, de visualização e é necessário conhecimento sobre programação de computadores (Richardson et al., 2020).

Na tabela 1 é possível observar um quadro resumo com as ferramentas BI e as suas variáveis.

Tabela 1: Ferramentas de BI

Ferramentas BI	Estrutura de Visualização	Sistema Operativo	Funcionalidades	Vantagens	Desvantagens
<i>Microsoft Power BI</i>	- Relatórios; - Gráficos - Visualizações; - Dashboards.	- <i>Microsoft Windows</i> ; - <i>Android</i> ; - <i>iOS</i>	- <i>Data Lake</i> ; - Extração, Transformação e Carregamento de dados; - Análise multidimensional OLAP; - Processamento de dados; - Níveis de acesso de segurança; - Modelação de dados.	- Baixo custo; - Fácil de manusear; - <i>Drag e Drop Interface</i> ; - Atualizações frequentes; - Suporta quase todos os tipos de fontes; - Grande variedade de relatórios/visualizações; - Versão baseada na nuvem; - Algoritmos de aprendizagem profunda; - Análise de dados em tempo real; - Integração com produtos MS; - Visualizações interativas.	- Só existe para o Sistema Operativo <i>Windows</i> . - Armazenamento de dados limitado a 1 GB para a versão gratuita do <i>Power BI Desktop</i> .
<i>Tableau</i>	- Dashboards. - Visualizações	- <i>Microsoft Windows</i> ; - <i>Android</i> ; - <i>iOS</i>	- Extração, Transformação e Carregamento de dados; - Análise multidimensional OLAP;	- <i>Self-service BI</i> ; - Não existe limitação sobre os dados analisados; - Suporta quase todos os tipos de fontes; - Sem armazenamento limitado;	- Custo elevado; - Necessário conhecimento científico de dados.

			<ul style="list-style-type: none"> - Funções básicas de manipulação de dados; - Níveis de acesso de segurança. 	<ul style="list-style-type: none"> - Versão baseada na nuvem; - Integração com R e <i>Google Analytics</i>. 	
<i>Qlik</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Dashboards</i>; - Visualizações. 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Microsoft Windows</i>; - <i>Android</i>; - <i>iOS</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extração, Transformação e Carregamento de dados; - Análise multidimensional OLAP; - Modelação de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidade para realizar cálculos e modelações complexas; - Suporta quase todos os tipos de fontes, 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessário conhecimento científico de dados.
<i>MicroStrategy</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Relatórios; - <i>Dashboards</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Microsoft Windows</i>; - UNIX; - Linux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise multidimensional OLAP; - Análises preditivas e alertas; - Níveis de acesso de segurança. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise uma grande quantidade de dados; - <i>Layout</i> dinâmico nas visualizações; - Suporta quase todos os tipos de fontes; - Integração com o <i>MS Office Suite</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ferramenta complexa de manusear.
<i>IBM Cognos Analytics</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Relatórios; - Análise de dados; 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>AIX</i>; - <i>Linux</i>; - <i>Mobile OS</i>; 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Data Lake</i>; - Ferramentas de processamento de dados; 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Self-service BI</i>; - Ferramenta de fácil compreensão de utilização; - Algoritmos avançados de ML. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo elevado.

		- <i>Microsoft Windows</i> ;	- Modelação de metadados.		
<i>Pyramid Analytics</i>	- <i>Dashboards</i> ; - Visualizações interativas.	- <i>Microsoft Windows</i> ; - <i>Linux</i> .	- Visualização de dados; - Análises empresariais.	- <i>Self-service BI</i> ; - Partilha de informação através de vários <i>datasets</i> e <i>metadados</i> ;	- Falta de inovação e visão sobre a ferramenta.
<i>Oracle Analytics</i>	- <i>Dashboards</i> . - Gráficos e mapas personalizados.	- <i>Microsoft Windows</i> ; - <i>MacOS</i> ; - <i>Android</i> ; - <i>iOS</i> .	- Ferramentas de processamento de dados; - Criação de visualizações e <i>dashboards</i> interativos.	- <i>Self-service BI</i> ; - Fácil de usar; - Possibilidade de armazenar os dados através da <i>cloud</i> ; - Algoritmos avançados de ML. - Armazenamento de dados na nuvem. - Visualizações interativas.	- Apenas a componente <i>Oracle Cloud</i> pode aceder a qualquer fonte de dados.
<i>Looker</i>	- <i>Dashboards</i> ; - Relatórios.	Motor de pesquisa	- Exploração, análise e partilhar de informações em tempo real.	- Possibilidade de modelar e reutilizar dados; - Agregações e cálculos complexos quase em tempo real; - Versão baseada na nuvem; - Integração multi-nuvm; - Algoritmos avançados de ML.	- Falta de capacidade de preparação de dados e visualização.

Ao realizar uma análise a cada uma das oito ferramentas estudadas foi possível perceber que existem algumas funcionalidades semelhantes. Em primeiro lugar, na variante de estrutura de visualização, maior parte das ferramentas permite a elaboração de *dashboards*, relatórios, visualizações gráficas e análise de dados. Na segunda variante, que corresponde ao sistema operativo, cinco das oito ferramentas permitem a utilização de sistemas operativos *Windows* e *iOS* como também sistemas operativos móveis *Android* e *iOS*. No caso das ferramentas *MicroStrategy* e *IBM Cognos Analytics* estas apenas operam nos sistemas operativos *Windows* e *Linux*. Já a ferramenta *Looker* apenas é utilizada através de qualquer motor de pesquisa. Quanto a variante das funcionalidades, existem duas que são comuns entre todas as ferramentas que é a análise multidimensional através da ferramenta OLAP e a partilha de dados, outra funcionalidade que é apenas igual em algumas ferramentas é o processo de ETL, assim como a criação de *Data Lakes* e, também, a definição de níveis de segurança. Em relação, à variante vantagens é de destacar que maior parte é uma ferramenta de *self-service BI*, suportam maior parte de todos os tipos de fontes de dados e a capacidade de armazenamento e as diferentes funcionalidades que apresentam. Quanto às desvantagens, todas apresentam aspetos diferentes, mais a mencionada é a necessidade de ter conhecimento profundo sobre a ferramenta para poder utilizá-la da melhor maneira.

2.2.4 Relação entre o Business Intelligence e Data Warehouse

Segundo o autor Eckerson (2003, p.1) o *Business Intelligence* é definido como “soluções que criam organizações em constante aprendizagem (*learning organizations*), permitindo às empresas seguir um ciclo virtuoso de recolha e análise de informações, para elaboração e ação de planos, e revisão e refinamento de resultados. Para apoiar o ciclo de aprendizagem e ganhar conhecimentos em BI, as organizações precisam de implementar um sistema de BI composto por *data warehousing* e ambientes analíticos”.

A relação que existem entre o *Business Intelligence* e *Data Warehouse* é de dependência, isto é, ambos necessitam do outro para poderem desenvolver um sistema de BI. Para o desenvolvimento de um sistema de BI é necessário envolver uma entrada e uma saída de um conjunto de dados, ou seja, existe uma transferência de dados que diz respeito ao processo de ETL e após esse processo os dados são armazenados para as organizações os puderem utilizar. Desse modo, o DW atua como um processo de armazenamento de dados onde a partir das ferramentas de BI é possível criar relatórios como também, filtrar e agregar os dados e escolher qual o nível de detalhe que vai ser utilizado para o relatório, que normalmente é apresentado como um *dashboard* que expõe diferentes visualizações como gráficos, e que mostra ao utilizador a informação que ele necessita saber (Enehage e Khurana, 2020).

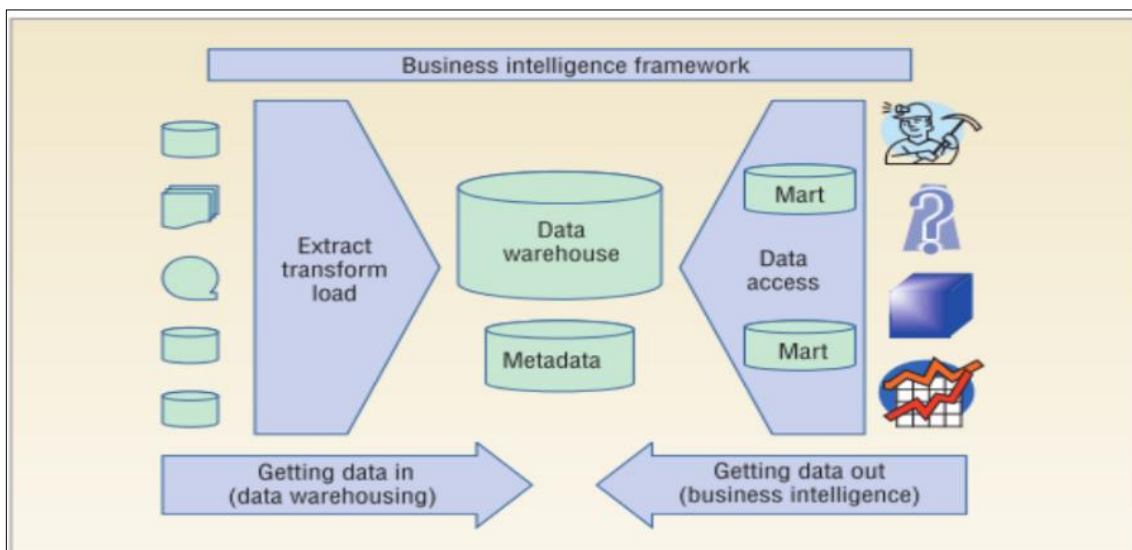


Figura 4: Business Intelligence framework

Fonte: Enehage e Khurana, 2020

O desenvolvimento de um *Data Warehouse* adjacente à implementação de uma estratégia de *Business Intelligence* numa organização, apresenta benefícios pois vai permitir que haja uma ajuda na automatização e na organização de todos os processos da organização, resultando assim, na obtenção de maior conhecimento da organização por parte dos seus colaboradores.

2.2.5 Indicadores de Desempenho (KPI's) no Marketing

O desenvolvimento tecnológico proporcionou às organizações diferentes e novas ferramentas, que se apresentaram bastante úteis para melhorar, modificar e aperfeiçoar as práticas que utilizavam, assim como definir novos objetivos e alcançar várias metas. Os indicadores de desempenho são classificados como um conjunto de várias métricas que são utilizadas pelas organizações de forma a reavaliarem os objetivos que pretendem atingir, com a finalidade de obterem uma maior notoriedade, um melhor posicionamento quanto à concorrência e alcançarem novos desafios para o futuro da organização (Leal, 2019).

O aparecimento dos KPI's foi muito importante na seleção de quais métricas as organizações iriam escolher para avaliar e monitorizar os diferentes objetivos nas diversas áreas de trabalho. De acordo com Veloso (2017), os “(...) KPI's avaliam as variáveis utilizadas, permitindo avaliar um problema com recurso a mais variáveis que influenciam os resultados obtidos.”.

A aplicação de novas e específicas métricas permitiu às organizações aplicarem novos mecanismos financeiros e não financeiros, de acordo com o propósito que pretendem atingir, podendo ser: aumentar o nível de vendas, avaliar a satisfação do cliente, criação de uma nova plataforma, entre outros. Quando aplicada esta nova métrica segundo Valador (2015), “A sua função passa por desenvolver um método para gerir uma classe de informação que irá ser útil numa ampla variedade de problemas e situações de uma organização.”.

Segundo o autor Ely (2020), quanto à hierarquia da estrutura da organização, os KPI's apresentam três diferentes níveis, sendo eles, os estratégicos, os táticos e os operacionais.

- KPI's estratégicos – são adjacentes ao planeamento estratégico da organização, por isso estão ligados à sua missão e à sua visão. Possibilitam, a análise a longo prazo dos cenários internos como, o modelo de negócio, os cenários externos e também o posicionamento relativo à inovação tecnológica da organização, facilitando assim toda a avaliação da organização.
- KPI's táticos – os gestores e administradores usam para verificar qual é a evolução e o desempenho dos objetivos que foram delimitados, podendo assim, ter o conhecimento de que como é que cada área está a evoluir e se é necessário fazer alguma alteração que vá melhorar todo o processo. Percebendo assim, qual é que

vai ser o comportamento a longo prazo da organização e se o objetivo que querem atingir vai ser atingível, em determinado espaço de tempo.

- KPI's operacionais – estão ligados às operações que envolvem toda o desenvolvimento da organização, isto é, permitem que haja um maior conhecimento interno relativamente às atividades que todos os departamentos da organização desempenham de acordo a atingir os objetivos específicos e a longo prazo atingir objetivo global proposto.

De acordo com Doran (1981), os indicadores de desempenho apresentam características, específicas denominadas como *SMART*, isto é, um KPI deve ser específico, mensurável, atribuível, realista e temporal (Doran, 1981 as cited in Ferreira, 2019).

- *Specific* (Específico) – características que são específicas de acordo com uma área de estudo;
- *Mensurable* (Mensurável) – deve ser possível medir o desenvolvimento e o objetivo da utilização do indicador;
- *Assignable* (Atribuível) – alguém da organização tem de ser responsável pela execução do indicador;
- *Realistic* (Realista) – avalia quais os objetivos que o indicador irá alcançar e quais os resultados que irá obter;
- *Time-related* (Temporal) – período de tempo que será estipulado para obter os resultados.

Os KPI's estão inseridos em várias áreas de estudo como, marketing, vendas ou clientes e são utilizados conforme as métricas que as organizações pretendem alcançar e analisar. Segundo Esteves (2018), na área das vendas os KPI's associados são: o *Average Order Value*, a Margem Bruta e a Taxa de Crescimento da Receita. De acordo com Cabaço (2021), as métricas são as Vendas mensais versus período homologado (€) e o Top de vendas por série (produtos) e segundo Barbosa et al., (2021) também são incorporadas métricas como o *ticket* médio e o custo sobre as mercadorias vendidas.

Na tabela 2 é possível observar a definição de cada indicador de desempenho com a respetiva fórmula matemática e a mensuração.

Tabela 2: Indicadores de Desempenho Marketing Digital

Indicador de Desempenho	Definição	Fórmula Matemática	Mensuração
<i>Average Order Value</i>	Determina o montante que foi gasto num único produto ou serviço. É possível calcular de acordo com um período, podendo ser anual, mensal ou diário (Esteves, 2018).	$\frac{\textit{Total de Vendas de encomendas}}{\textit{N}^{\circ} \textit{ de encomendas num período}}$	O montante que foi gasto numa única encomenda. Também é possível mensurar quantos clientes são necessários para atingir o objetivo da faturação (Esteves, 2018).
Margem Bruta	Avalia a medição do desempenho do negócio com foco no aumento dos lucros e das receitas. Permite a avaliar a potencialidade que os bens e serviços tem (Esteves, 2018).	$\frac{\textit{Custo das Mercadorias Vendidas}}{\textit{Receita Total}} \times 100$	Lucro que foi obtido antes do ajustamento dos gastos operacionais (Esteves, 2018).

Taxa de Crescimento da Receita	Compara as variações das receitas ao longo de um período e consegue avaliar o crescimento do negócio (Esteves, 2018).	$TCR = \frac{\text{Receitas do Período atual} - \text{Receitas do Período Anterior}}{\text{Receita do Período Atual}} \times 100$	Determina quais os progressos que a organização e qual é o resultado (Esteves, 2018).
Vendas mensais versus período homologado (€)	Analisar a diferença entre os meses do período atual com o do ano anterior (Cabaço, 2021).	$\text{Soma do valor das vendas no período de referência} + \text{soma do valor das vendas no período homologado}$	Calcula quais os melhores meses entre dois períodos (Cabaço, 2021).
Top de vendas por série (produtos)	Analisa qual foi a categoria de produtos que obteve mais vendas (Cabaço, 2021).	$\text{Soma do valor acumulado das vendas realizadas}$	Apresenta o valor total das vendas realizadas (Cabaço, 2021).
Ticket médio	É utilizado para medir a quantidade de vendas efetuadas num período e qual	$TM = \frac{\text{Faturamento}}{N^{\circ} \text{ de vendas}}$	Calcula o valor médias das vendas segundo um período de tempo

	foi o seu facturamento (Barbosa et al., 2021)		(Barbosa et al., 2021).
Custo sobre as mercadorias vendidas	Contabiliza o custo das mercadorias/ produtos que foram vendidos e qual o retorno monetário que houve com esse gasto (Barbosa et al., 2021)	<i>Valor dos custos dos produtos vendidos</i>	Calcula o lucro que foi obtido a partir dessas vendas (Barbosa et al., 2021).

Os Indicadores de Desempenho (KPI's) estão interligados com o *Business Intelligence*, uma vez que a criação de um sistema BI proporciona às organizações obterem um conhecimento histórico sobre o desenvolvimento e crescimento da organização, a utilização de KPI's ajuda a definir objetivos a médio e longo prazo que a organização pretende alcançar e com isso melhorar o desempenho geral da organização.

2.3 Data Warehouse

O funcionamento de um sistema de *Business Intelligence* necessita de manusear vários processos tecnológicos que permitem obter informações sobre o desenvolvimento do negócio, desse modo, a criação de um data Warehouse, torna-se importante em todo o processo, pois permite criar um relatório de todos os dados que são essenciais para o crescimento da organização.

2.3.1 Definição de Data Warehouse

O *Data Warehouse* é apresentado segundo Kimball e Ross (2002), como um repositório de dados históricos, relacionais e multidimensionais, que contém informações relativamente aos diversos departamentos que constituem uma organização. Quando os dados são apresentados no *Data Warehouse*, estes devem ser fidedignos porque é importante que contribuam positivamente para as análises que a organização irá fazer como também, para auxiliar na escolha dos métodos que vão ser utilizados nas tomadas de decisão. Assim, como facilitar o acesso às informações, ser adaptável e flexível, ter segurança quanto aos dados da organização e ajudar na tomada de decisões (Perdigão, 2021).

De acordo com Perdigão (2021), Bill Inmon definiu um *Data Warehouse* como sendo orientado por assunto, integrado, catalogado temporalmente e não volátil.

- Orientado por assunto – identifica dados de acordo com um assunto específico em vez de uma grande quantidade de dados e apresenta uma perspetiva sucinta e de fácil compreensão, excluindo todas as referências que não são úteis;
- Integrado – centra-se nos dados estruturados que provém de diferentes fontes e bases de dados, o DW permite assim que haja uma apresentação de dados consistente;
- Catalogado temporalmente – em comparação com as outras bases de dados, o DW permite que haja uma organização temporal de todos os dados e é benefício do DW, pois ajuda a que as organizações obtenham um maior rendimento e mantenham os seus dados organizados;
- Não volátil – quando os dados são carregados do DW, não é permitido fazer qualquer alteração, inserção ou eliminação dos dados só é apenas possível incluir novos dados que sejam relevantes para o *Data Warehouse*, toda a informação é estática. O DW é um repositório que permite uma alta otimização no processamento de consulta de dados.

A granularidade é um dos aspetos do *Data Warehouse* que representa o nível de detalhe dos dados, Kimball (2004) afirma para definir um modelo dimensional é necessário definir a granularidade dos dados (cada registo da tabela de factos) para compor as questões solicitadas pelos gestores. É recomendado que o grão seja o menor possível, para poder atender a vários níveis dentro da cadeia hierárquica da empresa.

As ferramentas OLAP permitem a manipulação de cubos multidimensionais através de diversas funções, promovendo a análise de informação sob diversas perspetivas (Markowitz & Topaloglou, 2001; Santos & Ramos, 2006). O termo “cubo OLAP” é apresentado como um modelo dimensional pois a representação dos dados é feita através de um cubo multidimensional que facilita a incorporação dos dados e permite que haja um maior detalhe nas análises que são executadas (Cruz et al., 2014).

As ferramentas OLAP apresentam diferentes funcionalidades onde é possível realizar operações complexas de acordo com o nível de análise que a organização pretende realizar (Caputo, 2020):

- *Roll-up* – os dados podem ser organizados de forma resumida, mas com uma generalização maior. Por exemplo, podemos agrupar as vendas mensais de três em três meses e obtemos as vendas trimestrais;
- *Drill-down* – aumenta o nível de detalhe dos dados, por exemplo, na dimensão região é possível analisar, o país, a cidade, o distrito, *etc.*, desde que exista na tabela de factos esse nível de granularidade definido;
- *Slice e Dice* – permite restringir a informação a visualizar, o corte (*slice*) permite seleccionar um subconjunto de dados do cubo, em que uma das dimensões do cubo é limitada aos dados que obedecem determinada condição. A redução (*dice*) permite definir um subcubo para o qual podem ser especificados critérios de seleção para uma ou mais condições.

Um *Data Mart* é um subconjunto de um armazém de dados centrado numa determinada linha de negócio, departamento ou área temática, como vendas, marketing, finanças, etc. (Hoffer et al., 2002). Os *Data Marts* são pequenos em tamanho e mais flexíveis quando comparados com um *Data Warehouse*.

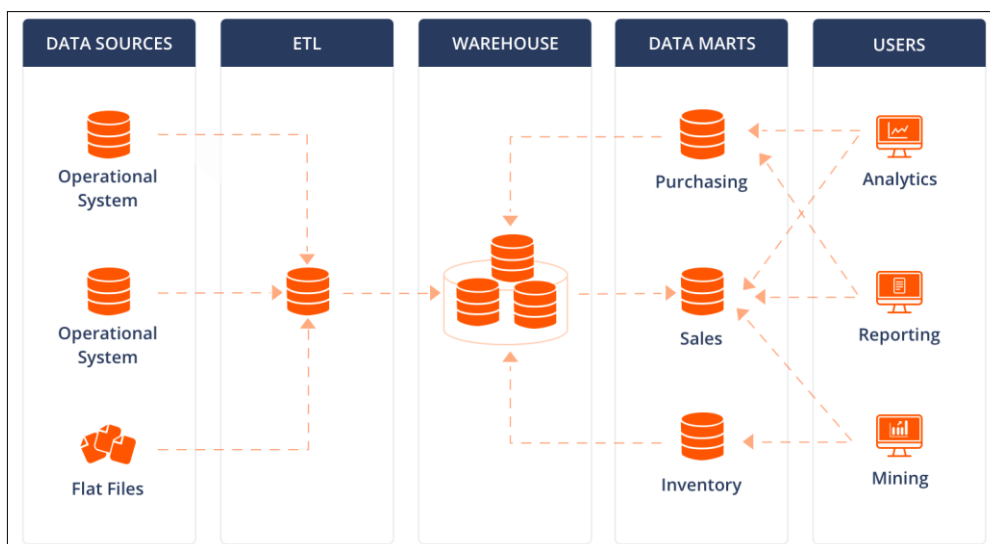


Figura 5: Arquitetura do Data Warehouse e Data Mart

Fonte: Ram (2020)

O desenvolvimento do DW permite que haja uma ferramenta onde as organizações podem armazenar diversas informações onde todos os colaboradores podem ter acesso sobre os produtos, serviços, concorrentes, fornecedores e clientes. É importante que a base de dados se mantenha atualizada de modo a haver um bom aproveitamento das novas ferramentas digitais.

2.3.2 Processo ETL - Extract-Transform-Load

As organizações possuem os seus dados armazenados em diferentes sistemas. Por outro lado, a informação que está armazenada nas bases de dados não se encontra preparada para ser utilizada, pois está em diversas e heterogêneas formatos e também em diferentes sistemas operativos o que dificulta o seu tratamento. Para que as organizações possam trabalhar com esta grande quantidade de dados é necessário que exista uma limpeza, uma organização e uma apresentação dos dados para que estes auxiliem no processo de tomada de decisão (Leal, 2019).

O processo ETL é responsável por extrair os dados das diversas e heterogêneas fontes, transformar os dados e após transformados e agregados, carregá-los para o DW (Figura 6) (Kimball, 2004).

- Extração dos dados – este processo permite extrair todos os dados que estão armazenados nos diferentes formatos em diferentes repositórios de dados. Este

passo consiste na identificação e na recolha de dados que vão ser utilizados para a futura análise.

- É responsável pela extração dos dados das diversas e heterogéneas fontes:
 - Bases de Dados Relacionais
 - Base de Dados não-relacionais
 - Documentos não estruturados (ficheiros de texto de diversos tipos, folhas de cálculo, *e-mails*, imagens, vídeos, ficheiros de *log*, comentários nas redes sociais, registos de transações de compras, informação de sensores, etc).
- Existem dois métodos, a extração completa e a incremental, na completa não existe um “(...) acompanhamento das alterações feitas nas fontes de origem e na incremental somente os dados alterados serão extraídos para o Data Warehouse.” (Pereira, 2019).
- Transformação – O processo de transformação envolve os seguintes procedimentos (Kimball, Reeves, Ross and Thornwaite, 2012):
 - Correção de erros ortográficos
 - Resolução de dados em conflito/contraditórios
 - Remoção de valores desnecessários (sem utilidade)
 - Ajuste do tamanho dos campos
 - Agregação de dados de diferentes fontes que se complementam entre si
 - Conversão e mapeamento de diferentes representações de dados (ex: medidas)

Na *Data Staging Area* (Área de Tratamento de Dados) ocorre a transformação e limpeza de dados, de modo a obterem-se dados num formato homogéneo e isento de erros.

- Carregamento – a fase mais complexa de todo o processo. Quando a fase de transformação termina procede-se ao carregamento dos dados para o DW. O processo de ETL é um processo complexo em termos de definição e implementação, pelo que a sua execução costuma ser bastante demorada.

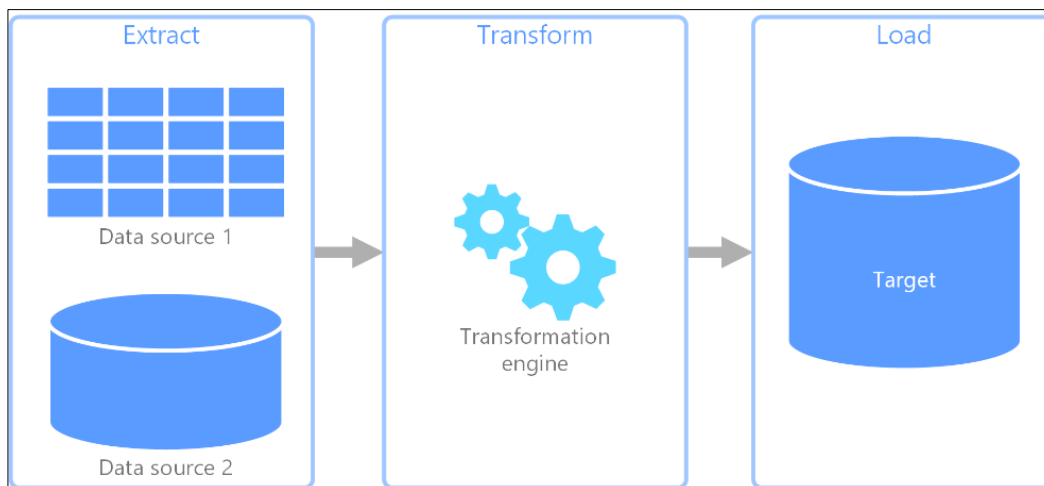


Figura 6: Processo de ETL

Fonte: Jhawar e Tejada (2023)

2.3.3 Modelação Multidimensional

A Modelação Multidimensional é usada para construir sistemas de DW e assenta em 2 princípios: produzir uma estrutura de dados fácil de perceber e utilizar e otimizar o desempenho no processamento de questões. O modelo de dados multidimensional vê os dados na forma de cubo (Kimball, 2004).

O Modelo Dimensional é apresentado como a descrição dos factos do *Data Warehouse* e das diferentes análises dimensionais, é um modelo que possibilita a visualização de dados de forma mais rápida e perceptível, o que permite ao utilizador entender, procurar e visualizar mais facilmente os dados que necessita para analisar (Reddy e Suneetha, 2021).

Como armazena uma grande quantidade de dados o Modelo Dimensional é composto por tabelas de dois tipos: a tabela de factos e a tabela de dimensões.

- Tabela de factos – é a tabela que tem a maior capacidade de armazenamento pois é constituída por chaves estrangeiras, que fazem a ligação com as tabelas de dimensão através de atributos numéricos comuns e pelas medidas ou as métricas e que representam os factos (Reddy e Suneetha, 2021) (Correia, 2017).
- Tabelas de dimensão – apresentam a análise dos fatos sobre as diferentes perspectivas do DW, isto é, segundo a informação que está a ser tratada as dimensões são divididas em várias categorias hierárquicas, como nome, idade e sexo (Correia, 2017).

O objetivo principal do Modelação Multidimensional é criar uma relação entre a tabelas de factos e as tabelas de dimensão permitindo assim analisar todas as suas interligações (Reddy e Suneetha, 2021).

De forma, a ilustrar o modelo dimensional existem dois esquemas, o esquema estrela e o esquema floco de neve. O esquema estrela (Figura 7) é constituído por uma tabela de factos e por várias tabelas de dimensão, que se encontram interligadas com a tabela de factos, através de uma chave primária. Na tabela de factos podemos encontrar as chaves estrangeiras e as medidas que estão associadas ao objetivo que a organização pretende alcançar (Pereira, 2019) (Correia, 2017).

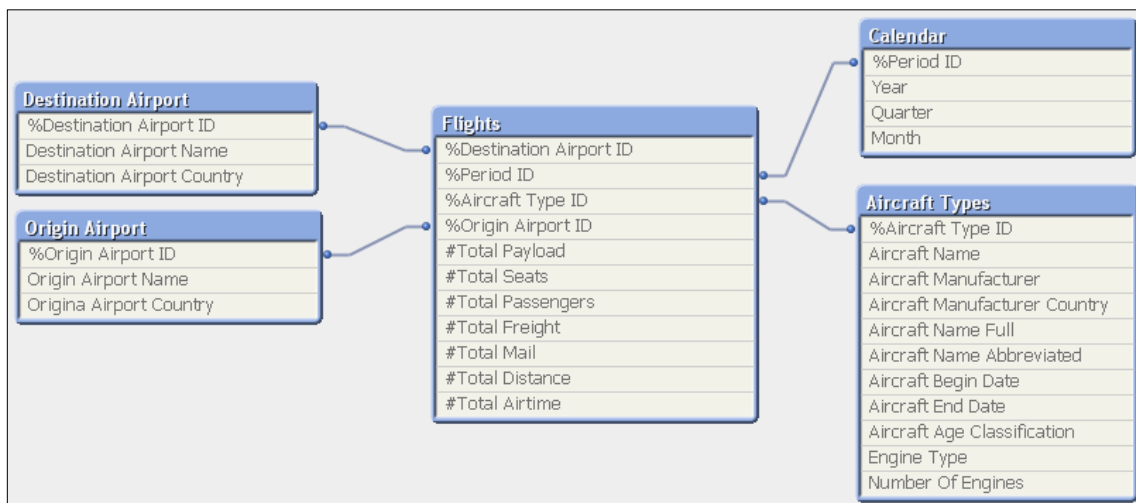


Figura 7: Esquema em Estrela

Fonte: Qlik (2015)

O esquema floco de neve (Figura 8) é semelhante ao esquema estrela pois, também contém uma tabela de factos e várias tabelas de dimensão, mas a diferença é que as tabelas de dimensão agora passam a ter um maior detalhe e estão mais estruturadas, o que resulta num aumento das tabelas de dimensão e nos níveis de relacionamento (Correia, 2017).

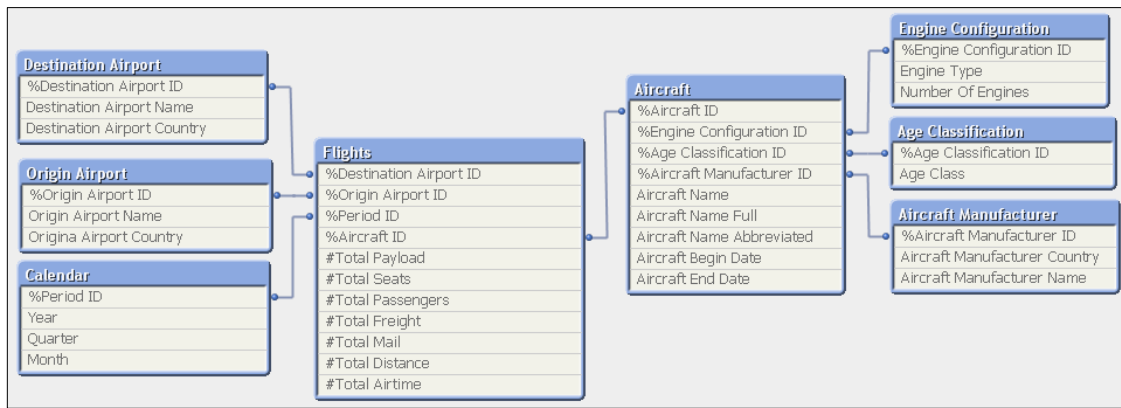


Figura 8: Esquema em Floco de Neve

Fonte: Qlik (2015)

2.4 Dashboarding

Os dashboards têm como objetivo partilhar informações relevantes dentro das organizações, permitindo uma maior acessibilidade aos dados e uma melhor interpretação dos mesmos. Os dashboards visam representar as principais métricas e facilitar a sua uniformização entre departamentos e unidades de negócios (Pauwels et al.,2009), constituindo-se assim como uma ferramenta útil para integração e alinhamento da organização.

2.4.1 A Importância da Visualização de Dados

A visualização de dados é caracterizada por ser um método que ajuda a tornar a apresentação de uma grande quantidade de dados mais simples, através de representações visuais que incluem visualizações gráficas e/ou texto. Devido à quantidade de dados é necessário que haja uma condensação da informação de forma a auxiliar a organização na determinação de objetivos e na identificação de quais os processos críticos da organização que devem ser monitorizados (Beem, 2020).

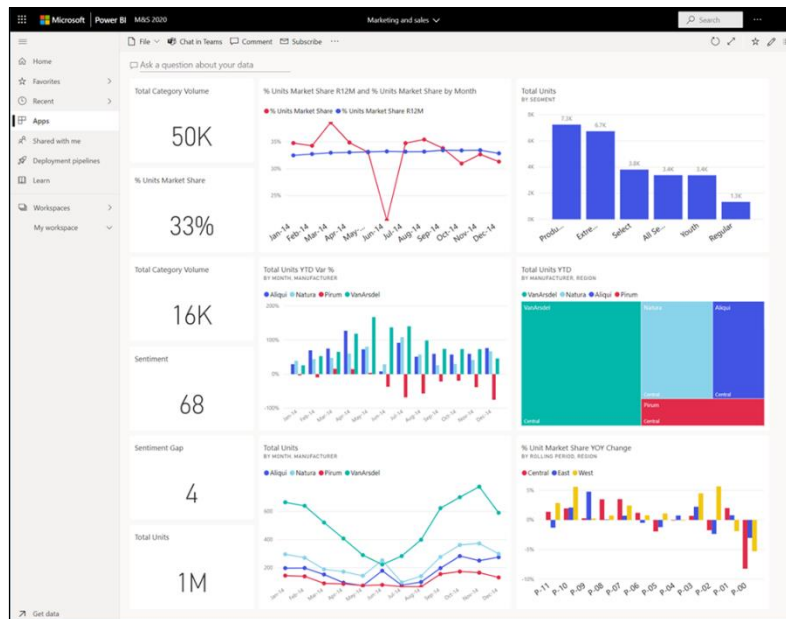


Figura 9: Exemplo de um Dashboard

Fonte: Hart et al., (2023)

O foco dos *dashboard* é proporcionar uma maior facilidade e otimização na comunicação interna e externa na organização, ajudar nas tomadas de decisão e nas estratégias a definir e apresentar análises através de representações gráficas e textos que proporcionam uma melhor interpretação do conteúdo. Os dados que são identificados provém de um conjunto de dados que foram extraídos e transformados para que a informação que vão expor seja consistente, orientada por assunto e que tenha como finalidade concluir e apresentar novos objetivos (Huang, 2019) (Matos, 2022) A aplicação de um *dashboard* contribui para a mudança empresarial e para a criação de valor acrescentado ao desempenho, a aquisição e à compreensão da informação (Huang, 2019).

Existem alguns passos fundamentais para que a aplicação da visualização de dados tenha sucesso, estes são: os dados apresentados encontram-se num formato que seja possível manusear, isto é, todos os dados utilizados têm de passar por um processo de ETL, que irá permitir utilizá-los e obter análises verídicas. A comunicação deve ser realizada através de visualizações gráficas que representam e realçam a mensagem que querem transmitir apelando à sua importância. A escolha das visualizações gráficas deve ser refletida pois cada uma possui características próprias e é importante definir aquela que irá representar a informação partilhada. Por fim, a seleção das cores e dos designs deve ser bem considerada uma vez que é importante destacar a importância das várias informações (Rosa, 2022).

Segundo Matos (2022), existem três tipos de *dashboard*: o estratégico, o operacional e o analítico:

- *Dashboard* Estratégico – é focado no contexto executivo e é utilizada para fornecer informações sobre o desenvolvimento dos objetivos e das estratégias que foram aplicados, pois tem o propósito de avaliar o desempenho que a organização está a ter e prever acontecimentos.
- *Dashboard* Operacional – é utilizado para fazer a gestão e monitorizar os processos atuais da organização, pois permite obter uma visão mais atual e rápida e consegue ao mesmo tempo identificar quais as métricas que necessitam de intervenção de forma, a conseguir que não haja qualquer problema na produção e otimizar os processos.
- *Dashboard* Analítico – é preferido para detetar semelhanças, tendências ou até mesmo relações entre os dados que vão ser analisados. Como contém a parte mais analítica estes ajudam a que haja uma visão mais abrangente dos dados. É um *dashboard* muito utilizado por investigadores.

Antes do desenvolvimento de qualquer *dashboard* é importante ter os objetivos bem definidos, como: o contexto em que vai ser apresentado e perceber a necessidade da sua apresentação, o público-alvo, sendo estas as várias pessoas que desempenham diferentes papéis dentro da organização e por fim, a mensagem que se quer transmitir e que deve ser bastante explícita, com destaque para os pontos mais importantes (Matos, 2022).

2.4.2 Os KPI e a Visualização de Dados

A seleção de indicadores de desempenho interpreta um papel relevante nos estudos que a organização pretende realizar, pois ajuda a definir objetivos, metas e estratégias que são necessárias para auxiliar nas tomadas de decisão que a organização tem de realizar. Os KPI's devem ser de acordo com os dados que estão a ser analisados, por exemplo, se o indicador que a organização pretende mensurar é o Tempo Médio no Site, deve ter informações sobre a duração que os diferentes utilizadores passam no *website*, para assim compreender quais é que se podem tornar possíveis clientes (Esteves, 2018).

Ao longo do tempo, os KPI's devem ser ajustados conforme as análises que são pretendidas realizar de forma que as conclusões tragam valor para o desenvolvimento do

negócio. A sua demonstração através de *dashboards* interativos, como visualizações gráficas e tabelas de diferentes formas e cores, ajuda a que haja uma interpretação mais eficaz e eficiente por parte do utilizador (Esteves, 2018).

De acordo com Peterson (2006), existem várias regras para a apresentação adequada de indicadores de desempenho, sendo elas: os KPI's devem aparecer sempre em relação a um período de tempo, "(...) nunca se deve apresentar um KPI estático ou de forma isolada.", pois quando uma organização pretender realizar uma análise é favorável ter em comparação outras informações que acontecerem num período de tempo específico. A escolha de diferentes paletas de cores, ajudam a compreender melhor a informação, pois é possível salientar as informações mais importantes com uma determinada cor de forma a se destacar dos dados que não têm uma grande importância. A utilização de símbolos, como setas, potencializam a análise da informação, pois permitem saber quais os KPI's que estão a ser cumpridos dos que não estão, por exemplo "Indicadores com tendência positiva devem ser apresentados com uma seta direcionada para cima e, contrariamente, indicadores com tendência negativa devem estar acompanhados de setas direcionadas para baixo." Previamente, deve haver uma seleção dos limites e avisos, pois caso o KPI não estejam a alcançar a sua finalidade seja mais fácil analisar e ajudar a que haja uma modificação imediata de forma a não prejudicar os estudos realizados. A determinação de diferentes objetivos para os diferentes indicadores de desempenho é importante para que haja um acompanhamento do seu desenvolvimento, de modo a observar a situação em que se encontra e se está a ser cumprido (Esteves, 2018, as cited in Peterson, 2006).

3.1 Estudo Empírico

O presente capítulo descreve os métodos utilizados para a recolha de informação e os dados necessários que fundamentaram este estudo. Este estudo tem como objetivo avaliar qual a importância e o contributo da implementação de sistemas de *Business Intelligence* no âmbito da área do Marketing de vendas.

O foco do presente projeto é a conjugação entre o *Business Intelligence* e o Marketing de vendas, e como é que o BI pode alavancar o Marketing de Vendas. Como não foi possível usar um caso real de uma organização, a pesquisa na internet foi essencial para procurar um conjunto de dados que obtivesse informações detalhadas sobre o processo de negócio das vendas.

3.1.1 Questão e Objetivos de Investigação

Para Fortin (2009), a questão de investigação define-se como: “uma interrogação explícita relativa a um domínio que se deve explorar com vista a obter novas informações”. Assim, considerando a problemática e a finalidade do estudo, definimos a seguinte questão de investigação: “Qual é o contributo do BI no processo de tomada de decisão nas organizações?”

Constituem objetivos deste estudo:

- Perceber a importância da utilização de *Business Intelligence* como suporte ao processo de tomada de decisão nas Organizações;
- Compreender a evolução da tecnologia, nomeadamente o *Business Intelligence*, no contexto da transformação digital das empresas;
- Perceber a importância da implementação dos indicadores de desempenho (KPI) para a decisão estratégica das empresas;
- Analisar e efetuar um estudo comparativo de diferentes ferramentas de *Business Intelligence*;
- Implementar uma solução de BI (Caso de Estudo).

Após a revisão de literatura, que se centrou na análise de temas como a Transformação Digital, a evolução histórica do desenvolvimento dos sistemas de informação, com foco nos Sistemas de Apoio à Decisão, nomeadamente no *Business Intelligence* e o conceito

de *Data Warehouse* e a visualização de dados e a criação de *dashboards*. Para responder ao objetivo do estudo, e conseqüentemente à questão de investigação formulada, foi utilizada a metodologia de *Vercellis* ((Vercellis C., 2009) utilizando um *dataset* (Estudo de Estudo) disponível na *Web*.

3.1.2 Contextualização do Caso de Estudo

Conforme referido anteriormente os dados empíricos foram extraídos da *Web* pois não foi possível obter dados reais de uma organização.

Não tendo acesso a dados reais foi adotada uma estratégia de pesquisa de dados (*datasets*) na *Web*. Na *Web* existem vários repositórios de conjuntos de dados para lidar com ferramentas de BI. Os mais conhecidos são o *Kaggle*, o *Google Trends*, o *data.world* entre outros.

No caso deste estudo, a recolha do conjunto de dados ocorreu em abril de 2023. No *Google Scholar* aplicamos a seguinte estratégia: *TOPIC: (dataset) AND (sales) AND (Business Intelligence) AND (XLS)*. Com esta pesquisa encontramos vários repositórios de *datasets* e desde logo obtivemos 10 sites com dados que nos permitiram implementar *KPI's* de Marketing de Vendas. Depois de analisarmos os conjuntos de dados disponíveis nos primeiros 10 sites, optámos por utilizar o conjunto de dados de Marketing de Vendas disponível em (<https://www.superdatascience.com/pages/tableau>)

O *dataset* estudado foi retirado do *SuperDataScience*, uma plataforma educacional online que permite a utilização de vários *datasets* para realizar estudos, apenas para uso educacional. Os dados estão armazenados na ferramenta da *Microsoft Office Excel* e contêm informações sobre vendas relacionadas com mobiliário, material de escritório e tecnologia, que foram realizadas na Europa entre o período de 2011 a 2014.

O *dataset* utilizado denomina-se *AmazingMartEU2*, estando disponível no formato EXCEL. O ficheiro EXCEL é composto por três folhas de cálculo.

Para cada encomenda realizada existe o detalhe da encomenda, isto é, com o Order ID que está na folha “*ListOfOrders*” (Figura 10)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Order ID	Product Name	Discount	Sales	Profit	Quantity	Category	Sub-Category
2	BN-2011-7407039	Enermax Note Cards, Premium	0,5	45,00 €	-26,00 €	3	Office Supplies	Paper
3	AZ-2011-9050313	Dania Corner Shelving, Traditional	0	854,00 €	290,00 €	7	Furniture	Bookcases
4	AZ-2011-6674300	Binney & Smith Sketch Pad, Easy-Erase	0	140,00 €	21,00 €	3	Office Supplies	Art
5	BN-2011-2819714	Boston Markers, Easy-Erase	0,5	27,00 €	-22,00 €	2	Office Supplies	Art
6	BN-2011-2819714	Eldon Folders, Single Width	0,5	17,00 €	-1,00 €	2	Office Supplies	Storage
7	AZ-2011-617423	Binney & Smith Pencil Sharpener, Water Col	0	90,00 €	21,00 €	3	Office Supplies	Art
8	AZ-2011-617423	Sanford Canvas, Fluorescent	0	207,00 €	77,00 €	4	Office Supplies	Art
9	AZ-2011-2918397	Bush Floating Shelf Set, Pine	0,1	155,00 €	36,00 €	1	Furniture	Bookcases
10	AZ-2011-2918397	Accos Thumb Tacks, Assorted Sizes	0	33,00 €	2,00 €	3	Office Supplies	Fasteners
11	AZ-2011-2918397	Smead Lockers, Industrial	0,1	716,00 €	143,00 €	4	Office Supplies	Storage
12	BN-2011-3248724	Ikea Classic Bookcase, Metal	0,6	987,00 €	-1 012,00 €	6	Furniture	Bookcases
13	BN-2011-3248724	Binney & Smith Sketch Pad, Blue	0,5	116,00 €	-56,00 €	5	Office Supplies	Art
14	AZ-2011-7053593	SAFCO Executive Leather Armchair, Red	0	1 384,00 €	14,00 €	3	Furniture	Chairs
15	AZ-2011-7053593	Binney & Smith Canvas, Blue	0	103,00 €	20,00 €	2	Office Supplies	Art
16	AZ-2011-6439906	Bevis Training Table, with Bottom Storage	0,6	268,00 €	-342,00 €	2	Furniture	Tables
17	AZ-2011-4827146	Boston Canvas, Fluorescent	0	55,00 €	10,00 €	1	Office Supplies	Art
18	AZ-2011-4827146	Smead Trays, Single Width	0	97,00 €	31,00 €	2	Office Supplies	Storage
19	AZ-2011-6439906	Novimex File Folder Labels, Alphabetical	0	40,00 €	6,00 €	5	Office Supplies	Labels
20	AZ-2011-6712797	Ibico Hole Reinforcements, Recycled	0	22,00 €	7,00 €	3	Office Supplies	Binders
21	AZ-2011-2222024	Green Bar Note Cards, Multicolor	0,5	34,00 €	-6,00 €	2	Office Supplies	Paper
22	AZ-2011-9927716	Hon Chairmat, Adjustable	0	290,00 €	70,00 €	5	Furniture	Chairs
23	AZ-2011-5702370	Ikea Stackable Bookcase, Traditional	0,1	553,00 €	165,00 €	5	Furniture	Bookcases

Figura 10: Extrato do Excel da folha ListOfOrders – linha 12

É possível ter acesso ao detalhe da encomenda que se encontra na folha “OrderBreakdown” (Figura 11).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Order ID	Order Date	Customer Name	City	Country	Region	Segment	Ship Date	Ship Mode	State
2	BN-2011-7407039	01/01/2011	Ruby Patel	Stockholm	Sweden	North	Home Office	05/01/2011	Economy Plus	Stockholm
3	AZ-2011-9050313	03/01/2011	Summer Hayward	Southport	United Kingdom	North	Consumer	07/01/2011	Economy	England
4	AZ-2011-6674300	04/01/2011	Devin Huddleston	Valence	France	Central	Consumer	08/01/2011	Economy	Auvergne-Rhône-Alpes
5	BN-2011-2819714	04/01/2011	Mary Parker	Birmingham	United Kingdom	North	Corporate	09/01/2011	Economy	England
6	AZ-2011-617423	05/01/2011	Daniel Burke	Echirolles	France	Central	Home Office	07/01/2011	Priority	Auvergne-Rhône-Alpes
7	AZ-2011-2918397	07/01/2011	Fredrick Beveridge	La Seyne-sur-	France	Central	Corporate	08/01/2011	Priority	Provence-Alpes-Côte d'Azur
8	BN-2011-3248724	08/01/2011	Archer Hort	Toulouse	France	Central	Consumer	14/01/2011	Economy	Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées
9	AZ-2011-6712797	11/01/2011	Evie Flockhart	Genoa	Italy	South	Consumer	16/01/2011	Economy	Liguria
10	AZ-2011-4827146	11/01/2011	Faith Greenwood	Vienna	Austria	Central	Consumer	15/01/2011	Economy	Vienna
11	AZ-2011-6439906	11/01/2011	Summer Hayward	Murcia	Spain	South	Consumer	15/01/2011	Economy	Murcia
12	AZ-2011-7053593	11/01/2011	Gracie Powell	Woking	United Kingdom	North	Consumer	11/01/2011	Immediate	England
13	AZ-2011-5702370	12/01/2011	Hershel Snyder	Lohne	Germany	Central	Corporate	19/01/2011	Economy	Lower Saxony
14	AZ-2011-9927716	12/01/2011	Julia Martell	Leicester	United Kingdom	North	Home Office	17/01/2011	Economy	England
15	AZ-2011-2222024	12/01/2011	Viola Watson	Sheffield	United Kingdom	North	Consumer	15/01/2011	Priority	England
16	BN-2011-4913858	13/01/2011	Julian Dobie	Dordrecht	Netherlands	Central	Consumer	19/01/2011	Economy	South Holland
17	BN-2011-2807470	13/01/2011	Rose Heap	Gothenburg	Sweden	North	Consumer	20/01/2011	Economy	Västra Götaland
18	AZ-2011-5960662	14/01/2011	Ella Troy	Vienna	Austria	Central	Home Office	19/01/2011	Economy	Vienna
19	AZ-2011-7675351	15/01/2011	Everett Dunbar	Langen	Germany	Central	Corporate	20/01/2011	Economy Plus	Lower Saxony
20	BN-2011-3770060	17/01/2011	Georgia Bermingham	Copenhagen	Denmark	North	Home Office	23/01/2011	Economy	Hovedstaden
21	AZ-2011-7419210	18/01/2011	Christopher Goold	Gandia	Spain	South	Corporate	21/01/2011	Priority	Valenciana
22	AZ-2011-1816950	18/01/2011	John Baca	Esbjerg	Denmark	North	Consumer	23/01/2011	Economy Plus	South Denmark
23	AZ-2011-2059419	19/01/2011	Karl Leonard	Sesto San Giovanni	Italy	South	Corporate	21/01/2011	Priority	Lombardy

Figura 11: Extrato da Excel da folha ListOfOrders – linhas 14 e 15

A primeira folha (Figura 12), é designada como “ListOfOrders”, que representa a lista de todas as encomendas que foram realizadas por vários clientes entre o período de 2011 a 2014.

A lista de encomendas é composta por 10 colunas (campos) de dados que estão representados na Tabela 3 onde é possível ter acesso a uma descrição de cada uma.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Order ID	Order Date	Customer Name	City	Country	Region	Segment	Ship Date	Ship Mode	State
2	BN-2011-7407039	01/01/2011	Ruby Patel	Stockholm	Sweden	North	Home Office	05/01/2011	Economy Plus	Stockholm
3	AZ-2011-9050313	03/01/2011	Summer Hayward	Southport	United Kingdom	North	Consumer	07/01/2011	Economy	England
4	AZ-2011-6674300	04/01/2011	Devin Huddleston	Valence	France	Central	Consumer	08/01/2011	Economy	Auvergne-Rhône-Alpes
5	BN-2011-2819714	04/01/2011	Mary Parker	Birmingham	United Kingdom	North	Corporate	09/01/2011	Economy	England
6	AZ-2011-617423	05/01/2011	Daniel Burke	Echirolles	France	Central	Home Office	07/01/2011	Priority	Auvergne-Rhône-Alpes
7	AZ-2011-2918397	07/01/2011	Fredrick Beveridge	La Seyne-sur-	France	Central	Corporate	08/01/2011	Priority	Provence-Alpes-Côte d'Azur
8	BN-2011-3248724	08/01/2011	Archer Hort	Toulouse	France	Central	Consumer	14/01/2011	Economy	Languedoc-Roussillon-Midi-Pyrénées
9	AZ-2011-6712797	11/01/2011	Evie Flockhart	Genoa	Italy	South	Consumer	16/01/2011	Economy	Liguria
10	AZ-2011-4827146	11/01/2011	Faith Greenwood	Vienna	Austria	Central	Consumer	15/01/2011	Economy	Vienna
11	AZ-2011-6439906	11/01/2011	Summer Hayward	Murcia	Spain	South	Consumer	15/01/2011	Economy	Murcia
12	AZ-2011-7053593	11/01/2011	Gracie Powell	Woking	United Kingdom	North	Consumer	11/01/2011	Immediate	England
13	AZ-2011-5702370	12/01/2011	Hershel Snyder	Lohne	Germany	Central	Corporate	19/01/2011	Economy	Lower Saxony
14	AZ-2011-9927716	12/01/2011	Julia Martell	Leicester	United Kingdom	North	Home Office	17/01/2011	Economy	England
15	AZ-2011-2222024	12/01/2011	Viola Watson	Sheffield	United Kingdom	North	Consumer	15/01/2011	Priority	England
16	BN-2011-4913858	13/01/2011	Julian Dobie	Dordrecht	Netherlands	Central	Consumer	19/01/2011	Economy	South Holland
17	BN-2011-2807470	13/01/2011	Rose Heap	Gothenburg	Sweden	North	Consumer	20/01/2011	Economy	Västra Götaland
18	AZ-2011-5960662	14/01/2011	Ella Troy	Vienna	Austria	Central	Home Office	19/01/2011	Economy	Vienna
19	AZ-2011-7675351	15/01/2011	Everett Dunbar	Langen	Germany	Central	Corporate	20/01/2011	Economy Plus	Lower Saxony
20	BN-2011-3770060	17/01/2011	Georgia Bermingham	Copenhagen	Denmark	North	Home Office	23/01/2011	Economy	Hovedstaden
21	AZ-2011-7419210	18/01/2011	Christopher Goold	Gandia	Spain	South	Corporate	21/01/2011	Priority	Valenciana
22	AZ-2011-1816950	18/01/2011	John Baca	Esbjerg	Denmark	North	Consumer	23/01/2011	Economy Plus	South Denmark
23	AZ-2011-2050410	19/01/2011	Kate Leonard	Sesto San Giovanni	Italy	South	Corporate	21/01/2011	Priority	Lombardy

Figura 12: Extrato do Excel da folha ListOfOrders

Tabela 3: Dados da ListofOrders

ListofOrders	
Order ID	Conjunto de caracteres que identificam o número de encomenda.
Order Data	Data do pedido de encomenda.
Customer Name	Nome do cliente.
City	Nome da cidade para onde a encomenda vai ser enviada.
Country	Nome do país para onde a encomenda vai ser enviada.
Region	Nome da região para onde a encomenda vai ser enviada.
Segment	Categoria do produto.
Ship Data	Data em que a encomenda foi enviada.
Ship Mode	Modo de envio (<i>Economy</i> , <i>Economy Plus</i> , <i>Immediate</i> ou <i>Priority</i>).
State	Nome do estado para onde a encomenda vai ser enviada.

A segunda folha de cálculo do *EXCEL* (Figura 12) é caracterizada como “*OrderBreakdown*” e contém dados sobre o detalhe das encomendas que foram realizadas.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Order ID	Product Name	Discount	Sales	Profit	Quantity	Category	Sub-Category
2	BN-2011-7407039	Enermax Note Cards, Premium	0,5	45,00 €	-26,00 €	3	Office Supplies	Paper
3	AZ-2011-9050313	Dania Corner Shelving, Traditional	0	854,00 €	290,00 €	7	Furniture	Bookcases
4	AZ-2011-6674300	Binney & Smith Sketch Pad, Easy-Erase	0	140,00 €	21,00 €	3	Office Supplies	Art
5	BN-2011-2819714	Boston Markers, Easy-Erase	0,5	27,00 €	-22,00 €	2	Office Supplies	Art
6	BN-2011-2819714	Eldon Folders, Single Width	0,5	17,00 €	-1,00 €	2	Office Supplies	Storage
7	AZ-2011-617423	Binney & Smith Pencil Sharpener, Water Col	0	90,00 €	21,00 €	3	Office Supplies	Art
8	AZ-2011-617423	Sanford Canvas, Fluorescent	0	207,00 €	77,00 €	4	Office Supplies	Art
9	AZ-2011-2918397	Bush Floating Shelf Set, Pine	0,1	155,00 €	36,00 €	1	Furniture	Bookcases
10	AZ-2011-2918397	Accos Thumb Tacks, Assorted Sizes	0	33,00 €	2,00 €	3	Office Supplies	Fasteners
11	AZ-2011-2918397	Smead Lockers, Industrial	0,1	716,00 €	143,00 €	4	Office Supplies	Storage
12	BN-2011-3248724	Ikea Classic Bookcase, Metal	0,6	987,00 €	-1 012,00 €	6	Furniture	Bookcases
13	BN-2011-3248724	Binney & Smith Sketch Pad, Blue	0,5	116,00 €	-56,00 €	5	Office Supplies	Art
14	AZ-2011-7053593	SAFCO Executive Leather Armchair, Red	0	1 384,00 €	14,00 €	3	Furniture	Chairs
15	AZ-2011-7053593	Binney & Smith Canvas, Blue	0	103,00 €	20,00 €	2	Office Supplies	Art
16	AZ-2011-6439906	Bevis Training Table, with Bottom Storage	0,6	268,00 €	-342,00 €	2	Furniture	Tables
17	AZ-2011-4827146	Boston Canvas, Fluorescent	0	55,00 €	10,00 €	1	Office Supplies	Art
18	AZ-2011-4827146	Smead Trays, Single Width	0	97,00 €	31,00 €	2	Office Supplies	Storage
19	AZ-2011-6439906	Novimex File Folder Labels, Alphabetical	0	40,00 €	6,00 €	5	Office Supplies	Labels
20	AZ-2011-6712797	Ibico Hole Reinforcements, Recycled	0	22,00 €	7,00 €	3	Office Supplies	Binders
21	AZ-2011-2222024	Green Bar Note Cards, Multicolor	0,5	34,00 €	-6,00 €	2	Office Supplies	Paper
22	AZ-2011-9927716	Hon Chairmat, Adjustable	0	290,00 €	70,00 €	5	Furniture	Chairs
23	AZ-2011-5702270	Ikea Stackable Bookrack, Traditional	0,1	552,00 €	165,00 €	5	Furniture	Bookcases

Figura 13: Extrato do Excel da folha *OrderBreakdown*

As informações das encomendas têm 8 categorias que podem ser visualizadas na Tabela 4 assim como, as suas descrições.

Tabela 4: Dados *OrderBreakdown*

<i>OrderBreakdown</i>	
Order ID	Conjunto de caracteres que identificam o número de encomenda.
Product Name	Nome do produto encomendado.
Discount	Desconto aplicado ao produto.
Sales	Preço do produto.
Profit	Lucro que a empresa teve com a venda deste produto em dólares.
Quantity	Quantidade que foi adquirida do produto em cada encomenda.
Category	Categoria a que pertence o produto.
Sub-Category	Subcategoria a que pertence o produto.

Order ID	Conjunto de caracteres que identificam o número de encomenda.
----------	---------------------------------------------------------------

Por fim, a terceira folha de cálculo denominada como “*SalesTarget*” (Figura 14) apresenta o valor monetário dos objetivos que devem ser alcançados mensalmente durante o período de 2011 a 2014.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Month of Order Date	Category	Target																
2	jan/11	Furniture	\$10 000,00																
3	fev/11	Furniture	\$10 100,00																
4	mar/11	Furniture	\$10 300,00																
5	abr/11	Furniture	\$10 400,00																
6	mai/11	Furniture	\$10 500,00																
7	jun/11	Furniture	\$10 600,00																
8	jul/11	Furniture	\$10 800,00																
9	ago/11	Furniture	\$10 900,00																
10	set/11	Furniture	\$11 000,00																
11	out/11	Furniture	\$11 100,00																
12	nov/11	Furniture	\$11 300,00																
13	dez/11	Furniture	\$11 400,00																
14	jan/12	Furniture	\$11 500,00																
15	fev/12	Furniture	\$11 600,00																
16	mar/12	Furniture	\$11 800,00																
17	abr/12	Furniture	\$11 900,00																
18	mai/12	Furniture	\$12 000,00																
19	jun/12	Furniture	\$12 100,00																
20	jul/12	Furniture	\$12 300,00																
21	ago/12	Furniture	\$12 400,00																
22	set/12	Furniture	\$12 500,00																
23	out/12	Furniture	\$12 600,00																

Figura 14: Extrato do Excel da folha *SalesTarget*

Os objetivos de vendas contêm 3 categorias que estão representadas na Tabela 5 bem como, a descrição de cada uma.

Tabela 5: Dados *SalesTarget*

<i>SalesTarget</i>	
Month of Order Date	O mês e o ano em que se realizou a encomenda.
Category	Categoria a que pertence o produto.
Target	Valor que deve ser atingindo.

Os dados da data utilizados provêm de um ficheiro *EXCEL*, que possui datas de 2008 a 2031 que foram utilizados na construção da dimensão tempo do *Data Warehouse*. O *EXCEL* contém os dados sobre a data Figura 15 e estão divididos em oito colunas (campos) (Tabela 6).

IDData	Data	Ano	Mês	Dia	MesNome	Trimestre	TrimestreNome	DiaSemana
1	01/01/2008	2008	1	1	Janeiro	1	T1-Primeiro	Terça
2	02/01/2008	2008	1	2	Janeiro	1	T1-Primeiro	Quarta
3	03/01/2008	2008	1	3	Janeiro	1	T1-Primeiro	Quinta
4	04/01/2008	2008	1	4	Janeiro	1	T1-Primeiro	Sexta
5	05/01/2008	2008	1	5	Janeiro	1	T1-Primeiro	Sábado
6	06/01/2008	2008	1	6	Janeiro	1	T1-Primeiro	Domingo
7	07/01/2008	2008	1	7	Janeiro	1	T1-Primeiro	Segunda
8	08/01/2008	2008	1	8	Janeiro	1	T1-Primeiro	Terça
9	09/01/2008	2008	1	9	Janeiro	1	T1-Primeiro	Quarta
10	10/01/2008	2008	1	10	Janeiro	1	T1-Primeiro	Quinta
11	11/01/2008	2008	1	11	Janeiro	1	T1-Primeiro	Sexta
12	12/01/2008	2008	1	12	Janeiro	1	T1-Primeiro	Sábado
13	13/01/2008	2008	1	13	Janeiro	1	T1-Primeiro	Domingo
14	14/01/2008	2008	1	14	Janeiro	1	T1-Primeiro	Segunda
15	15/01/2008	2008	1	15	Janeiro	1	T1-Primeiro	Terça
16	16/01/2008	2008	1	16	Janeiro	1	T1-Primeiro	Quarta
17	17/01/2008	2008	1	17	Janeiro	1	T1-Primeiro	Quinta
18	18/01/2008	2008	1	18	Janeiro	1	T1-Primeiro	Sexta
19	19/01/2008	2008	1	19	Janeiro	1	T1-Primeiro	Sábado
20	20/01/2008	2008	1	20	Janeiro	1	T1-Primeiro	Domingo
21	21/01/2008	2008	1	21	Janeiro	1	T1-Primeiro	Segunda
22	22/01/2008	2008	1	22	Janeiro	1	T1-Primeiro	Terça
23	23/01/2008	2008	1	23	Janeiro	1	T1-Primeiro	Quarta
24	24/01/2008	2008	1	24	Janeiro	1	T1-Primeiro	Quinta

Figura 15: Extrato do Excel da Data

Tabela 6: Dados da Data

<i>Data</i>	
IDData	Número que identifica as diferentes datas.
Data	Contém, o dia, o mês e o ano.
Ano	Ano entre 2008 e 2023.
Mês	Contém o número do Mês (1 a 12).
Dia	Dia do Mês (1 a 31).
MesNome	Nome do Mês por Extenso (<i>January, February, March, April, May, June, July, August, September, November, December</i>)
Trimestre	Número do trimestre (1 a 4).
TrimestreNome	Nome do trimestre (T1-Primeiro, T2-Segundo, T3-Terceiro, T4-Quarto)
DiaSemana	Nome do dia da semana (<i>Sunday, Monday, Tuesday, Wednesday, Thursday, Friday, Saturday</i>).

3.1.3 Metodologia

A seleção da metodologia de investigação a aplicar, depende sempre do fenómeno a estudar (Scapens, Ryan & Theobald, 2002). A análise do caso de estudo foi efetuada usando a metodologia de *Vercellis* (Vercellis C., 2009), que é constituída por quatro fases (Figura 8), sendo estas, a análise, o design, o planeamento e a implementação e controlo (Vercellis C., 2009). O uso desta metodologia deveu-se ao facto de, na mesma área,

existirem vários estudos atuais que a utilizam, nomeadamente Surlisa Widjaja & Tuga Mauritsius (2019).

A Figura 16 apresenta a arquitetura de *Vercellis*.

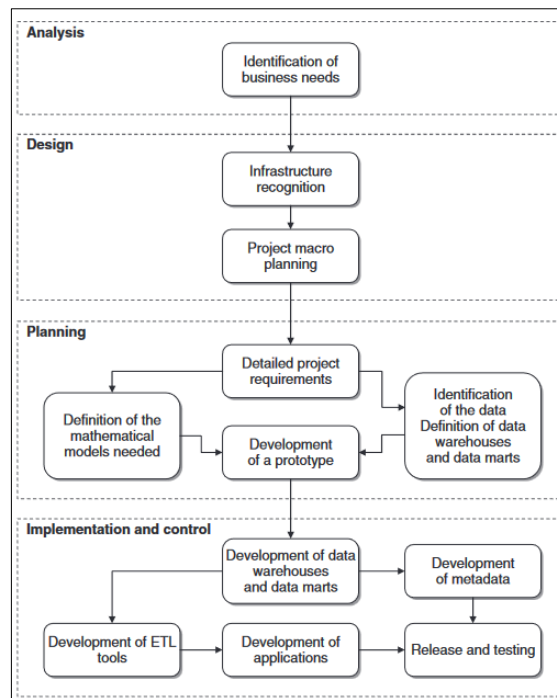


Figura 16: As quatro fases da Metodologia de Vercellis

Fonte: Vercellis C., (2009)

A primeira fase do processo de desenvolvimento de uma solução de *Business Intelligence* é a **análise**. Esta fase é iniciada com a identificação das várias necessidades que a organização apresenta. As necessidades são reconhecidas através de um conjunto de entrevistas realizadas aos colaboradores dos vários departamentos e áreas que complementam a organização. Os objetivos gerais e as prioridades devem ser inicialmente definidos, assim como os custos que vão resultar da aplicação de um sistema de *Business Intelligence* e por fim, os benefícios que a aplicação deste sistema terá no desenvolvimento da organização (Vercellis C., 2009).

A segunda fase é o **design**, que consiste em duas subtarefas e centra-se na arquitetura provisória global da estratégia aplicada, mas com foco no desenvolvimento futuro da organização e da evolução que a aplicação do sistema terá a médio prazo. Em primeiro lugar, é necessário realizar uma avaliação das informações das infraestruturas da organização. Além disso, devem ser avaliadas as tomadas de decisão que vão ser suportadas pelo sistema de *Business Intelligence*, de forma a avaliar quais os processos

que vão ser utilizados e os requisitos necessários. Após todas as informações estarem recolhidas, será elaborado o plano do projeto, de acordo com as metodologias da realização de um plano de projeto, que irá definir quais as fases de desenvolvimento, as prioridades, os prazos, os custos que estarão previstos, as funções que serão necessárias realizar e os recursos que vão precisar para realizar todos os passos no plano do projeto (Vercellis C., 2009).

A terceira fase da metodologia é o **planeamento**, que inclui uma subtarefa onde as etapas que vão ser realizadas no sistema de *Business Intelligence* irão ser definidas e descritas com mais detalhe. As informações anteriores recolhidas e que vão ser incluídas no novo sistema irão passar por um processo de avaliação, após esse processo será possível, incluir esses dados na arquitetura de *Business Intelligence* que inclui a criação de um *Data Warehouse* e *Data Mart* e desenvolver quais os modelos matemáticos que vão ser utilizados. Por fim, deve ser criado um protótipo do sistema de BI que seja de baixo custo e com funcionalidades limitadas de forma a compreender quais as discrepâncias que podem existir com as necessidades do projeto (Vercellis C., 2009).

A última fase da metodologia é a **implementação** e o **controle**, e centra-se no desenvolvimento do *Data Warehouse/Data Mart* que representa a estrutura de informação que será utilizada pelo sistema de *Business Intelligence*. O processo de *Extract, Transform and Load*, centra-se na extração e organização do conjunto de dados escolhido e vai carregar esses dados para o *Data Warehouse/Data Mart*. Por fim, serão definidas quais as aplicações que vão utilizadas para realizar as análises e os estudos necessários e o sistema de BI passa para a fase de teste e uso por parte da organização (Vercellis C., 2009).

Em seguida ir-se-á apresentar a aplicação da metodologia ao caso de estudo.

Fase 1 – Análise

A fase de análise é efetuada através de uma série de dados recolhidos, especialmente aqueles cujas funções estão relacionadas com os problemas ocorridos e com a estratégia de vendas que será levada a cabo pela empresa.

No caso de estudo esta fase foi simplificada. Fez-se apenas a análise dos dados presentes na folha de *EXCEL*.

Fase 2 – Design

A segunda fase inclui o reconhecimento da infraestrutura e o planeamento do projeto.

A ferramenta de BI selecionada para a análise dos dados, de acordo com o Capítulo II – Revisão da Literatura, secção 2.2 – Business Intelligence e subsecção 2.2.3 – Ferramentas de BI, foi o *Power BI Desktop*. Pois conforme referido é a ferramenta mais utilizada e desse modo ocupa o primeiro lugar no Quadrante de *Gartner*. Após o estudo de oito ferramentas de *Business Intelligence* a escolha foi o *Power BI*, uma vez que comparada com as outras ferramentas estudadas, apresenta diversas funcionalidades como, o download gratuito da ferramenta para o desktop que permite ter acesso a várias aplicações e ao *Power Query* uma funcionalidade que ajuda no processo de ETL, apresenta uma interface de fácil manuseamento e também criar diversas visualizações através de diferentes gráficos o que proporciona uma melhor interpretação.

Os dados disponíveis no caso de estudo apenas nos dão informação sobre vendas, sendo, assim, este o processo de negócio que iremos analisar.

Fase 3 – Planeamento

A fase de planeamento inclui subfases em que as funções de *Business Intelligence* definem os principais objetivos de desenvolvimento de *dashboards*, os objetivos pretendidos, o apoio formal da gestão de topo e as etapas a cumprir.

Os KPI's representam um papel principal na medição do desempenho das organizações, pois permitem criar mecanismos que auxiliam nos processos de controlo e monitorização das tomadas de decisão. Os KPI's são "(...) taxas, proporções, médias ou percentagens e nunca simples números.", que proporcionam de forma resumida a apresentação de uma análise comparativa entre dados que depois fornecem informação que será bastante útil para as organizações melhorarem os seus processos e melhorarem as suas estratégias e elevarem os seus negócios (Ferreira, 2019).

Através da análise do conjunto de dados do *dataset AmazingMartEU2*, foram possíveis identificar alguns indicadores de desempenho relacionados com as vendas que foram mencionados no Capítulo II Revisão da Literatura, secção 2.2.5 Indicadores de desempenho (KPI's) no Marketing. Os indicadores de desempenho estudados foram:

- *Average Order Value*;
- Margem Bruta;
- Taxa de Crescimento da Receita;
- Vendas mensais versus período homologado (€);
- Top de vendas por série (produtos);
- *Ticket médio*;
- Custo sobre as mercadorias vendidas;

Com a seleção dos indicadores de desempenho foram elaboradas algumas questões:

1. ***Average Order Value*** – Qual foi o montante gasto no total de encomendas realizadas?
2. **Margem Bruta** – Entre 2011 e 2014, qual foi o ano e o país que obteve maior lucro e qual foi o que teve menor lucro?
3. **Taxa de Crescimento da Receita** – Qual foi o ano que obteve um maior número de encomendas e um maior número de receita? E o menor?
4. **Vendas Mensais versus período homologado** – Durante o período de 2011 a 2014, qual foi o mês que obteve um valor monetário mais elevado de vendas?
5. **Top de vendas por série** – Qual foi a categoria de produto que obteve maior volume de vendas e qual foi a que teve menor volume de vendas? Em relação à subcategoria de produto, qual foi a que teve maior volume de vendas e a que teve menor volume de vendas?
6. ***Ticket Médio*** – Qual foi o ano com maior facturamento?
7. **Custo sobre as mercadorias vendidas** – Qual foi o custo total dos produtos vendidos?

Após terem sido definidos as questões a que pretendemos responder, com base nos dados, ir-se-á modelar a *Data Warehouse*, utilizando o modelo multidimensional de dados usando o esquema em estrela.

Desenvolvimento do Modelação Multidimensional

A metodologia utilizada para desenvolver o modelo de *Data Warehouse* foi a modelação multidimensional desenvolvida por *Ralph Kimball*. A modelação de um *Data Warehouse*, deve ter por base a identificação dos processos que vão ser definidos pela organização e

que tem como objetivo apresentar um modelo que facilite a interação e o manuseamento por parte do utilizador (Kimball & Ross, 2002).

O modelo utilizado foi o esquema em estrela, que permite o desenvolvimento do sistema de *Data Warehouse* devido à sua rapidez na exploração de dados. O modelo é construído por uma tabela de factos que está interligada em várias tabelas de dimensão (Kimball & Ross, 2002).

Granularidade dos Dados

De forma, a apresentar os dados com qualidade e de maneira específica segundo o caso estudado, é necessário definir a granularidade dos dados. Para esta implementação, a granularidade definida foi a granularidade diária. Pois, permite obter uma maior exposição dos dados e também melhorar a navegação e o detalhe que existe nos dados e assim realizar análises que permitem um detalhe mais fino.

Tabelas de Dimensão

De acordo, com o modelo de dados criado foram desenvolvidas as seguintes tabelas de dimensão.

- **DIMDate** – a dimensão *Date* inclui o registo das datas que foram realizadas entre o ano 2008 até ao ano 2031 (Tabela 7).

Tabela 7: Tabela da Dimensão Date

DIMDate
IDData
Data
Ano
Mês
Dia
MesNome
Trimestre
TrimestreNome
DiaSemana

- **DIMCity**– a dimensão *City* apresenta a cidade região onde a encomenda vai ser entregue (Tabela 8).

Tabela 8: Tabela da Dimensão City

DIMCity
IDCity
NomeCity

- **DIMProduct**– a dimensão *Product* apresenta a informação dos produtos vendidos (Tabela 9).

Tabela 9: Tabela da Dimensão Product

DIMProduct
IDProduct
NomeProduct

- **DIMCountry** – a dimensão *Country*, representa todos os países representados nos dados (Tabela 10).

Tabela 10: Tabela da Dimensão City

DIMCountry
IDCountry
NomeCountry

- **DIMRegion** – a dimensão *Region*, representa todas as regiões representadas nos dados (Tabela 11).

Tabela 11: Tabela da Dimensão Region

DIMRegion
IDRegion
NomeRegion

- **DIMSegment** – a dimensão *Segment*, contém os diferentes segmentos do produto, podendo ser, *Consumer*, *Corporate* ou *HomeOffice* (Tabela 12).

Tabela 12: Tabela da Dimensão Segment

DIMSegment
IDSegment
NomeSegment

- **DIMShip Mode** – dimensão *Ship Mode*, identifica o modo como a encomenda foi enviada, que pode ser através de quatro diferentes modos: *Economy*, *Economy Plus*, *Immediate* ou *Priority* (Tabela 13).

Tabela 13: Tabela da Dimensão Ship Mode

DIMShipMode
IDShipMode
NomeShipMode

- **DIMCategory** – a dimensão *Category*, identifica as diferentes categorias dos produtos que são: *Furniture*, *Office Supplies* e *Technology* (Tabela 14).

Tabela 14: Tabela da Dimensão Category

DIMCategory
IDCategory
NomeCategory

- **DIMSub-Category** – a dimensão *Sub-Category*, contém as diferentes subcategorias dos produtos que são: *Accessories*, *Appliances*, *Art*, *Binders*, *Bookcases*, *Chairs*, *Copiers*, *Envelopes*, *Fasteners*, *Furnishings*, *Lables*, *Machines*, *Paper*, *Phones*, *Storage*, *Supplies* e *Tables* (Tabela 15).

Tabela 15: Tabela da Dimensão Sub-Category

DIMSub-Category
IDSub-Category
NomeSub-Category

Tabela de Factos

A Tabela 16 apresenta a tabela de factos relacionada com os indicadores de desempenho que irão ser analisados de acordo com os dados estudados.

Tabela 16: Tabela de Factos

FactVendas
IDData
IDProduct
IDCity
IDCountry
IDRegion
IDSegment
IDShipMode
IDCategory
IDSub-Category
GrossAmount
NetAmount
NumberofUnitsSold
ProfitAmount

Fase 4 – Implementação e Controlo

A fase da implementação e controlo no *Power BI* inclui subfases do processo ETL, que envolve todo o tratamento de dados desde a sua extração, transformação e carregamento. Assim como, a criação do modelo de DW no *Power BI*, como também, a implementação dos KPI's estudados e as visualizações correspondentes.

Processo Extract, Transform and Load

O processo ETL, desenvolvido para o caso de estudo, teve como base a utilização de dois *datasets* que estão representados no Capítulo III Metodologia, secção 3.1 Estudo Empírico, subsecção 3.1.2 Contextualização do Caso de Estudo. Este processo consiste na extração, transformação e carregamento de um conjunto de dados que irá permitir a criação de um *Data Warehouse*. O processo foi desenvolvido através da ferramenta *Power BI* que possui uma funcionalidade chamada *Power Query*, que permite realizar todas as transformações de dados e agrupá-los conforme as métricas que são pretendidas avaliar e estudar, assim como, a criação de tabelas de dimensão e tabelas de factos que vão servir para relacionar as dimensões com a tabela de factos, e assim, criar factos que são possíveis avaliar.

Extract

A primeira etapa que consiste na extração dos dados que foram retirados da plataforma educacional *SuperDataScience* através do ficheiro *EXCEL* e do *dataset* “Dimensao tempo excel 2008 a 2031”, ambos os ficheiros estão em formato *EXCEL*.

Antes de carregar os dados do *dataset AmazingMartEU2* para o *Power BI*, foi necessário realizar a mudança no *EXCEL*, dos dados para o formato de tabela.

Transform

A segunda fase realizada foi a transformação dos dados, onde é feita a limpeza e a agregação dos dados para serem analisados, é nesta fase que é utilizado o *Power Query*. A primeira transformação foi a criação das nove tabelas de dimensão – *Date*, *Product*, *City*, *Country*, *Region*, *Segment*, *Ship Mode*, *Category* e *Sub-Category*.

Depois de criadas todas as tabelas de Dimensão, procedeu-se à criação da tabela de factos. Esta tabela constitui a tabela mais complexa de um sistema de BI. A tabela de factos inclui todos os ID das tabelas de dimensão, e os factos a serem analisados pelas diferentes perspetivas. Os factos na realidade constituem os indicadores de desempenho (KPI) previamente identificados.

Para criar o valor líquido das vendas foi necessário realizar o seguinte cálculo:

- *LineValue* – $([OrderBreakdown.Sales]*[OrderBreakdown.Quantity]-[OrderBreakdown.Sales]*[OrderBreakdown.Quantity]*[OrderBreakdown.Disc\ ount])$

Esta fórmula irá ser apresentada desta forma:

- *NetAmount* – valor líquido que representa a diferença entre os ganhos realizados e os gastos.
 - Fórmula – *Line Value*

Para realizar os seguintes factos não foram necessários cálculos intermédios:

- *GrossAmount* – total de vendas, antes dos descontos, deduções e custos.
 - Fórmula – $[OrderBreakdown.Sales]$
- *NumberOfUnitsSold* – número de unidades vendidas do conjunto dos produtos.
 - Fórmula – $[OrderBreakdown.Quantity]$
- *ProfitAmount* – o lucro obtido após cada compra.
 - Fórmula – $[OrderBreakdown.Profit]$

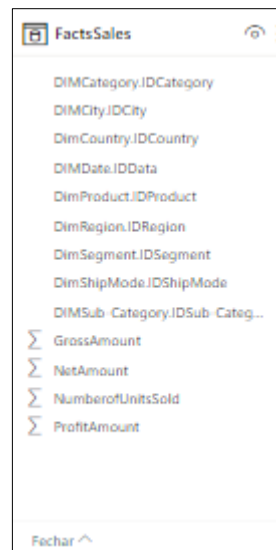


Figura 17: Tabela de Factos no Data Warehouse

Load

Após todo o processo de extração e a transformação dos dados, apenas é necessário carregar os dados para o *Data Warehouse*. Portanto, a seguir à construção da tabela de

factos, foi selecionada a opções no menu “Base” de “Fechar e Aplicar”, onde todas as modificações vão ser carregadas. No caso do exemplo usado este processo foi rápido, no entanto e como já referido este passo é o processo mais moroso e complexo de um *Data Warehouse*. Após as modificações estarem carregadas na opção “Vista Dados”, foi selecionada a “*FactSales*” e selecionada a coluna “*TotalSales*” e na opção do menu principal “Ferramentas de Coluna” na “Formatação”, foram modificados os valores monetários da moeda dólar para a moeda Euro.

Criação do Modelo de Data Warehouse

Para o desenvolvimento de um *Data Warehouse* é necessário escolher uma ferramenta de *Business Intelligence* que forneça funcionalidades necessárias para o tratamento de dados. De acordo, com o Capítulo II Revisão da Literatura, secção 2.2 Business Intelligence e subsecção 2.2.3 Ferramentas de BI, a ferramenta escolhida para desenvolver o caso de estudo foi o *Microsoft Power BI* na componente *Desktop*, pois conforme referido é a ferramenta mais utilizada e desse modo ocupa o primeiro lugar no Quadrante de *Gartner*. Após o estudo de oito ferramentas de *Business Intelligence* a escolha foi o *Power BI*, uma vez que comparada com as outras ferramentas estudadas, apresenta diversas funcionalidades como, o *download* gratuito da ferramenta para o *desktop* que permite ter acesso a várias aplicações e ao *Power Query* uma funcionalidade que ajuda no processo de ETL, apresenta uma interface de fácil manuseamento e também criar diversas visualizações através de diferentes gráficos o que proporciona uma melhor interpretação.

A modelação dimensional é um passo importante na apresentação de dados, pois permite fazer uma análise completa dos dados de forma mais rápida e mais perceptível para o utilizador. Após a organização das tabelas de dimensão e da tabela de factos, é essencial representar as diferentes relações que existem, desse modo foi selecionado o esquema em estrela, que apresenta no centro a tabela de factos e à sua volta as várias tabelas de dimensão (Figura 18).

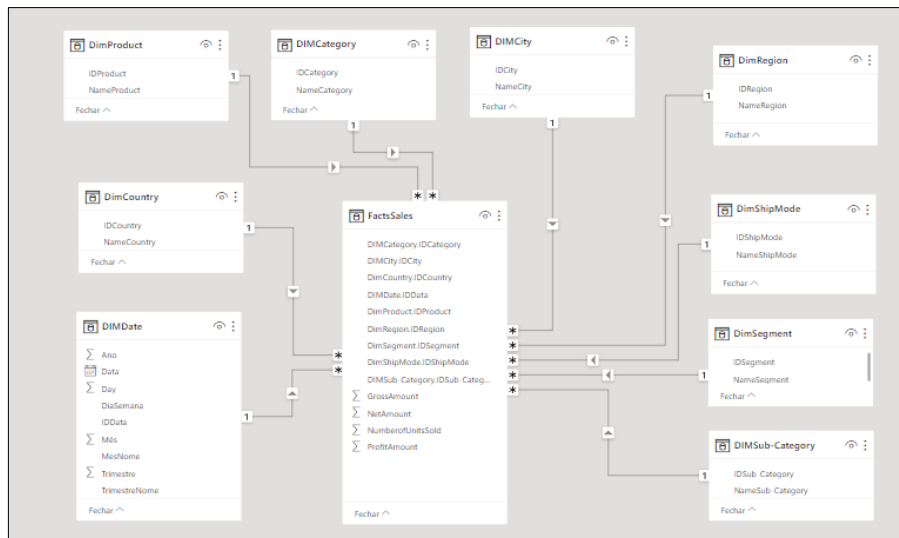


Figura 18: Modelo de dados multidimensional em formato Star Schema

Implementação dos KPI's

Após o modelo de dados estar finalizado é possível explorar o *Data Warehouse* e passar para a última fase do desenvolvimento do caso de estudo, que é a criação de várias visualizações gráficas e *dashboards* de acordo com as métricas apresentadas na tabela de factos que são sobre o *Gross Amount* (Valor Ilíquido), *Net Amount* (Valor Líquido), *Number of Units Sold* (Número de Unidades Vendidas) e *Profit Amount* (Lucro).

As visualizações criadas que vão ser apresentados no Capítulo 5 Análise e Discussão de Resultados seção 4.2 Visualizações, e foram desenvolvidas de forma a englobar os dados que contém o *Data Warehouse*. Desse modo foram criadas as seguintes visualizações:

- Total de Vendas por País, Ano e Categoria de Produto;
- Lucro por Categoria e Subcategoria de Produto por Ano;
- Lucro do Total de Vendas por País e Ano;

Quanto aos KPI's estudados e às perguntas que foram elaboradas no Capítulo 3 Metodologia, secção 3.1.3 Metodologia, Fase 3 Planeamento, apenas foi possível desenvolver visualizações dos seguintes KPI's: Margem Bruta, Vendas Mensais versus período homólogo, Top de vendas por série e *Ticket Médio*. Desta maneira, foi permitido apresentar um conjunto de ilações sobre os vários dados apresentados.

CAPÍTULO IV – ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1 Análise e Discussão dos Resultados

O presente capítulo é referente à componente de desenvolvimento e implementação do caso de estudo, isto é, apresenta o conjunto de visualizações que foram construídas assim como, os *dashboards* que vão permitir criar análises e auxiliar no processo de negócio implementado. As representações gráficas são cada vez mais utilizadas pois permitem criar visualizações interativas e dinâmicas, flexíveis e de fácil compreensão. A utilização de *dashboards* interativos e dinâmicos, potencia o processo de tomada de decisão, que no presente caso de estudo está inserido na área do Marketing de vendas, obtendo uma visão mais ampla e fiável do seu impacto. O *Power BI*, permite utilizar as representações gráficas já incluída no pacote gratuito, permitindo também importar novas visualizações.

4.2 Visualizações

As três visualizações apresentadas foram mencionadas no Capítulo 3 Metodologia, secção 3.1.3 Metodologia, Fase 4 Implementação e Controlo, Implementação dos KPI's. Tanto as visualizações, como os *dashboards* criados têm um padrão de cores proprietário do *Power BI* e foram escolhidas porque a paleta de cor cria um contraste, onde é fácil de compreender as diferentes variáveis que estão a ser analisadas e também, ajuda a seleccionar qual é a informação mais relevante.

- **Total de Vendas por País, Ano e Categoria de Produto;**

Na Figura 19, podemos observar a visualização que corresponde ao Total de Vendas por País, Ano e Categoria de Produto. A visualização escolhida foi o gráfico de colunas agrupadas, uma vez que, é possível analisar os quatro anos simultaneamente e analisar de forma global, qual ou quais os anos que registaram mais vendas de cada categoria de produto.

No ano de 2011, o país que obteve maior total de vendas na categoria *Furniture* foi a França com um total de 184.346,80€ mil, seguido da *Technology* com 144.413,90€ mil já a categoria *Office Supplies* registou mais valor de venda em Itália com 128.355,20€ mil. Em 2012, a França, foi outra vez o país com mais vendas com a categoria de *Furniture* com um total de 263.012,50€ mil, seguido da *Technology* com 284.547.60€ mil e depois a *Office Supplies* com 52.273,80€ mil. O ano de 2013, foi o que teve um aumento maior em alguns países, mas a França o país com mais vendas na categoria de *Technology* com

272.913.60 mil. Portugal, registou um aumento nas vendas, na categoria *Office Supplies* com 232.961€ mil, sendo que foi nos Países Baixos que houve um maior registo da categoria *Furniture* com 165.729,20€ mil. Em 2014, a França obteve o valor mais elevado na categoria de *Technology* com 306.025,40€ mil, seguido da categoria *Furniture* com 283.614,80€ mil na Suécia, e a categoria *Office Supplies* com 123.245,20€ mil em França.

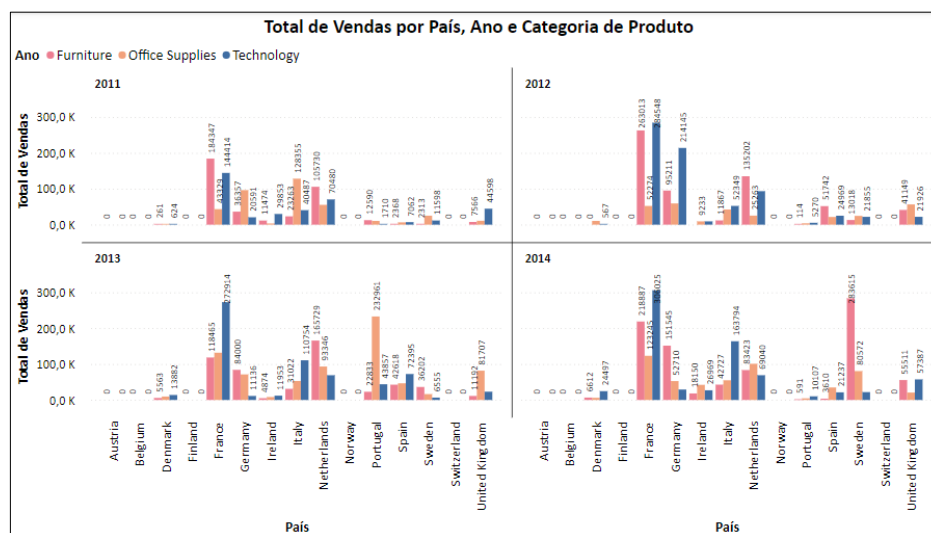


Figura 19: Total de Vendas por País, Ano e Categoria de Produto

- **Lucro por Categoria e Subcategoria de Produto por Ano;**

Na Figura 20, podemos observar a visualização que corresponde ao Lucro por Categoria e Subcategoria de Produto por Ano. A visualização escolhida foi o gráfico de linhas e de colunas empilhadas, pois é possível ver de forma organizada as categorias e as subcategorias de produto e os valores que registaram ao longo do período analisado.

A categoria que registou maior lucro foi a *Office Supplies* com um total de 124.952€ mil o ano em que registou mais lucro foi o 2014 com um total de 36.145€ mil. A subcategoria que registou mais vendas foi a *Appliances*, com um total de 37.906€ mil. A segunda categoria que registou mais vendas foi a *Technology* com um total de 108 554€ mil e o ano com maior lucro foi 2014 com 34.524€ mil, já a subcategoria que registou maior lucro foi a *Copiers* com 42.775€ mil. A terceira categoria foi a *Furniture* que registou um total de 49.734€ mil, e o ano maior de lucro foi 2014 com um total de 14.661€ mil e a subcategoria foi os *Bookcases* com um total de 43.655€ mil.

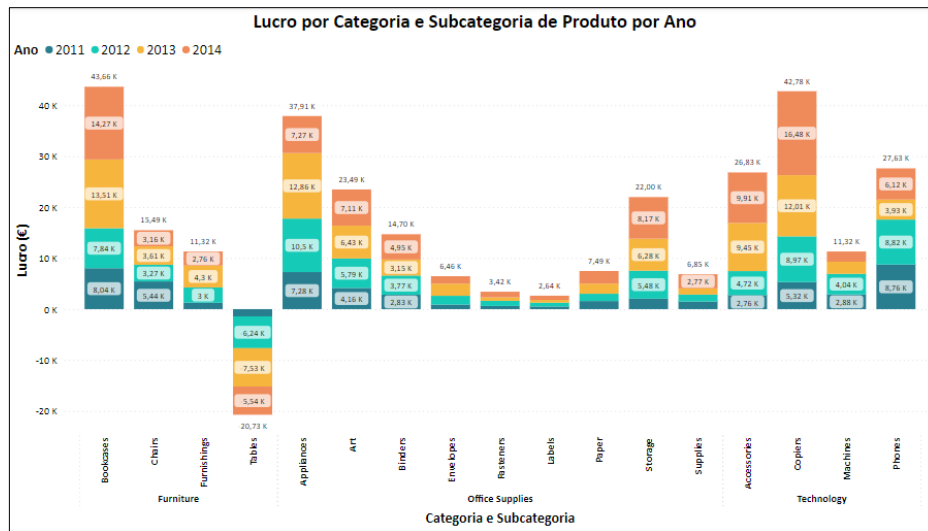


Figura 20: Lucro por Categoria e Subcategoria de Produto por Ano

- **Lucro do Total de Vendas por País e Ano;**

Na Figura 21, podemos observar a visualização que corresponde ao Lucro do Total de Vendas por País e Ano. A visualização escolhida foi o gráfico de linhas e de colunas empilhadas, uma vez que é possível adicionar um eixo secundário o que torna a visualização do lucro mais perceptível.

O país que registou maior lucro o Reino Unido com um total de 90.382€ mil, e o país que registou um menos lucro foi os Países Baixos com um prejuízo líquido de -32.188€ mil. Em 2011, o Reino Unido foi o país que registou maior lucro com 18.106€ mil, em seguida a Alemanha com um total de 17.646€ mil e depois a França com um total de 14.207€ mil, o lucro total foi de 54.487€ mil. Em 2012, o Reino Unido registou novamente maior lucro com um total de 22.825€ mil a seguir a Alemanha com um total de 21.409€ mil e depois a França, com um total de 13.682€ mi, o lucro total foi de 66.223€ mil. Em 2013, o Reino Unido voltou a ser o país com maior lucro um total de 23.186€ mil, a seguir a França, com um total de 22.235€ mil e depois a Alemanha com um total de 21.999€ mil, o lucro total foi de 77.200€ mil. Em 2014, o Reino Unido volta a ser o primeiro país com um total de 26.262€ mil, a Alemanha com 25.225€ mil e depois a França, com um total de 19.943€ mil, o lucro total foi 85.330€ mil.

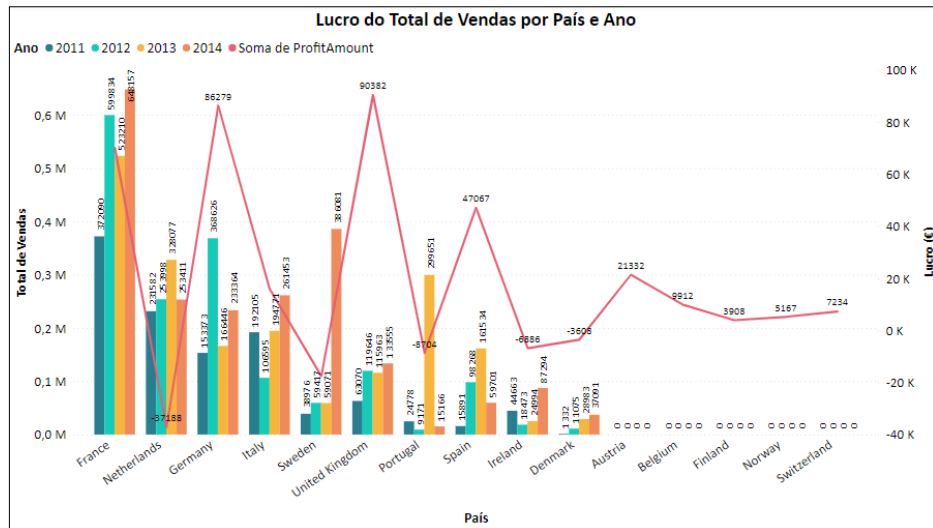


Figura 21: Lucro do Total de Vendas por País e Ano

De seguida, serão apresentadas as diferentes visualizações, que respondem às questões presentes no Capítulo 3 Metodologia, secção 3.1.3 Metodologia, Fase 2 – Design.

Visualizações sobre os KPI's

Quanto às visualizações sobre os KPI's estudados, apenas foi possível desenvolver as visualizações correspondentes a estes KPI's: Margem Bruta, Vendas Mensais versus Período Homólogo, Top de Vendas por Série e o Ticket Médio.

- **Margem Bruta** (Figura 22) – Entre 2011 e 2014, qual foi o ano e os países que obtiveram maior lucro e quais foram os que tiveram menor lucro?

A visualização escolhida foi o gráfico de áreas empilhadas uma vez que é uma visualização que apresenta a informação de forma bastante simples e de fácil leitura, o que torna a interpretação mais fácil. Durante o período de 2011 a 2014, o ano que obteve maior lucro foi 2014 com um total de 85.330€ mil e o ano que obteve um menor lucro foi o ano 2011 com um total de 54.487€ mil. O país que teve maior lucro durante o período de 2011 a 2014, foi o Reino Unido com um total de 90.382€ mil, seguido da Alemanha com um total de 86.279€ mil e em terceiro lugar a França, com um total de 70.067€ mil. Os países que obtiveram prejuízo líquido foram, os Países Baixos com um total de -37.188€ mil, a Suécia com -17.524€ mil e depois Portugal com um total de -8.704€ mil.

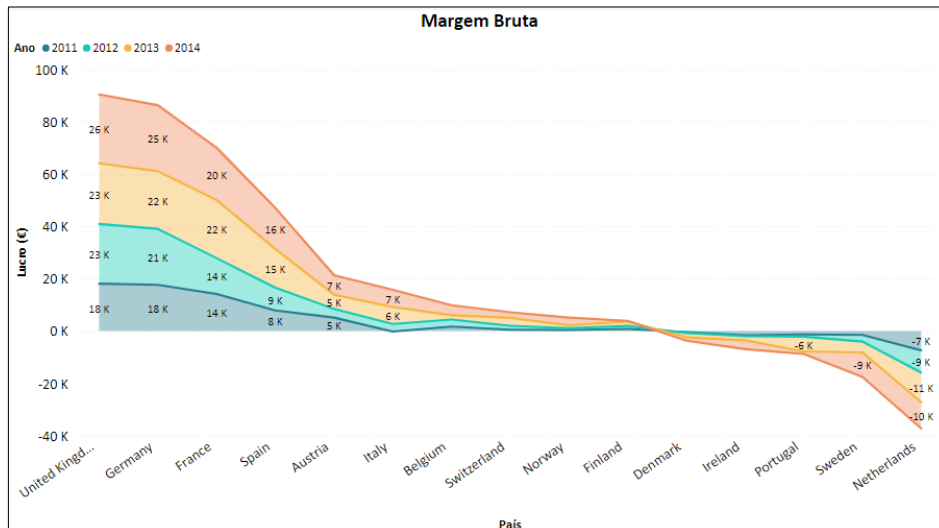


Figura 22: Margem Bruta

- **Vendas Mensais versus Período Homólogo** (Figura 23) – Durante o período de 2011 a 2014, qual foi o mês que obteve um valor monetário mais elevado de vendas?

A visualização escolhida foi o gráfico áreas empilhadas uma vez que é uma visualização que permite a visualizar as variações ao longo dos anos e meses analisados.

Ao longo do período analisado, o mês que obteve um valor monetário maior de vendas foi o mês de junho no ano de 2013, com um total de 482.325,00 mil €.

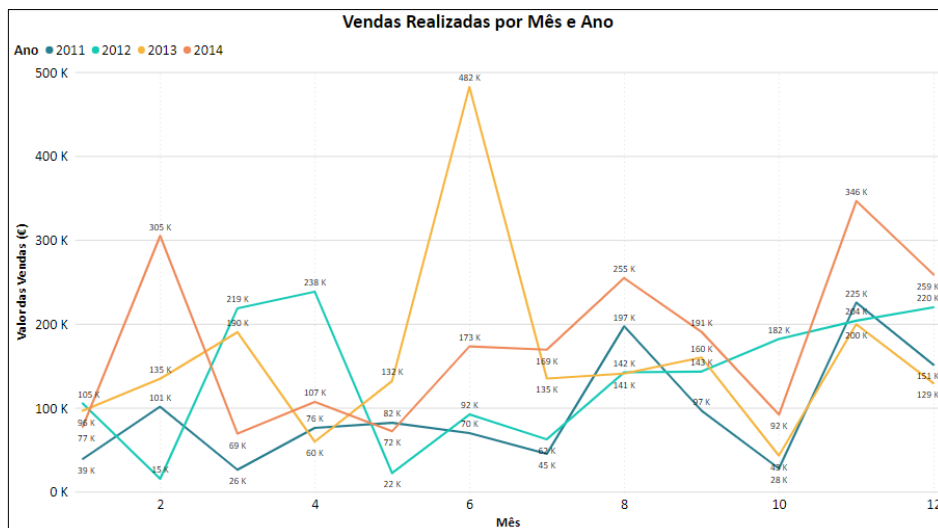


Figura 23: Vendas Mensais versus Período Homólogo

- **Top de vendas por série** (Figura 24) – Qual foi a categoria de produto que obteve mais vendas e qual foi a teve menor vendas? Em relação à subcategoria de produto, qual foi a que teve mais vendas e que teve menos vendas?

A visualização escolhida categoria de produto foi gráfico de colunas agrupadas e para a visualizações da subcategoria de produto foi Funil, ambos foram escolhidos pois apresenta uma imagem bastante informativa e a apresentação de valores é bastante simples o que ajuda a relacionar a informação. A categoria que obteve maior total de vendas foi a categoria *technology* com 2.465.389,10 € milhões e a categoria *office supplies* foi a que obteve menos vendas, com um total de 1.950.797,80€ milhões. Quanto à subcategoria que teve mais vendas foi a *storage* que pertence à categoria *office supplies* com um total de 972.886,20 € mil e a subcategoria que teve menos vendas foi a *labels* que também pertence à categoria *office supplies* com um total de 12.466€ mil.

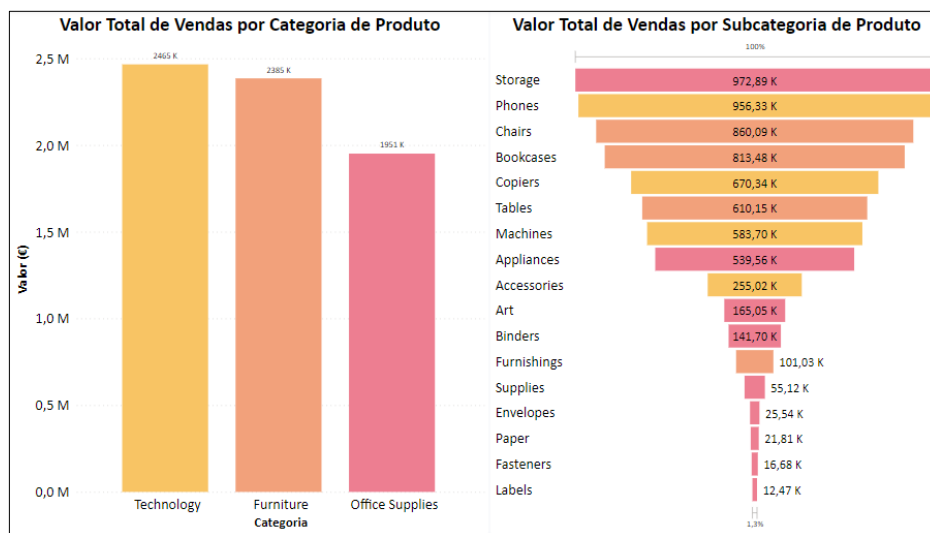


Figura 24: Top de vendas por série

- **Ticket Médio** (Figura 25) – Qual foi o ano e os países com maior facturamento?

A visualização escolhida foi o gráfico de barras empilhado, o que torna mais perceptível a evolução do que o facturamento que cada país teve em cada ano e analisar também os valores que teve individualmente. O ano que obteve um maior facturamento foi o ano de 2014 com um total de 2.115.273,20€ milhões. O país que teve um maior facturamento foi a França com um total de 2.143.291,6€ milhões.

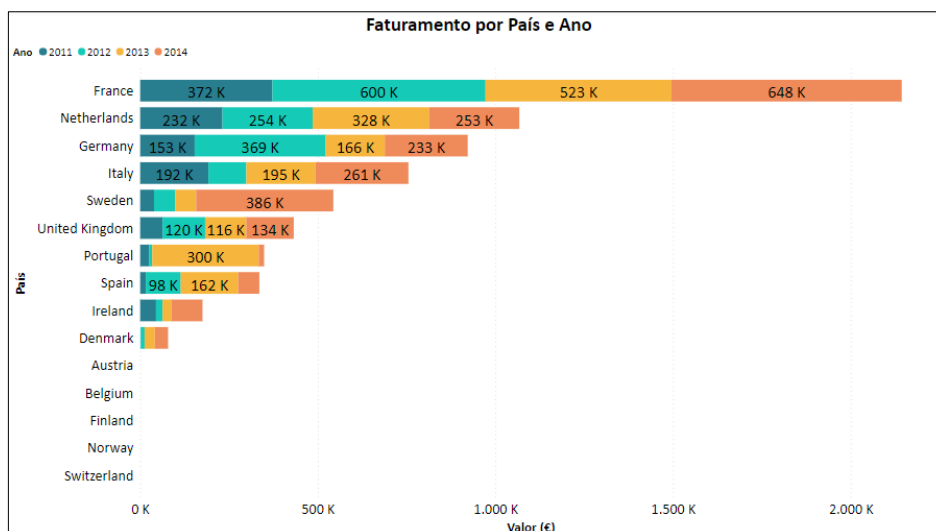


Figura 25: Ticket Médio

4.3 Dashboards

Os *dashboards* apresentados no caso de estudo foram desenvolvidos através da ferramenta *Power BI Desktop*.

O primeiro *dashboard* realizado está representado na Figura 26 e é intitulado de 1º *Dashboard - Sales Report EuroMart Stores*. Representa várias visualizações das informações que são possíveis aceder através do tratamento de dados realizado na secção Capítulo III – Metodologia, secção 3.1.3 Metodologia, Fase 4 Implementação e Controlo no Processo *Extract, Transform and Load*.

O *dashboard* é composto por quatro cartões que são os factos do *Data Warehouse*: o total de vendas, o número de unidades vendidas, o lucro e o valor bruto de vendas. No segundo nível de visualização é possível ver duas segmentações de dados que são o ano e a categoria de produto.

A primeira visualização foi realizada através de um gráfico de linhas e de colunas agrupadas e representa o total de vendas por ano e o lucro que obteve. A segunda visualização foi elaborada através de um gráfico de colunas agrupadas e representa o total de vendas por categoria de produto e ano. A terceira realização foi elaborada através de um gráfico de barras empilhadas e representa o total de vendas por subcategoria de produto e ano. A quarta visualização foi feita através de um gráfico em anel e representa o total de unidades vendidas por ano. A quinta visualização representa o método de envio por ano e é representada através da visualização *Treemap*. O *dashboard* tem um filtro por

ano e por categoria de produto que permite uma segmentação direta. A criação dos cinco cartões totalizadores ajuda a que a visualização dos números que as vendas obtiveram seja mais fácil e interativa.

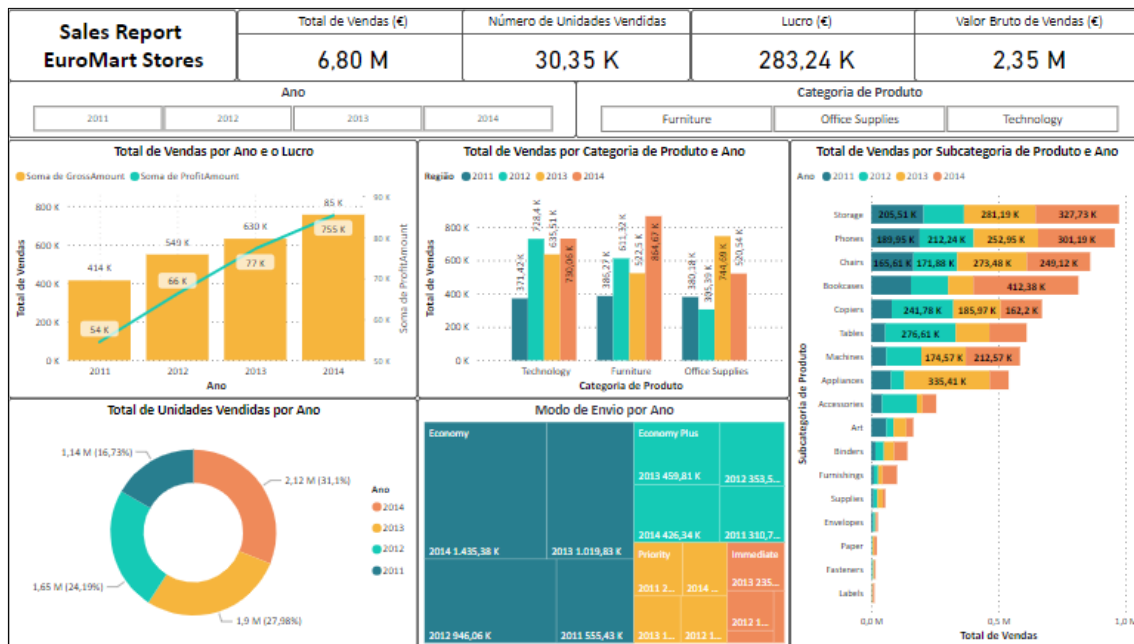


Figura 26: 1º Dashboard - Sales Report EuroMart Stores

Ao realizar uma breve análise, por exemplo ao ano de em 2012 (Figura 27), podemos observar que o total de vendas foi de 1.645.104,10€ milhões, o lucro foi de 66.223€ mil, o total de unidades vendidas foi de 7.010 mil unidades e o valor bruto de vendas foi 548.880€ mil.

A nível de vendas por categoria de produto a categoria *Technology* teve 728.1401,80€ mil, a categoria *Furniture* teve 611.315,50€ mil e a categoria *Office Supplies* teve 305.386,80€ mil. Quanto à subcategoria de produto a subcategoria que em 2012 teve mais vendas foi a *Tables* com 276.1611,10€ milhões e a que obteve menos foi a *Labels* com 871,20€. O modo de envio mais utilizado pelos clientes foi o *Economy* que representou 946.063,40€ mil do total de vendas, seguido do *Economy Plus* com 353.533,10€ mil, depois o *Priority* com 187.375,70€ mil e por fim, o *Immediate* com 158.11,90€ mil.

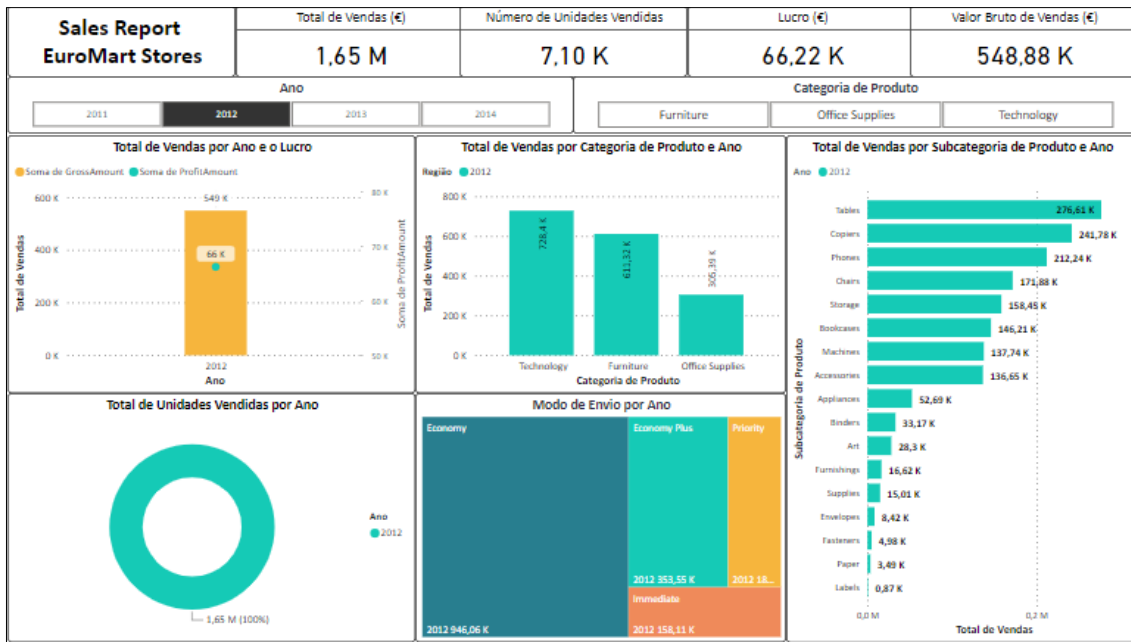


Figura 27: 1º Dashboard - Sales Report EuroMart Stores 2012

O segundo *dashboard* desenvolvido está representado na Figura 28. Este *dashboard* também apresenta a mesma estrutura do *dashboard* apresentado na Figura 26, isto é, apresenta os mesmos quatro cartões referentes aos factos do *Data Warehouse*, mas em relação à de segmentação de dados, foi criado um menu, onde é possível fazer várias pesquisas devido aos diferentes botões que contém, sendo estes: Ano, *NameCity* (Nome da Cidade), *NameCountry* (Nome do País), *NameRegion* (Nome da Região), *NameProduct* (Nome do Produto), *NameSegment* (Nome do Segmento), *NameShipMode* (Nome do Modo de Envio), *NameCategory* (Nome da Categoria) e, por fim, *NameSubCategory* (Nome da SubCategoria). Como no anterior *dashboard* não houve qualquer menção ao país em que as vendas foram realizadas o segundo *dashboard* tem como objetivo representar esses dados. Desse modo, a primeira visualização foi feita através do mapa e representa o total de vendas por país e ano e é acompanhada por um gráfico de linhas e colunas empilhadas que representa o Número de Unidades Vendidas por País e Ano e por uma tabela que representa o Lucro por país, onde é possível visualizar os diferentes 15 países e o lucro que cada um teve. Neste *dashboard*, através dos botões disponíveis é possível fazer várias análises em simultâneo, e compreender o total de vendas por país e ano, como o número de unidades vendidas e também o lucro. No gráfico de linhas e colunas empilhadas os três países que tiveram mais unidades vendidas foram a França teve 2.356 mil unidades vendidas, a Alemanha com 1.786 mil unidades vendidas

e o Reino Unido 1.611 mil unidades vendidas. Os países que tiveram menos unidades vendidas foram a Finlândia com 201 unidades vendidas, a Dinamarca com 204 unidades vendidas e a Noruega com 261 unidades vendidas. Quanto ao lucro, os países que tiveram mais lucro foram o Reino Unido com 90.382€ mil, a Alemanha com 86.279€ mil e a França, com 70.067€ mil, já os países que registaram prejuízo líquido foram os Países Baixos com -37.188€ mil, a suécia com -17.524€ mil e Portugal com -8.704€ mil.

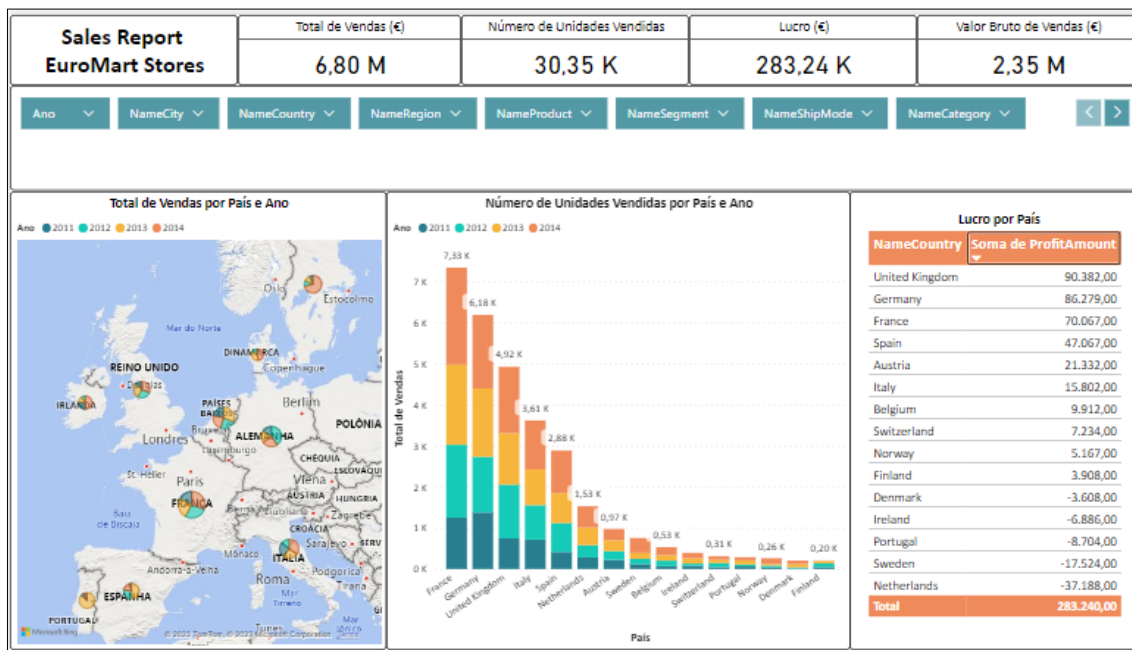


Figura 28: 2º Dashboard - Sales Report EuroMart Stores

O terceiro *dashboard* realizado está representado na Figura 29 e tem como título *Sales Report EuroMart Stores – Portugal*. Este *dashboard* tem como objetivo principal analisar os acontecimentos que decorrem em Portugal durante o ano 2011 ao ano 2014. O *dashboard* é composto pelos mesmos quatro cartões dos *dashboards* anteriores que representam os factos do *Data Warehouse*: o total de vendas, o número de unidades vendidas, o lucro e o valor bruto de vendas. No segundo nível de visualização é possível ver duas segmentações de dados que são o ano e a categoria de produto.

A primeira visualização foi realizada através de um gráfico de linhas e de colunas agrupadas e representa o lucro do total de vendas em Portugal por ano, portanto ao analisar os quatro anos podemos observar que Portugal obteve um prejuízo líquido, sendo 2013 o pior ano, com -5.610€ mil, seguido de 2011 com -1.276€ mil, 2014 com -988€ e 2012 com -830. Quanto ao total de vendas, 2013, foi o ano em que houve mais vendas

com um total de 8.759€ mil, 2011 com 3.267€ mil, 2.14 com 1.824€ mil e 2012 com 1.256€ mil. A segunda visualização foi realizada através do gráfico de linhas e de colunas empilhadas e corresponde ao lucro total de vendas em Portugal por ano e categoria de produto, e a categoria que obteve um menor prejuízo líquido foi a categoria *Furniture* em 2012 com um total de -9€ e foi a que vendeu nenhum produto, já a categoria que obteve maior prejuízo líquido foi o *Office Supplies* com -3.753€ mil, mas ao mesmo tempo foi a que vendeu mais com um total de 232.961€ mil. A terceira visualização foi elaborada através do gráfico de colunas agrupadas e representa o número de unidades vendidas em Portugal por Ano, a Cidade que vendeu mais unidades foi Lisboa com um total de 114 unidades, sendo o ano de 2013 o que teve mais unidades vendidas com um total de 47 unidades. A quarta visualização foi elaborada através do gráfico de barras empilhadas e demonstra o modo de envio pelo número de unidades vendidas em Portugal e por ano, sendo que o modo de envio mais utilizado foi o *Economy* em 2013, com um total de 298,152 mil unidades. Por fim, a quinta visualização foi feita através do gráfico de colunas agrupadas e representa a segmentação do produto pelo número de unidades vendidas em Portugal e por ano, sendo que a segmentação que registou maior unidades vendidas foi a *Corporate* em 2013, com um total de 282.300 mil unidades vendidas,

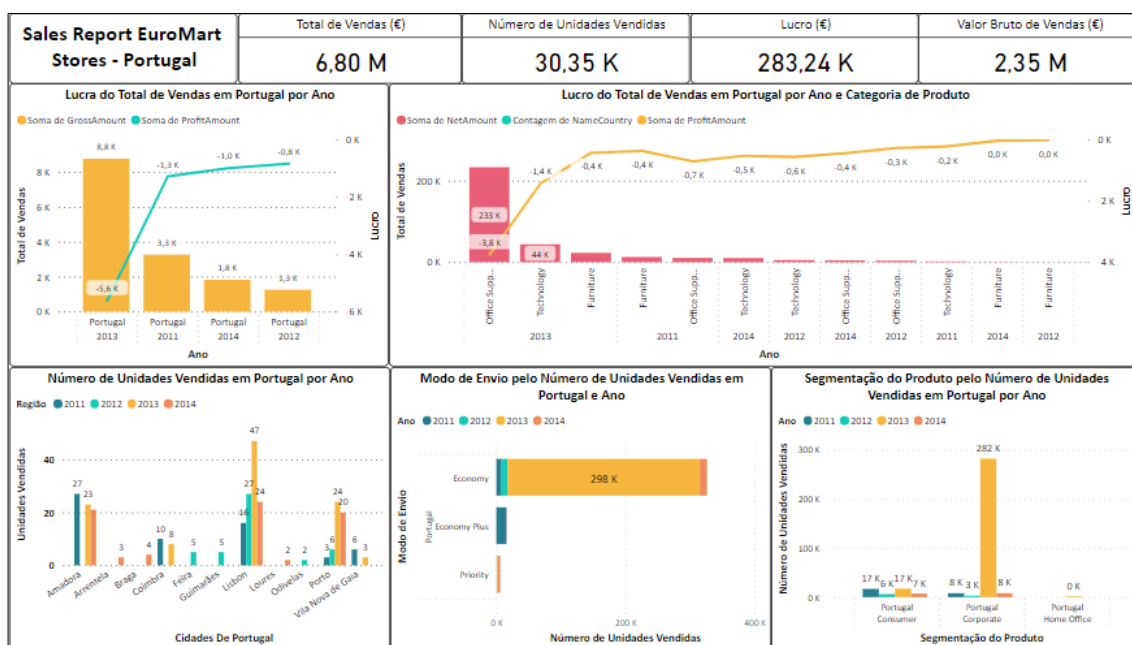


Figura 29: Sales Report EuroMart Stores - Portugal

Em suma, a realização de visualizações e de *dashboards*, permite que haja uma compilação de diferentes de dados de forma a agrupá-los segundo um assunto e com a finalidade de concluir e apresentar novos objetivos para as organizações. Uma das

vantagens das visualizações e dos *dashboards* é permitir que haja diferentes escolhas de gráficos e de cores que representam a informação que é necessária avaliar (Rosa, 2022). Assim, as representações gráficas proporcionam a compilação de diferentes dados que ao relacionarem permitem criar informações sobre o funcionamento e o desempenho interno que a organização vai tendo ao longo dos anos (Huang, 2019) (Matos, 2022).

4.4 Conclusões do estudo

No contexto atual, de um mundo cada vez mais competitivo, as organizações estão sob constantes pressões e, como consequência, responder rapidamente às condições de mudança, ser inovadoras no atendimento às necessidades dos seus clientes e no modo de atuarem perante o mercado, torna-se um fator crítico de sucesso. Isto implica que as organizações sejam ágeis e que tomem frequentemente decisões de uma forma célere (por vezes complexas), sejam elas estratégicas, táticas ou operacionais (Vercellis 2009). No entanto, para tomar essas decisões é necessário, uma grande quantidade de dados, de informação e de conhecimento.

As organizações encontram-se num estado permanente de necessidade de informação e de conhecimento, pelo que, a informação transformada em conhecimento torna-se num recurso fundamental de negócio de uma organização. Esse facto leva à aceitação, por parte dos gestores das organizações, de que quem dispõe de informação em quantidade adequada, de boa qualidade, confiável e no momento certo alcança vantagem competitiva.

Devido às exigências e à complexidade do meio ambiente, e ao aumento da concorrência, o conhecimento torna-se fator crítico de sucesso e como tal as organizações têm vindo, cada mais, a investirem em meios que as tornem mais competitivas no mercado. Porém, é importante que existam recursos e sistemas que possibilitem aos gestores uma tomada de decisão mais eficiente e eficaz, de forma a manter os seus produtos e serviços competitivos.

O desenvolvimento de sistemas que permitem efetuar análises para a tomada de decisão nas organizações tem vindo, cada vez mais, a ser identificado como essencial para a melhoria da quantidade e da qualidade da informação disponível para a tomada de decisão estratégica nas organizações (Turban et al. 2010).

Este estudo teve como objetivo avaliar o impacto do uso de ferramentas de *Business Intelligence* no Processo de Tomada de Decisão nas Organizações mais especificamente na área do Marketing de Vendas.

Após a identificação da questão de investigação, foram propostos cinco objetivos específicos, Capítulo 3 Metodologia, secção 3.1.1 Questão e Objetivos de Investigação, verificou-se que os mesmos foram todos concretizados.

Quanto ao 1º objetivo, “Compreender a evolução da tecnologia, nomeadamente o *Business Intelligence*, no contexto da transformação digital das empresas”, procedeu-se à revisão bibliográfica que permitiu sumariar uma perspetiva histórica da evolução dos sistemas de apoio à decisão e da sua utilização enquanto ferramentas de suporte à tomada de decisão.

Relativamente ao 2º, “Perceber a importância da implementação dos indicadores de desempenho (KPI) para a decisão estratégica das empresas”, criaram-se *dashboards* foi possível compreender que no modelo de negócio das vendas, é muito importante as organizações criarem um conjunto de KPI’s pois assim, conseguem seleccionar quais as métricas que pretendem avaliar e monitorizar os diferentes objetivos que pretendem alcançar.

No que se refere ao 3º, “Analisar as diferentes ferramentas de *Business Intelligence*”, estudaram-se diferentes ferramentas de *Business Intelligence* foi significativo uma vez que, ajudou a aprofundar o conhecimento de outras ferramentas que se encontram disponíveis para as organizações utilizarem, assim como perceber quais as diferenças entre as diversas ferramentas de BI analisadas e quais as suas. No caso da presente dissertação teria de ser uma ferramenta gratuita, mas com todas as funcionalidades inerentes ao processo ETL embutidas para criação de um *Data Warehouse*, mas também teria de ter a vertente de exploração dos dados do *Data Warehouse* através de visualizações diferentes e apelativas.

Nesse sentido e conforme já justificado no Capítulo 3 Metodologia, secção 3.1.3 Metodologia, Fase 2 - Design foi adotado o *Microsoft Power BI*.

Quanto ao 4º objetivo, “Utilizar uma solução de BI para a implementação de um Caso de Estudo”, desenvolveu-se uma solução que teve como base a utilização da Metodologia de *Vercellis* que permitiu, mesmo os dados não sendo de uma organização verdadeira, criar

segundo as quatro fases da metodologia uma ordem lógica do desenvolvimento de um sistema de BI, e quais os passos que são necessários para que todo o método de trabalho fosse realizado de forma eficaz. Durante a fase de implementação do caso de estudo a solução de BI mostrou-se bastante vantajosa, já que, ao realizar a agregação dos dados, de forma a estarem em sintonia e com os mesmos valores, foi possível obter análises mais aprofundadas e construir uma narrativa de melhor qualidade.

Por fim, o quinto objetivo “Perceber a importância da utilização do *Business Intelligence* como suporte ao processo de tomada de decisão nas Organizações”, permitiu compreender como é que um vasto conjunto de dados com diferentes características, pode interligar-se e através de um modelo de dados, que vai permitir às organizações extrair informações sobre o seu negócio e ajudar a criar e a definir diferentes estratégias para auxiliar nos processos de tomada de decisão.

Conclui-se, que o desenvolvimento de sistema de BI aplicado a um caso de estudo, permitiu responder à questão de investigação e aos objetivos propostos, permitindo assim, realizar uma análise com os dados do caso de estudo selecionado e construir visualizações e *dashboards* que proporcionam uma melhor compreensão dos dados e que contribuem para os processos de tomada de decisão das organizações, auxiliando neste caso diretamente o departamento de Marketing de Vendas.

As fontes e a resolução do Estudo de Caso estão disponíveis em <https://zenodo.org/records/10125812>. O trabalho efetuado na dissertação está publicado no *Journal Information* da MDPI.

5.1 Conclusão

O presente capítulo tem como objetivo principal apresentar as conclusões que foram obtidas ao longo dos quatro capítulos do estudo que englobaram pontos que foram para a aplicação e desenvolvimento do caso de estudo. Assim como, as limitações que foram existindo ao longo do percurso e no final serão apresentadas possíveis melhorias para trabalhos futuros.

A transformação digital impulsionou o avanço tecnológico das organizações. A investigação apresentada teve como objetivo aprofundar teórica e empiricamente a importância do uso de ferramentas de *Business Intelligence* na tomada de decisão nas organizações.

A preocupação de analisar os dados tornou-se mais importante para as organizações, pois através dos dados obtém um conhecimento mais profundo das atividades da organização, criam soluções dos possíveis problemas, otimizam o desempenho da própria empresa e comparam-lho com as empresas concorrentes (Yin e Fernandez, 2020).

O aparecimento de tecnologias digitais contribuiu para que houvesse uma melhor *performance* quanto às técnicas utilizadas pelo Marketing de vendas pois criou um espaço *online* onde é possível manter um contacto mais próximo com o cliente e também, onde há uma maior facilidade de adquirir produtos e serviços através de *Websites* e plataformas especializadas para esse uso e onde também é possível fazer essa integração com as ferramentas de BI (Brandão, s.d.).

As soluções de *Business Intelligence* tem como objetivo principal proporcionar uma otimização de sistemas, de forma que as organizações consigam realizar. A reorganização e agrupação de dados e apresentá-los através de um *Data Warehouse* permite ao utilizador recorrer a várias informações de modo mais simples, eficaz e intuitiva (Perdigão, 2021).

Segundo, a questão de investigação elaborada inicialmente no estudo “Qual é o contributo do BI no processo de tomada de decisão nas organizações?”, podemos perceber que através do desenvolvimento do caso de estudo e da transformação de um conjunto de dados foi possível compreender as vantagens de utilização de ferramentas de *Business Intelligence*. Possibilitam a criação de um sistema integrado de dados, armazenados num *Data Warehouse*, onde é possível efetuar análises rápidas, concisas e de fácil interpretação e a informação encontra-se atualizada em tempo real (Perdigão, 2021). A

realização de perguntas também é um dos pontos a favor, pois permite aos gestores interrogarem os dados e, assim, ficarem com uma visão alargada sobre o funcionamento do negócio, assim como avaliar quais as áreas da organização que precisam de ser ajustadas e melhoradas Qian (2022). Da mesma forma, a criação de um conjunto de indicadores de desempenho (KPI) tem um papel importante na investigação que a organização quer realizar, pois conseguem analisar de forma mais específica as diferentes transações e os resultados que estas apresentam (Leal, 2019).

Ao longo do desenvolvimento desta dissertação, foram encontradas algumas dificuldades e limitações em relação ao caso de estudo. Foi necessário realizar várias pesquisas sobre diferentes assuntos devido à não existência de base de dados e *datasets* públicos sobre os vários temas propostos assim como, o tema principal do caso de estudo, o Marketing de vendas. Contudo, foi possível encontrar um conjunto de dados, que continha as informações necessárias para avaliar um conjunto de parâmetros sob transações comerciais.

A proposta para trabalhos futuros seria elaborar um caso de estudo com dados reais de uma organização em que o modelo de negócios seria relacionado com o Marketing de vendas desenvolvendo na mesma um sistema de *Business Intelligence* e explorando-o através de diferentes visualizações e *dashboards* para auxiliar o departamento de Marketing de Vendas. Assim como, elaborar uma pesquisa aprofunda sobre o desenvolvimento do *Big Data*.

Neste caso, seria possível, após implementação de um Sistema de BI numa organização, avaliar o impacto que esta aplicação poderia ter no funcionamento dos processos da organização assim como, no melhoramento e progressão do seu modelo de negócio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, I. S. (2019). *O Processo de Substituição de Solução de Business Intelligence em uma Empresa de TI* [Universidade Federal de Uberlândia].
<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/25796>
- Barbosa, G. A. M., Castro, L. B. de, Ferreira, M. S. Â., Silva, E. M. da, & Souza, J. de. (2021). Correlação de indicadores financeiros e métricas de marketing em uma empresa de e-commerce B2B: *LIBERTAS: Revista de Ciências Sociais Aplicadas*, 11(2), Artigo 2.
- Becker, L. T., & Gould, E. M. (2019). Microsoft Power BI: Extending Excel to Manipulate, Analyze, and Visualize Diverse Data. *Serials Review*, 45(3), 184–188. <https://doi.org/10.1080/00987913.2019.1644891>
- Beem, E. (2020). *A DESIGN STUDY TO ENHANCE PERFORMANCE DASHBOARDS TO IMPROVE THE DECISION-MAKING PROCESS*.
<https://www.utupub.fi/handle/10024/149368>
- Bhombe, A., Walukar, K., Thakare, Y., & Kamble, S. (2019, outubro 1). *Comparative Analysis of Two BI Tools: Micro Strategy and Tableau*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3462539>
- Bist, A. S., Agarwal, V., Aini, Q., & Khofifah, N. (2022). Managing Digital Transformation in Marketing: «Fusion of Traditional Marketing and Digital Marketing». *International Transactions on Artificial Intelligence*, 1(1).
<https://doi.org/10.34306/italic.v1i1.86>
- Brandão, V. C. (sem data). *COMUNICAÇÃO E MARKETING NA ERA DIGITAL: A INTERNET COMO MÍDIA E CANAL DE VENDAS*.
- Cabaço, N. M. M. (2021). *Integração de business intelligence com enterprise resource planning numa PME* [masterThesis].

<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/38858>

- Caputo, R. R. (2020). *Deep learning aplicado a dados estruturados como cubos OLAP* [Universidade Federal de São João del-Rei – UFSJ]. <http://ppgcc.ufsj.edu.br/wp-content/uploads/2021/06/Dissertacao-Rodrigo-Ribeiro-Caputo.pdf>
- Castor, E. C. S., Fernandes, A. L., Laia, M. M. D., Menezes, L. M. B. D., & Amorim, M. C. (2022). Sistemas de apoio à decisão: Uma melhoria crescente em uma empresa do setor elétrico nacional. *P2P E INOVAÇÃO*, 9(1), 184–205. <https://doi.org/10.21721/p2p.2022v9n1.p184-205>
- Correia, R. L. G. (2017). *Técnicas de aquisição de conhecimento na coleta de requisitos na modelagem de um banco data warehouse* [bachelorThesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná]. <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/16800>
- Cruz, B. C., Miranda, B. G. C., & Turchette, F. B. (2014). *CONCEITOS DE BUSINESS INTELLIGENCE POR MEIO DE ESTUDOS DE CASO: FERRAMENTAS PENTAHO E QLIKVIEW* [UNIVERSIDADE SÃO FRANCISCO]. <https://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/2704.pdf>
- Desai, V. (2019). Digital Marketing: A Review. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development, Special Issue*, 196–200. <https://doi.org/10.31142/ijtsrd23100>
- Ely, G. (2020). *Philips Morris: Mudanças na gestão de vendas ao pequeno varejo*. <https://dspace.mackenzie.br/handle/10899/26628>
- Endo, L. H. de M. (2014). *Métricas de apoio a estimativa de esforço para o desenvolvimento de sistemas de Business Intelligence*. <https://fga.unb.br/articles/0000/7415/tcc.pdf>
- Enehage, B., & Khurana, M. (2020). *Bringing AI to business intelligence and analytics A*

qualitative study about how AI can contribute to the value of BI&A.

Esteves, D. A. (2018). *KPI para Controlo e Tomada de Decisão num Negócio de Retalho E-commerce.*

https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/27692/1/KPI%20para%20Controlo%20e%20Tomada%20de%20Decis%C3%A3o%20num%20Neg%C3%B3cio%20de%20Retalho%20E-commerce_Daniel%20Esteves_2018.pdf

Ferrari, A., & Russo, M. (2016). *Introducing Microsoft Power BI.*

Ferreira, R. G. (2019). *Definição e Monitorização de Indicadores Chave de Desempenho (KPI) para Controlo de Operações na Indústria Corticeira.* <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/122396/2/353386.1.pdf>

Frey, N., & Brownbridge, P. (2023). *Get Started with Oracle Analytics Desktop* [Topic].

Oracle Help Center; March 2023.

<https://docs.oracle.com/en/middleware/bi/analytics-desktop/bidvd/get-started-oracle-analytics-desktop.html#GUID-597BA180-20A8-4264-ABA8-3CC9F59EB8EE>

Frey, N., Brownbridge, P., Gill, S., Harvey, R., & Hemala, V. (2020). *About Oracle*

Analytics Server [Concept]. Oracle Help Center; March 2023.

<https://docs.oracle.com/en/middleware/bi/analytics-server/user-oas/oracle-analytics-server.html>

Gonçalves, C. T., Gonçalves, M. J. A., & Campante, M. I. (2023). Developing Integrated

Performance Dashboards Visualisations Using Power BI as a Platform.

Information, 14(11), Artigo 11. <https://doi.org/10.3390/info14110614>

Google Trends. (sem data). Obtido 19 de agosto de 2023, de

<https://trends.google.com/trends/>

Hart, Stacyrch140, & jmart1428. (2023, abril 3). *Dashboards para utilizadores*

- empresariais do serviço Power BI - Power BI*. <https://learn.microsoft.com/pt-pt/power-bi/consumer/end-user-dashboards>
- Huang, L. (2019). *Building A Sales Dashboard for A Sales Department by using Power BI*. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/161599/Huang_Lan.pdf
- IBM. (sem data-a). *Cognos Analytics—Features / IBM*. Obtido 31 de março de 2023, de <https://www.ibm.com/products/cognos-analytics/features>
- IBM. (sem data-b). *IBM Documentation*. Obtido 31 de março de 2023, de https://www.ibm.com/docs/pt-br/cognos-analytics/10.2.2?topic=SSEP7J_10.2.2/com.ibm.swg.ba.cognos.wig_cr.10.2.2.doc/c_gtstd_transf.htm
- IBM. (2020, janeiro 11). *Sign up for IBM Cognos Analytics on Cloud*. IBM. <https://www.ibm.com/account/reg/us-en/www.ibm.com/account/reg/us-en/signup?formid=urx-34710>
- IBM. (2021a, março 1). *IBM Documentation*. <https://www.ibm.com/docs/en/cognos-analytics/11.0.0?topic=designer-introduction-cognos-cube>
- IBM. (2021b, março 9). *IBM Documentation*. <https://www.ibm.com/docs/en/pm-and-q/2.5.1?topic=251-cognos-framework-manager-model-description>
- Jagrič, T., Zdolšek, D., Horvat, R., Kolar, I., Erker, N., Merhar, J., & Jagrič, V. (2023). New Suptech Tool of the Predictive Generation for Insurance Companies—The Case of the European Market. *Information*, 14(10), Artigo 10. <https://doi.org/10.3390/info14100565>
- Jhavar, R., & Tejada. (2023). *Extração, transformação e carregamento (ETL)—Azure Architecture Center*. <https://learn.microsoft.com/pt-pt/azure/architecture/data-guide/relational-data/etl>
- JUNIOR, W. D. (2018, setembro 10). *BUSINESS INTELLIGENCE: UMA REVISÃO DE*

- LITERATURA.* <https://semanaacademica.org.br/artigo/business-intelligence-uma-revisao-de-literatura>
- Kaggle: *Your Machine Learning and Data Science Community*. (sem data). Obtido 19 de agosto de 2023, de <https://www.kaggle.com/>
- Kimball, R., & Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit*. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxwb3NncmFkcGlkd3xneDo3NmI2ZDJJNDU2ZWl4ZmQz>
- Leal, L. J. M. (2019). *A Business Intelligence approach for operational performance monitoring and improvement in a Logistics Operator*. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/119285/2/319703.pdf>
- Looker. (2021). *Business Intelligence (BI) & Data Analytics Platform*. Looker. <https://www.looker.com/>
- Manis, K. (sem data). *Microsoft named a Leader in the 2023 Gartner® Magic Quadrant™ for Analytics and BI Platforms | Microsoft Power BI Blog | Microsoft Power BI*. <https://powerbi.microsoft.com/en-in/blog/microsoft-named-a-leader-in-the-2023-gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-bi-platforms/>
- Marco, H. L. (2013). *Oracle Business Intelligence for the Enterprise*.
- Matos, F. A. F. de. (2022). *O impacto da eficácia da visualização de dados num sistema Business Intelligence* [masterThesis]. <https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/20802>
- Melo, L. S. d. (2020). *TECNOLOGIAS DISRUPTIVAS NO CONTEXTO DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL*. https://bdm.unb.br/bitstream/10483/26361/1/2019_LeonardoSagmeisterDeMelo_tcc.pdf
- Microsoft. (2023, março 23). *O que é Power BI? - Power BI*.

- <https://learn.microsoft.com/pt-pt/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- MicroStrategy. (2020). *MicroStrategy Mobile*.
https://www2.microstrategy.com/producthelp/2020/InstallConfig/en-us/Content/MicroStrategy_Mobile.htm
- MicroStrategy. (2021). *Software Requirements and Recommendations*.
https://www2.microstrategy.com/producthelp/Current/InstallConfig/en-us/Content/Software_requirements_and_recommendations.htm
- Miklosik, A., & Evans, N. (2020). Impact of Big Data and Machine Learning on Digital Transformation in Marketing: A Literature Review. *IEEE Access*, 8, 101284–101292. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2998754>
- Oliveira, J. C. C. de. (2021). *Criação de um processo de Business Intelligence numa empresa de comércio eletrónico* [masterThesis].
<https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/19546>
- Oliveira, R. V. D. (2016). *ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DE UM SISTEMA DE APOIO A DECISÃO NO GERENCIAMENTO DE MANUTENÇÃO DE UM BATALHÃO LOGÍSTICO DO EXÉRCITO BRASILEIRO*.
- Oracle. (2018). *Oracle Business Intelligence Publisher*.
<https://www.oracle.com/middleware/technologies/analytics-publisher.html>
- Oracle. (2019). *Oracle Business Intelligence Mobile*. Oracle Help Center.
<https://docs.oracle.com/en/middleware/bi/bi-mobile/index.html>
- Oracle. (2020a). *Oracle Business Intelligence Enterprise Edition*.
<https://www.oracle.com/business-analytics/business-intelligence/technologies/bi-enterprise-edition.html>
- Oracle. (2020b). *Visualizar Dados e Criar Relatórios no Oracle Analytics Cloud*.
<https://docs.oracle.com/cloud/help/pt/analytics-cloud/ACUBI/GUID->

4CBCE8D4-CF17-43BD-AAEF-C5D614A8040A.htm#BILUG672

Oracle. (2021a). *Oracle Analytics Desktop* / Oracle Portugal.

<https://www.oracle.com/pt/solutions/business-analytics/analytics-desktop/oracle-analytics-desktop.html>

Oracle. (2021b). *Oracle Business Intelligence*. Oracle Help Center.

<https://docs.oracle.com/en/middleware/bi/index.html>

Oracle. (2023). *Gain Insights with Oracle Analytics*. <https://www.oracle.com/business-analytics/>

Pauwels, K., Ambler, T., Clark, B., LaPointe, P., Reibstein, D., Skiera, B., Wierenga, B.,

& Wiesel, T. (2009). Dashboards as a Service: Why, What, How, and What Research Is Needed? *Journal of Service Research*, 12, 175–189.

<https://doi.org/10.1177/1094670509344213>

Perdigão, S. S. (sem data). *Uma solução de Business Intelligence para a área de recursos humanos da U.Porto*.

Pereira, L. R. de M. (2019). *Business intelligence e Data Warehouse aplicados na análise de consumo e geração de energia elétrica na UFG* [Universidade Federal de Goiás]. <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/20115>

Pereira, M., & Araújo, P. (2018). A Transformação Digital nas Pequenas e Médias Empresas: Utilização e impacto das tecnologias móveis e sociais no caso angolano. *Conferência de Ciências da Computação, Tendências e Paradigmas (3CTP 2018)*. <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/9428?locale=en>

Pyramid Analytics. (2020). *System Requirements*.

<https://help.pyramidanalytics.com/content/root/Guides/installation/Main/Recommended%20Setup.htm>

Pyramid Analytics. (2023). *Business Analytics*. Pyramid Analytics.

<https://www.pyramidanalytics.com/decision-intelligence-platform/business-analytics/>

Qian, C. C. (2022). *A visualized analysis on student performance by using cloud business intelligence* [Other, UTAR]. <http://eprints.utar.edu.my/4768/>

Qlik. (2014). *QlikView vs. Qlik Sense: Comparison Guide*. Qlik. <https://www.qlik.com/us/products/qlikview-vs-qliksense>

Qlik. (2015, outubro 12). *Esquema Estrela vs. Esquema de Flocos de Neve*. <https://community.qlik.com/t5/Brasil/Esquema-Estrela-vs-Esquema-de-Flocos-de-Neve/td-p/1488981>

Qlik. (2022). *System requirements for QlikView | QlikView Help*. https://help.qlik.com/en-US/qlikview/May2022/Content/QV_HelpSites/System-requirements.htm

Qlik. (2023). *Sign in to your Qlik account*. <https://login.qlik.com/login?state=hKFo2SBTN3JvVEJZb1hSUVBMVkJwT2UyeVVRTUVEVzNIYjBQcaFupWxvZ2luo3RpZNkgbDIzb2ZnM0N1bnVZZGJfQWhlVmI3TXAybWdQMIZITXajY2lk2SB6YINaVG8yVzRRVnpsTGhIVW9rNTVxWXZtOTJ3cGVEcw&client=zbSZTo2W4QVzILheUok55qYvm92wpeDs&protocol=samlp&SAMLRequest=pVLbbuIwEP0Vy%2B%2FEjtMCsQgVW3a1SFmVbQLV9s0Yi1hN7GA7tPD1dbiU9KVaY%2FjOTpNmH7dvVUI2AljpVYJDAMMgVBcr6XaJHCR%2F%2BoN4d14ZFIVkppOGleoR7FthHXADypLT50ENkZRzay0VLFKWOo4zSZ%2FUkoCTGujnea6hGBirTDOU91rZZtKmeYyNeRi8ZgmsHCuthQhrquqUdLtg20pXwJfIuaJUuFSr2RCoKpVyAVc0fVl8Fj7zrU4mt0WGXPUszPN3%2BXhzItxEK%2F3N5u%2F%2B2qmLzWYmohmE0TyAqCh4PhelAwifuS8LgfrjY38SDE%2FQ33GGsbMVPWMeUSSDCJejjqRWEeYhqFFJMgjqNnCOZnqz%2BkOkX4VS6rE8jS33k%2B780fshyC5eUU>

HgDPwdMju%2Bkm%2FvVidokZjv8n1BHq0nxcO%2BO69vJaT2%2F7e90cnc
OP9mw6T6V13fqncmYPU2%2FfRPPuZNRydrbtE4%2Fr4FofNbckYE%2By7
4%2BdH%2Ft%2BB0%3D&RelayState=a212e58bi9a89hfc46j8i288831bc1e

Reddy, G. S., & Suneetha, Ch. (2021). A REVIEW OF DATA WAREHOUSES MULTIDIMENSIONAL MODEL AND DATA MINING. *INFORMATION TECHNOLOGY IN INDUSTRY*, 9(3), Artigo 3.

Richardson, J., Sallam, R., Schlegel, K., Kronz, A., & Sun, J. (2020). *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*. <https://bpmtraining.net/wp-content/uploads/2020/10/gartner-magic-quadrant-for-analytics-and-business-intelligence-platforms-feb-2020.pdf>

Rodrigues, L. C., Queiroga, A. P. G. D., & Milhossi, J. F. (2022). Indústria 4.0 e a transformação digital / Industry 4.0 and digital transformation. *Brazilian Journal of Development*, 8(2), 14093–14101. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-369>

Rosa, D. G. (2022). *O uso da ciência e da análise de dados nos processos de tomada de decisão*.

http://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/11095/1/tecnologiaemgestaodatecnologiadainformacao_2022_2_Daniel%20Gervilla%20Rosa_O%20uso%20da%20ci%C3%Aancia%20e%20da%20an%C3%A1lise%20de%20dados%20nos%20processos%20de%20tomada%20de%20decis%C3%A3o.pdf

Santos, B. P., Alberto, A., Lima, T. D. F. M., & Charrua-Santos, F. M. B. (2018). INDÚSTRIA 4.0: DESAFIOS E OPORTUNIDADES. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 4(1), 111–124. <https://doi.org/10.32358/rpd.2018.v4.316>

Santos, V. L. dos, & Gibertoni, D. (2022). OS IMPACTOS DO BUSINESS INTELLIGENCE PARA TOMADA DE DECISÕES. *Revista Interface Tecnológica*, 19(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.31510/infa.v19i2.1524>

- Schwertner, K. (2017). Digital transformation of business. *Trakia Journal of Science*, 15(Suppl.1), 388–393. <https://doi.org/10.15547/tjs.2017.s.01.065>
- Silva, R. O. da. (2020). *Gestão e análise de informação de múltiplas fontes de dados* [masterThesis]. <https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/33971>
- Sousa, A. R. de. (2018). *Visualização de dados no contexto do big data: Estudo comparativo das ferramentas de mercado* [Niterói]. <http://app.uff.br/riuff/handle/1/8543>
- Stodder, D. (2016). *Improving Data Preparation for Business Analytics*. http://www.redpoint.net/wp-content/uploads/2016/10/TDWI_BPReport_Q316_RedPoint_F_rev2_code_Final.pdf
- Tableau. (2019). *O que é o Tableau?* Tableau. <https://www.tableau.com/pt-br/why-tableau/what-is-tableau>
- Tableau. (2022). *Tableau Reader Help*. https://help.tableau.com/current/reader/desktop/en-us/reader_welcome.htm
- Tableau. (2023a). *Por que escolher o Tableau?* Tableau. <https://www.tableau.com/pt-br/why-tableau>
- Tableau. (2023b). *Tableau Cloud*. Tableau. <https://www.tableau.com/products/new-features/online>
- Tableau. (2023c). *Tableau Desktop*. Tableau. <https://www.tableau.com/products/desktop>
- Tableau. (2023d). *Tableau Mobile*. Tableau. <https://www.tableau.com/products/mobile>
- Tableau. (2023e). *Tableau Server*. Tableau. <https://www.tableau.com/products/server>
- The Data Catalog Platform*. (sem data). Data.World. Obtido 19 de agosto de 2023, de <https://data.world>
- Trigo, R. M. N. (2019). *Gestão de Resíduos em Cidades Inteligentes Monitorização de*

- sensores nos contentores de resíduos e veículos de .recolha através de um centro de operações (Softinsa – Engenharia de Software Avançado, Lda).*
<http://bdigital.ipg.pt/dspace/handle/10314/4856>
- Turban, R. S. (2011). *Decision Support And Business Intelligence Systems (9th Edition)*.
http://archive.org/details/Decision-Support-And-Business-Intelligence-Systems_201808
- Ulas, D. (2019). Digital Transformation Process and SMEs. *Procedia Computer Science*, 158, 662–671. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.101>
- Valador, N. R. C. (2015). *Indicadores chave de desempenho (KPI's) do departamento de F&B: Análise de uma cadeia hoteleira* [masterThesis].
<https://iconline.ipleiria.pt/handle/10400.8/2234>
- Veiga, F. J. de A. (2007). *EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO*.
https://student.dei.uc.pt/~fveiga/GSI/Evolucao_Sist_Inf.pdf
- Veloso, T. P. S. (2017). *Novas perspetivas do Business Intelligence: Criação de novos indicadores de desempenho*. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/108578>
- Vercellis, C. (2011). *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. John Wiley & Sons.
- Weiss, M. C. (2019). Sociedade sensoriada: A sociedade da transformação digital. *Estudos Avançados*, 33, 203–214. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2019.3395.0013>
- Widjaja, S., & Mauritsius, T. (sem data). *THE DEVELOPMENT OF PERFORMANCE DASHBOARD VISUALIZATION WITH POWER BI AS PLATFORM*.
- Yin, J., & Fernandez, V. (2020). A systematic review on business analytics. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 13(2), 283.

<https://doi.org/10.3926/jiem.3030>