Definição de KPI e implementação de soluções BI para alavancar o processo de tomada de decisão na Indústria Corticeira

Filipa Manuel dos Anjos Couto

Dissertação de Mestrado

Orientador: Prof. Luis Filipe da Silva Magalhães Dias

U.PORTO

FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial

2023-06-26

Resumo

Como resultado do avanço tecnológico, a quantidade de dados disponíveis nas organizações aumentou exponencialmente, o que dificulta a tomada de decisões estratégicas. Assim, o foco das empresas passou a ser conseguir extrair o máximo valor possível dos dados, de forma a tomar decisões mais informadas. Nesse sentido, a empresa Amorim *Cork* iniciou um processo de transformação digital, pelo que o objetivo da presente dissertação consiste em combater as inconsistências verificadas ao longo desse processo. O projeto focou-se em desenvolver soluções para o departamento do Controlo de Gestão.

Para atingir o objetivo, tornou-se essencial identificar as principais necessidades. Assim, foi possível constatar que, surgiu a necessidade de existir um maior controlo sobre os preços praticados, pelo que foram tabelados preços mínimos. No entanto, a empresa não tinha desenvolvido indicadores, nem continha informação armazenada, que permitisse efetuar este controlo de forma direta. Por outro lado, face à nova estratégia de negócio da mesma, tornou-se fundamental dar uma maior relevância à análise da Rentabilidade do cliente. Embora existissem alguns indicadores para a realizar, não havia uma forma uniforme de os monitorizar, o que não permitia retirar conclusões rápidas e fidedignas. Para combater estas ineficiências, foram definidos KPI para cada área, assim como desenvolvidas soluções de BI para monitorização dos mesmos. Foi igualmente possível constatar que, seria benéfico o desenvolvimento de uma *dashboard* geral, que oferecesse uma visão agregada da situação da empresa ao Controlo de Gestão.

Através dos resultados obtidos, concluiu-se que a empresa conseguirá realizar um maior controlo aos preços praticados e evitar perdas financeiras, bem como obter uma melhor perceção de quem são os clientes mais rentáveis, auxiliando a tomada de decisões estratégicas. Por último, com a *dashboard* geral, os *controllers* conseguirão efetuar um controlo ainda mais rápido e eficiente das áreas críticas do negócio.

Palavras-chave: Aplicação Industrial, *Business Intelligence*, Controlo de Gestão, *Dashboard*, *Key Performance Indicators*, *Power BI*.

Abstract

KPI definition and implementation of BI solutions to leverage the decision-making process in the Cork Industry

As a result of technological advances, the amount of data available in organizations has increased exponentially, which makes strategic decision-making more difficult. Thus, the focus of companies is now to extract the maximum value possible from data, to make more informed decisions. In this sense, the company Amorim Cork started a digital transformation process, so the aim of this dissertation consists in addressing the inconsistencies verified throughout this process. The project focused on developing solutions for the Management Control department.

To achieve the objective, it became essential to identify the principal needs. So, it was possible to verify that, it was necessary to have greater control over the practised prices, so minimum prices were fixed. However, the company had not developed indicators, nor did it have information stored that would allow this control to be carried out directly. On the other hand, given its new business strategy, it became fundamental to give greater relevance to the analysis of Customer Profitability. Although there were some indicators for carrying it out, there was no uniform way of monitoring them, which did not allow quick and reliable conclusions to be drawn. To combat these inefficiencies KPIs were defined for each area and BI solutions were developed to monitor them. It was also possible to see that it would be beneficial to develop a general dashboard that would provide Management Control with an aggregated view of the company's situation.

Through the results obtained, it was concluded that the company will be able to carry out greater control of the prices practised and avoid financial losses, as well as gain a better perception of who the most profitable customers are, helping the strategic decision-making. Finally, with the general dashboard, the controllers will be able to control the critical areas of the business even more quickly and efficiently.

Keywords: Industrial Application, Business Intelligence, Management Control, Dashboard, Key Performance Indicators, Power BI.

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha gratidão à FEUP por me ter preparado de forma sem igual para o mundo exigente que me espera e por me desafiar a superar-me todos os dias ao longo destes cinco anos. Em especial, quero agradecer ao Professor Luis Dias pela orientação e apoio, bem como por toda a disponibilidade e interesse demonstrado em trocar ideias e fornecer *feedback* ao longo do projeto.

Também gostaria de agradecer à empresa Amorim *Cork* por me ter acolhido e ter dado a oportunidade de conhecer o mundo do trabalho, contribuindo para o meu desenvolvimento profissional. À Susana Martins e ao Diogo Dias, os meus orientadores na empresa, por toda a disponibilidade e apoio providenciado. Gostaria igualmente de agradecer a todos os meus colegas do Controlo de Gestão por me terem integrado da melhor forma e por animarem os meus dias de trabalho, assim como, por todo o conhecimento transmitido.

Às minhas irmãs de coração, Ana Luís e Bia, por todos os bons momentos e por me lembrarem que há sempre tempo para um cafezinho. A todas as amizades que a faculdade me deu, em especial à Ana e Inês, pelo apoio e companheirismo ao longo destes cinco anos, por todas as gargalhadas, dias de estudo e confidências, e por me terem feito sentir em casa desde o primeiro dia.

Ao Sotero, tenho de agradecer por todo o amor, amizade, paciência e por tornar tudo melhor. Não foi um caminho fácil, mas teria sido impossível sem ele ao meu lado.

À minha família, a quem devo tudo o que sou. Aos meus avôs, o meu porto seguro, por todo o amor, carinho e por todas as palavras sábias e ensinamentos que me transmitem, são um exemplo de força e alegria, pelo que sou eternamente grata por poder conviver com eles diariamente. Aos meus pais, os pilares da minha vida, pelo apoio, paciência e carinho incondicional, por acreditarem em mim, motivando-me sempre a fazer mais e melhor, sem eles não teria chegado até aqui. Ao meu irmão, pelo apoio incansável ao longo do desenvolvimento do projeto, por ser uma inspiração de profissional que me quero tornar, mas acima de tudo, por ser o meu melhor amigo. Aos meus primos, Telmo e Patrícia e à minha afilhada Luísa, que mesmo longe estão sempre perto de mim, pelos conselhos, carinho e por me lembrarem que a família é o mais importante.

Por último, e acima de tudo, à minha tia Carminha, uma avó para mim, que perdi durante o desenvolvimento deste projeto. A pessoa mais forte e resiliente que alguma vez vou conhecer, de quem guardo muitos ensinamentos, mas acima de tudo, muito amor. O meu maior desejo é que estivesse aqui para ver o final desta jornada, mas sei que onde quer que esteja, está orgulhosa e a cuidar de mim, como sempre fez. A ela, dedico esta dissertação.

"Believe you can and you're halfway there."

Theodore Roosevelt

Conteúdo

1 Introdução **1**
1.1 Enquadramento do projeto e motivação 1
1.2 Apresentação da empresa Amorim *Cork* 2
1.3 Objetivos do projeto 2
1.4 Metodologia seguida no projeto 3
1.5 Principais Contributos 5
1.6 Estrutura da dissertação 5

2 Revisão de Literatura **7**
2.1 Controlo de Gestão 7
2.1.1 Fase de Planeamento 7
2.1.2 Fase de Monitorização e Análise de Resultados 8
2.2 Sistemas de Medição de Desempenho 8
2.3 *Key Performance Indicators* 9
2.3.1 Classificação de Indicadores 10
2.3.2 Características dos KPI 11
2.3.3 Dificuldades e erros na utilização de KPI 13
2.3.4 Princípios de Implementação de KPI 13
2.4 *Business Intelligence* 15
2.4.1 Fontes de Dados 17
2.4.2 Movimento de Dados 17
2.4.3 *Data Warehouse* 18
2.4.4 Servidores *Mid-Tier* 22

3 Descrição do Problema **23**
3.1 Arquitetura de Dados da Amorim *Cork* 23
3.2 Controlo de Gestão na Amorim *Cork* 25
3.3 Preços Mínimos 26
3.4 Rentabilidade 27
3.5 Recolha de Requisitos 31

4 Metodologia **33**
4.1 Preços Mínimos 33
4.1.1 Definição de KPI 33
4.1.2 Sistema de Controlo de KPI 35
4.1.3 Design do Relatório 36
4.2 Rentabilidade 39
4.2.1 Definição de KPI 39
4.2.2 Sistema de Controlo de KPI 40

4.2.3 Design do Relatório 42
4.3 *Dashboard* Geral 44
4.3.1 Compreensão e Transformação dos Dados 45
4.3.2 Design da *Dashboard* 45

5 Análise de Resultados 47
5.1 Preços Mínimos 47
5.2 Rentabilidade 49
5.3 *Dashboard* Geral 51

6 Conclusão 53

Referências 55

A Operações OLAP 57

B Cubo de Finanças 59

C Tabela adicionada- Preços Mínimos 61

D Tabelas adicionadas- Rentabilidade 63

E Relatório Rentabilidade 65

F Análise da Rentabilidade antes da solução proposta 67

G *Workflow* Controlo de Gestão após solução proposta 69

Acronyms and Symbols

BI	*Business Intelligence*
DAX	*Data Analysis Expressions*
DM	*Data Mart*
DW	*Data Warehouse*
ERP	*Enterprise Resource Planning*
ETL	*Extract, Transform and Load*
KPI	*Key Performance Indicator*
KRI	*Key Result Indicator*
MES	*Manufacturing Execution System*
MTD	*Month To Date*
MTS	*Make To Stock*
OLAP	*Online Analytical Processing*
OLTP	*Online Transaction Processing*
PBI	*Power BI*
PI	*Performance Indicator*
RDBMS	*Relational Database Management System*
RI	*Result Indicator*
SAP	*Systems, Applications & Products in Data Processing*
YTD	*Year To Date*

Lista de Figuras

1.1 Metodologia seguida no projeto 3
1.2 Cronograma da Dissertação de Mestrado 4
1.3 Cronograma do Projeto na Empresa 4

2.1 Papel estruturante das dimensões de desempenho no processo de controlo (Giraud et al., 2011) 9
2.2 Estrutura do processo de controlo (Giraud et al., 2011) 9
2.3 Horizonte temporal dos KRI, RI, PI e KPI, adaptado de (Parmenter, 2015) 11
2.4 Arquitetura típica de BI, adaptado de (Chaudhuri et al., 2011) 16
2.5 Arquitetura de Inmon do DW, adaptado de (Yessad e Labiod, 2016) 20
2.6 Arquitetura de Kimball do DW, adaptado de (Yessad e Labiod, 2016) 20
2.7 Esquemas, adaptado de (Han et al., 2022) 21

3.1 Arquitetura de BI da Amorim *Cork* 24
3.2 *Workflow* Controlo de Gestão 26

4.1 Página Inicial relatório Preços Mínimos 37
4.2 Página Resumo relatório Preços Mínimos 37
4.3 Página OK relatório Preços Mínimos 38
4.4 Página NOK relatório Preços Mínimos 38
4.5 Página Inicial relatório Rentabilidade 43
4.6 Página Resumo relatório Rentabilidade 43
4.7 Página Cliente relatório Rentabilidade 44
4.8 *Dashboard* Geral análise Atual 45

5.1 Resultados Preços Mínimos- Página Resumo 48
5.2 Resultados Preços Mínimos- Página NOK 49
5.3 *Dashboard* Geral análise YTD 52

A.1 Operações OLAP (Han et al., 2022) 57

B.1 Distribuição das tabelas do cubo de Finanças 59

C.1 Tabela adicionada e relações estabelecidas 61

D.1 Tabelas adicionadas e relações estabelecidas 63

E.1 Página Empresa relatório Rentabilidade 65
E.2 Página Gráficos/Empresa relatório Rentabilidade 65
E.3 Página País/Cliente relatório Rentabilidade 66

F.1 *Excel* para análise da Rentabilidade 67
F.2 *Excel* para análise dos Efeitos 68
F.3 Exemplo de apresentação 68

G.1 Impacto no *Workflow* do Controlo de Gestão 69

Lista de Tabelas

3.1 Exemplo ilustrativo tabela Preços Mínimos 27
3.2 Exemplo Efeitos na Margem 28

4.1 Exemplo Indicadores Preços Mínimos 33
4.2 Exemplo Indicadores Rentabilidade 39

Capítulo 1

Introdução

Para que as empresas mantenham as suas posições competitivas no mercado e se adaptem a um ambiente de mudança rápida e constante, a inovação torna-se essencial. Ciente disso, a empresa Amorim *Cork*, a maior produtora, fornecedora e distribuidora de rolhas de cortiça a nível mundial, começou a investir em ferramentas de recolha e visualização de dados, para analisar e controlar mais rapidamente informações relevantes, e dessa forma tomar melhores decisões estratégicas. No entanto, ao longo deste processo surgem dificuldades que impedem a obtenção dos resultados esperados. Assim, a presente dissertação procura superar os desafios encontrados neste caminho, de forma a permitir retirar o máximo proveito dos dados.

1.1 Enquadramento do projeto e motivação

De forma a manter a sua posição de liderança e combater a crescente competitividade no sector da cortiça, a empresa Amorim *Cork* reconhece que a inovação é fundamental. Para isso, iniciou em 2018 um processo de transformação digital, com a transferência para o sistema MES (*Manufacturing Execution System*), pelo que um ano depois, em 2019, iniciou a migração para o sistema ERP (*Enterprise Resource Planning*) SAP, de forma a uniformizar o fluxo de informação na empresa e melhorar o processamento dos dados. Atualmente, com a crescente disponibilidade e quantidade de dados que necessitam de ser analisados, torna-se imperativo conseguir extrair o máximo valor possível dos mesmos, pelo que a empresa encontra-se a desenvolver e implementar ferramentas de *Business Intelligence* (BI), de forma a analisar e controlar informações relevantes com maior flexibilidade, posicionando-se assim, no segundo passo do seu processo de transformação digital.

É nesse sentido que este projeto surge, tendo em conta que a organização se encontra numa fase bastante precoce destes desenvolvimentos, ainda existe muita falta de informação e verificam-se bastantes inconsistências, pelo que se torna crucial contornar estes problemas. Para isso, surge a necessidade de desenvolver *Key Performance Indicators* (KPI), que não se encontram no sistema. Para além disso, é igualmente necessário desenvolver soluções de BI, para garantir que estes indicadores são monitorizados ao longo do tempo, permitindo criar uma forma *standard* e consistente

de estes serem analisados por toda a organização, possibilitando um aumento de eficiência, qualidade e consequentemente a criação de valor acrescentado.

1.2 Apresentação da empresa Amorim *Cork*

A Corticeira Amorim é o maior grupo de transformação de cortiça do mundo, contribuindo significativamente para o negócio, mercado, economia, inovação e sustentabilidade de todo o sector da cortiça (Amorim, 2023).

A Amorim *Cork*, uma das cinco Unidades de Negócio do grupo, é a maior produtora, fornecedora e distribuidora de rolhas de cortiça a nível mundial. Fundada em 1922, em Santa Maria de Lamas, a empresa encontra-se hoje presente nos cinco continentes, com vendas para cerca de 100 países e com 19 mil clientes ativos. Com um total de 5,5 mil milhões de rolhas de cortiça produzidas anualmente, é responsável por aproximadamente 70% das vendas de todo o grupo (Amorim, 2023).

Esta reconhece que, para manter a sua posição e combater a crescente competitividade do mercado, a inovação é fundamental. Dessa forma, face ao aumento exponencial da quantidade de dados disponíveis para analisar, esta iniciou em 2018 um processo de transformação digital, pelo que, atualmente, os esforços encontram-se direcionados em desenvolver e implementar ferramentas de BI. O objetivo é conseguir extrair o máximo valor possível dos dados, para conseguir tomar decisões estratégicas mais informadas. Apesar de todos os esforços nesse sentido, a organização ainda se encontra numa fase inicial destes desenvolvimentos, o que leva a que surjam dificuldades e se verifiquem inconsistências. Para além disso, face ao panorama atual vivido pela mesma, que se caracteriza pelo aumento dos custos de transformação e de transportes, consequência de fatores externos, como a guerra na Ucrânia, assim como, por uma crise de matéria-prima natural, o que leva ao aumento do custo da mesma, surgiu a necessidade de existir um maior controlo sobre os preços praticados, pelo que foram tabelados preços mínimos a cumprir. Tornou-se igualmente fulcral dar uma maior importância à análise e controlo da Rentabilidade de cada cliente, a fim de redirecionar as decisões estratégicas de forma mais consciente. Assim, para garantir o sucesso e sustentabilidade do negócio, torna-se imperativo superar os desafios encontrados e suprir as necessidades verificadas.

1.3 Objetivos do projeto

Este projeto tem como principal objetivo a definição de KPI e implementação de soluções de BI. A empresa encontra-se a dar os primeiros passos na segunda fase do seu processo de transformação digital, e como tal, ainda se verificam muitas inconsistências e falta de informação, pelo que o projeto terá como objetivo combater estas ineficiências. Apesar deste problema afetar todas as áreas da organização, será dado um foco ao departamento do Controlo de Gestão, uma vez que este apresenta um papel crucial e de grande destaque no desempenho da empresa. De forma a conseguir atingir o objetivo, delinearam-se as seguintes necessidades:

- Definição de KPI para controlo dos Preços Mínimos, e desenvolvimento de uma solução BI para análise e monitorização. O principal objetivo consiste em identificar quais foram os produtos vendidos abaixo do preço mínimo estabelecido, calcular o valor perdido e o impacto causado, atuando de uma forma reativa, assim como, conseguir monitorizar as ordens de venda ainda em aberto e não aprovar aquelas cujo preço é inferior ao tabelado, conseguindo atuar de uma forma preventiva e dessa forma evitar perdas;

- Definição de KPI para controlo da Rentabilidade, e desenvolvimento de uma solução BI para análise e monitorização. Como resposta ao panorama atual vivido pela empresa, esta viu-se obrigada a mudar a estratégia de negócio, pelo que o foco passou a ser crescer em valor, ao invés de crescer em quantidade. Dessa forma, torna-se fundamental dar uma maior relevância à análise da Rentabilidade dos clientes;

- Desenvolvimento de uma *dashboard* para o departamento do Controlo de Gestão, para monitorização dos principais KPI. O principal objetivo consiste em permitir que a equipa do Controlo de Gestão consiga de uma forma rápida e eficiente analisar e monitorizar os KPI mais importantes, para que dessa forma consiga poupar tempo e como consequente criar valor acrescentado.

Importa salientar que a abordagem adotada para o desenvolvimento deste projeto será *bottom-up* (de baixo para cima), em que inicialmente o objetivo será combater necessidades individuais que surgiram em áreas específicas do departamento do Controlo de Gestão, para que no final, seja feita uma agregação dos novos indicadores criados, assim como dos já existentes, oferecendo ao departamento uma visão macro das principais métricas de análise. O objetivo é desenvolver uma forma uniforme e rápida de analisar os indicadores que mais impactam a tomada de decisão. Posteriormente, este processo poderá ser replicado para todos os restantes departamentos da organização.

1.4 Metodologia seguida no projeto

Com o objetivo de facilitar a execução do projeto, este foi dividido em três etapas principais: preparação, desenvolvimento e elaboração do documento final, tal como esquematizado na Figura 1.1.

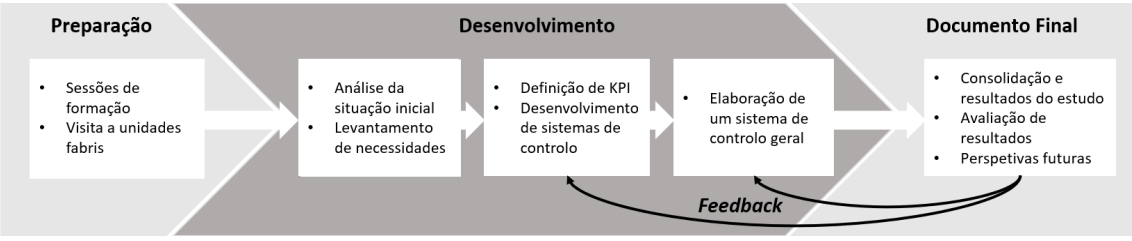

Figura 1.1: Metodologia seguida no projeto

Na etapa inicial, foram realizadas sessões de formação sobre os diferentes setores da empresa, assim como foram feitas visitas às diferentes unidades fabris para uma melhor compreensão do panorama geral da organização.

De seguida, na etapa do desenvolvimento, com o intuito de compreender a situação inicial da empresa e perceber quais as lacunas de informação existentes, foram analisados os indicadores atualmente utilizados, assim como o conjunto de dados da mesma. Para além disso, foi igualmente realizado um levantamento de necessidades. Após conclusão do diagnóstico, iniciou-se a definição de novos KPI para áreas específicas do departamento do Controlo de Gestão, bem como o desenvolvimento de sistemas de controlo para monitorização dos mesmos. Seguidamente, através da agregação de toda a informação recolhida e dos desenvolvimentos individuais efetuados, assim como do aproveitamento dos indicadores já existentes, foi possível elaborar um sistema de controlo geral, para toda a unidade do Controlo de Gestão, com o objetivo de oferecer uma visão agregada para que, seja possível recolher os resultados e tomar ações sobre estes, de forma mais rápida e eficiente.

Por último, foi possível elaborar o documento final que conta com a consolidação e resultados do estudo, a avaliação dos resultados obtidos, bem como, com perspetivas futuras. Desta etapa resulta *feedback* que deve ser incorporado nos desenvolvimentos anteriores, numa ótica de melhoria contínua. Todo o processo mencionado encontra-se resumido nas Figuras 1.2 e 1.3, pelo que em cada linha estão representadas as tarefas a realizar e em cada coluna o respetivo prazo de execução das mesmas, sendo que esse prazo é referente à semana do ano (e.g. 12 representa a semana de 20 a 26 de março de 2023). O projeto decorreu entre a semana 6 e 24 do ano de 2023 e durante estas semanas foi executado, em paralelo, o projeto na empresa e a escrita da dissertação sobre o mesmo.

Mês	fevereiro			março					abril				maio					junho	
Semana	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Tarefas																			
Recolha de informação bibliográfica																			
Revisão de literatura																			
Introdução																			
Exposição do problema																			
Proposta de solução																			
Análise de resultados																			
Conclusões e perspetivas futuras																			
Resumo																			
Finalização da tese																			
Entrega da dissertação a orientador (30/05)																			
Alterações de acordo com *feedback*																			

Figura 1.2: Cronograma da Dissertação de Mestrado

Mês	fevereiro			março					abril				maio					junho	
Semana	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Tarefas																			
Formação e visita a unidades fabris																			
Análise da situação inicial																			
Levantamento das necessidades em falta																			
Desenvolvimento Preços Mínimos																			
Desenvolvimento Rentabilidade																			
Desenvolvimento *Dashboard* Geral																			
Monitorização e tomada de ações																			
Formações sobre os desenvolvimentos																			

Figura 1.3: Cronograma do Projeto na Empresa

1.5 Principais Contributos

Apesar do projeto ter sido desenvolvido no ambiente da empresa Amorim *Cork*, a sua relevância e os seus contributos não se restringem à mesma, pelo que podem ser aplicados nas mais diversas organizações, que enfrentam os mesmos desafios. Com a crescente disponibilidade e aumento do fluxo de informação, torna-se essencial que qualquer negócio seja capaz de retirar o máximo proveito dos seus dados. Para isso surgem as ferramentas de BI, que permitem um acesso rápido e *standard* à informação, contribuindo para uma tomada de decisão mais consciente.

Assim, os principais contributos deste projeto consistem em:

- Demonstrar que, ao definir os KPI certos e ao desenvolver sistemas de controlo para monitorização dos mesmos, através de soluções BI, uma empresa que tenha estabelecido preços mínimos consegue controlar de forma simples e rápida o cumprimento dos mesmos, evitando possíveis perdas financeiras;

- Demonstrar que, por meio de ferramentas BI, é possível realizar uma análise minuciosa à Rentabilidade dos clientes, obtendo-se informações valiosas que permitem redirecionar as estratégias de negócio de forma mais consciente e eficaz;

- Demonstrar as vantagens que o desenvolvimento de uma *dashboard* geral, com a agregação das principais métricas de análise, pode trazer a uma empresa.

O *framework* adotado para a realização deste projeto é transversal, pelo que pode ser facilmente replicado por qualquer outro negócio. Inicialmente, é essencial conseguir identificar as principais necessidades e dificuldades em áreas específicas da organização e desenhar soluções para as mesmas. Para que de seguida, se possa agregar os resultados obtidos, e dessa forma oferecer aos principais agentes da mudança uma visão rápida, *standard* e geral da situação da empresa.

1.6 Estrutura da dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em seis capítulos. No capítulo 2, é feito um enquadramento teórico dos temas abordados ao longo do projeto, de forma a sustentar as decisões tomadas durante a execução do mesmo. No capítulo 3, é apresentada a situação inicial da empresa e quais os problemas a que se pretende dar resposta. Em seguida, o capítulo 4, é caracterizado pela aplicação de metodologias para solucionar os problemas verificados anteriormente, sendo que no capítulo 5, são apresentados os resultados obtidos após implementação das mesmas. Por fim, no capítulo 6, são explicitadas as conclusões obtidas e perspetivadas melhorias futuras.

Capítulo 2

Revisão de Literatura

O presente capítulo corresponde à análise do estado da arte das áreas relevantes para o desenvolvimento da dissertação, de forma a sustentar as diversas decisões tomadas ao longo da execução da mesma. Inicialmente, é explorado o conceito do Controlo de Gestão e analisadas as fases que o constituem. De seguida, é dado um foco ao papel dos Sistemas de Medição, uma vez que estes permitem fazer a ponte entre os temas introdutórios e o tema chave do projeto, que são os *Key Performance Indicators*. São apresentadas as classificações e características dos mesmos, as dificuldades e erros na sua utilização, e os seus princípios de implementação. Por último é abordado o tema de *Business Intelligence*, assim como é feita uma breve explicação de todos os conceitos relacionados com a sua arquitetura.

2.1 Controlo de Gestão

De acordo com Giraud et al. (2011), o Controlo de Gestão é uma abordagem que possibilita a uma empresa produzir os resultados pretendidos, normalmente expressos em termos de "desempenho", através de uma série de ações. Ao mesmo tempo que se tomam ações, é necessário lidar com dificuldades externas (concorrentes, contexto político e económico) assim como, com as dificuldades internas da organização. Desta forma, o Controlo de Gestão, pode ser entendido como o processo em que uma empresa define os objetivos de desempenho e tenta atingi-los da melhor forma que consegue, ao longo do tempo. Em termos temporais, este processo de controlo é progressivo e desdobra-se em duas fases principais. A primeira, ocorre quando a empresa se situa antes da ação, sendo designada como a fase de Planeamento, e de seguida, após a identificação dessa mesma ação, dá-se a fase de Monitorização e Análise de Resultados.

2.1.1 Fase de Planeamento

A principal função do Planeamento é preparar a ação. Para tal, este pode ser dividido em duas fases: a primeira, envolve a definição de objetivos específicos, isto é, o tipo de resultado que se pretende obter e o nível de desempenho desejado, sendo que a segunda consiste em antecipar como é que a empresa vai atingir esses objetivos. Para isso, é necessário tomar decisões acerca dos

meios a utilizar, tais como a seleção dos planos de ação a pôr em prática, bem como a identificação e mobilização dos recursos necessários (recursos financeiros, humanos, materiais, etc.). Desta forma, o objetivo do Planeamento é antecipar ao máximo, quaisquer potenciais dificuldades na obtenção dos objetivos, através da fixação de metas adequadas, da formulação de planos de ação coerentes e da afetação dos recursos necessários (Giraud et al., 2011).

2.1.2 Fase de Monitorização e Análise de Resultados

A fase de Monitorização e Análise de Resultados surge devido ao facto de que, mesmo com a fase do Planeamento, os objetivos podem não ser alcançados, principalmente se os planos de ação forem incorretamente implementados ou caso ocorram acontecimentos inesperados. A monitorização não deve ser realizada apenas no final do período, mas sim durante todo o processo de implementação dos planos de ação, permitindo que o gestor seja capaz de identificar e responder, caso existam indícios de que o resultado final possa sair prejudicado. Dessa forma, é necessário realizar verificações regulares ao progresso alcançado, para permitir uma intervenção frequente e oportuna. Importa salientar que, caso ocorra uma variação entre os objetivos definidos e os resultados, da mesma forma que os planos de ação de uma organização devem ser reconsiderados, os objetivos inicialmente estipulados podem também sofrer alterações. Isto acontece, ou porque alguns dos pressupostos estabelecidos durante a definição de objetivos podem já não ser válidos ou porque novos elementos podem ter surgido. Assim, é crucial saber como integrar essas alterações, de forma a adaptar rapidamente o curso de ação e os recursos utilizados (Giraud et al., 2011).

2.2 Sistemas de Medição de Desempenho

Inicialmente, o Controlo de Gestão foi desenvolvido com base numa representação de desempenho expressa unicamente em termos financeiros. No entanto, essa não é a sua natureza intrínseca, pelo que em alguns setores, os objetivos de desempenho incluem, por exemplo, restrições ambientais ou metas de serviço público. Assim, os objetivos a curto, médio e longo prazo de uma empresa podem ser definidos tendo como base diversas conceções do tipo de desempenho desejado. Para além disso, à medida que se passa dos objetivos finais para as metas intermédias, a natureza do desempenho pode mudar, uma vez que se passa dos objetivos, estritamente falando, para as alavancas de desempenho pelas quais estes são alcançados.

O desempenho não é um conceito universal, pelo que é influenciado por vários fatores, como por exemplo, o tipo de organização, o seu setor de atividade, a sua estratégia e a sua configuração de *stakeholders*. Esta variedade de fatores, faz com que a definição do mesmo seja específica para cada organização. Assim, para que a implementação do processo do controlo (Planeamento e Monitorização de Resultados) seja possível, é necessário explicitar e priorizar as dimensões de desempenho desejadas. A estrutura do processo de controlo, tal como representado na Figura 2.1, implica a fixação de objetivos e a monitorização dos resultados para todas as dimensões de desempenho escolhidas pela empresa (Giraud et al., 2011).

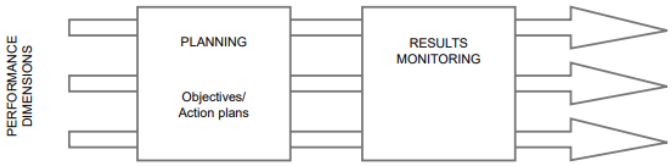

Figura 2.1: Papel estruturante das dimensões de desempenho no processo de controlo (Giraud et al., 2011)

As dimensões de desempenho são essencialmente definidas em termos qualitativos, no entanto, para que se consiga estabelecer metas quantitativas e monitorizar os resultados, essas mesmas dimensões qualitativas deverão ser convertidas em indicadores ou unidades mensuráveis. Estes indicadores podem ser múltiplos e, em geral, fala-se de um Sistema de Medição. Na Figura 2.2, é possível visualizar a estrutura do processo de controlo, que se inicia pela identificação das dimensões de desempenho, seguida pela definição de objetivos para cada dimensão e pela monitorização dos resultados.

De acordo com Giraud et al. (2011), a vantagem dos Sistemas de Medição é o facto de que estes traduzem o desempenho em objetivos concretos, o que facilita o esclarecimento e a comunicação do mesmo. No entanto, segundo o mesmo, deve-se ter em conta que os Sistemas de Medição são representações, e que geralmente a escolha das dimensões de desempenho envolve uma grande subjetividade. Para além disso, a utilização de Sistemas de Medição pode apresentar determinadas restrições e provocar efeitos secundários, pelo que estes devem ser utilizados com a maior prudência possível. Por outro lado, segundo de Waal e Kourtit (2013), algumas das principais vantagens dos Sistemas de Medição passam por: melhorar a comunicação da estratégica interna, permitir um maior foco no que é importante para a organização, o que por consequente clarifica a visão de qual o rumo a seguir para atingir os objetivos pretendidos.

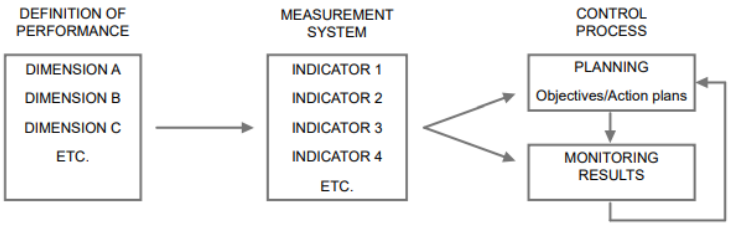

Figura 2.2: Estrutura do processo de controlo (Giraud et al., 2011)

2.3 *Key Performance Indicators*

Como mencionado anteriormente, os indicadores assumem um papel crucial no processo de Controlo de Gestão. Sem os mesmos, seria impossível avaliar o desempenho, tornando o processo de controlo impraticável. De acordo com Parmenter (2015), um *Key Performance Indicator* (KPI), é um indicador que se foca nos aspetos de desempenho mais críticos para o sucesso atual e futuro

de uma organização. Os KPI ajudam as empresas a medir e monitorizar o progresso em direção aos seus objetivos e a identificar áreas que necessitam de melhoria. Para que sejam eficazes, estes devem ser cuidadosamente selecionados para medir as áreas críticas e influenciáveis do negócio, de forma a que sejam relevantes para o mesmo e para que se encontrem alinhados com a estratégia da empresa.

Para além disso, segundo Eckerson (2011), de modo a que as decisões tomadas com base nos mesmos sejam informadas, é essencial garantir que os dados utilizados para os medir são precisos e confiáveis. Uma estrutura clara de medição é igualmente fundamental para garantir que os KPI são acompanhados e medidos de forma consistente. Assim, deve-se monitorizar continuamente os KPI e fazer ajustes aos mesmos quando necessário, para garantir que as métricas permanecem pertinentes e que ajudam a empresa a identificar oportunidades de melhoria e a alcançar os seus objetivos de negócio.

De acordo com Marr (2015), é igualmente fundamental, que estes sejam comunicados de forma clara e eficaz a toda a organização, de modo a que todos os colaboradores entendam a sua importância e se sintam responsáveis por contribuir para o seu sucesso, pelo que a par desta necessidade, é comum ser preciso uma mudança de cultura e mentalidade para que os indicadores sejam usados corretamente. Os KPI podem assim, ser utilizados em diferentes áreas do negócio, como Recursos Humanos, Marketing, e Finanças, para melhorar o desempenho e tomar decisões mais informadas. Sendo que, cada área da organização pode ter os seus próprios KPI específicos que são relevantes para as suas próprias metas e objetivos.

Assim, os KPI são instrumentos vitais para compreender se o negócio se encontra no caminho para o sucesso. O conjunto certo de indicadores enaltece o desempenho e destaca as áreas que precisam de atenção, sendo que segundo Marr (2012), sem os KPI certos, a empresa encontra-se a navegar às cegas.

2.3.1 Classificação de Indicadores

Os indicadores são geralmente classificados como reativos – *lagging* – ou proativos – *leading*. Os primeiros, como o nome indica, medem o desempenho passado, permitindo analisar o sucesso da estratégia seguida. Já os segundos, auxiliam a previsão do futuro, ou seja, avaliam fatores que potencialmente vão condicionar os resultados futuros, antecipando o seu desempenho (Marr, 2015). No entanto, segundo Parmenter (2015), esta divisão não é suficiente, pelo que defende uma abordagem mais minuciosa. Este propõe a divisão dos indicadores em quatro níveis: *Key Result Indicators* (KRI), *Result Indicators* (RI), *Performance Indicators* (PI), e *Key Performance Indicators* (KPI). O termo *key* surge para refletir que algumas medidas são mais importantes que outras. Os KRI apresentam um sumário geral da performance da organização, sendo que à medida que os níveis aumentam a especificação também aumenta, dessa forma, os KPI são aqueles que fornecem mais informação.

Começando pelos KRI, estes caracterizam-se por ser o resultado das ações realizadas por várias equipas ao longo do tempo, pelo que são sempre medidas do passado. Estes indicadores devem ser revistos de forma mensal ou trimestral, indicando se a empresa se encontra na direção

certa, e se a estratégia está a fornecer bons resultados. No entanto, visto serem o resultado de várias ações, não são capazes de identificar o que é preciso ser feito para melhorar os resultados, nem são muito úteis para a gestão, uma vez que são apresentados tarde demais para que seja possível mudar a direção seguida. Alguns exemplos destes indicadores são: o retorno de capital investido, a satisfação dos clientes e dos funcionários, e o resultado líquido antes de impostos.

De seguida, surgem os RI, que refletem como as várias equipas se combinam para produzir resultados, ou seja, funcionam como um resumo da atividade de mais do que uma equipa. Por exemplo, as medidas de desempenho financeiro, são um resultado de várias atividades, e, portanto, são RI. Estas medidas não só medem de forma mensal e trimestral, mas também atividades diárias e semanais, assim como eventos futuros planeados. Estes indicadores são úteis, no entanto como são o resultado de um esforço de várias equipas, não permitem identificar o verdadeiro responsável pelo desempenho. Um exemplo deste indicador, são as vendas do dia anterior. A diferença para o anterior, é que o KRI é mais geral e um sumário mais importante das atividades realizadas.

Por outro lado, os PI, indicam que equipas estão a produzir resultados. Estes indicadores são não-financeiros, e apesar de serem importantes não são cruciais para o negócio. Eles ajudam as equipas a alinharem-se com a estratégia e complementam os KPI. Um exemplo deste indicador é o número de inovações implementadas por cada equipa.

Os KPI, são aqueles que se focam nos aspetos do desempenho mais críticos para o sucesso atual e futuro da organização, e a diferença para os últimos é que estes são fundamentais para o bem-estar da mesma. Na Figura 2.3, é possível visualizar a diferença entre as quatro medidas a nível de horizontes temporais. Os KRI são resumos de atividades passadas, já os KPI podem ser atualizados diariamente (ou até 24/7), assim como medidos semanalmente, por último, os PI e RI estão presentes em todo o horizonte temporal.

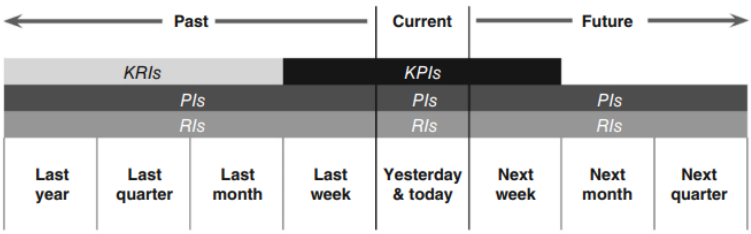

Figura 2.3: Horizonte temporal dos KRI, RI, PI e KPI, adaptado de (Parmenter, 2015)

2.3.2 Características dos KPI

Muitas organizações encontram-se a trabalhar com métricas erradas, sendo que a maioria das vezes, estas são indevidamente definidas como KPI. Na realidade, segundo Badawy et al. (2016), poucas são as empresas capazes de monitorizar os seus verdadeiros KPI, visto nunca terem explorado e compreendido o que um KPI realmente é. Neste sentido, é importante que estes sejam distinguidos por uma série de características particulares.

Em 1981, George T.Doran, escreveu o artigo "*There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives*", onde propôs o acrónimo SMART como uma ferramenta para ajudar na formulação de objetivos mais eficazes. Assim, segundo Doran um KPI deve ser:

- **Específico (*Specific*)**: estabelece uma área específica para melhorar;
- **Mensurável (*Measurable*)**: quantifica um indicador de progresso;
- **Atribuível (*Assignable*)**: determina quem executa;
- **Realista (*Realistic*)**: indica quais resultados podem ser realisticamente alcançados, tendo em conta os recursos disponíveis;
- **Relacionado com o tempo (*Time-related*)**: estabelece um horizonte temporal em que especifica quando é que os resultados devem ser alcançados.

Ao longo do tempo, alguns dos termos originais foram sendo substituídos, pelo que atualmente, a versão mais utilizada, inclui os termos alternativos: Alcançável (*Achievable*), Relevante (*Relevant*) e Com prazo determinado (*Time-bound*), no entanto existem muitas outras variações, que respondem às necessidades particulares de cada organização. Para além disso, para melhorar a regra SMART e tornar os objetivos ainda mais eficazes, foram sendo adicionados novos termos. No entanto, de acordo com Kerzner (2017), apesar da regra SMART ter sido originalmente desenvolvida para estabelecer objetivos significativos, e mais tarde adaptada para a identificação de métricas e KPI, a sua aplicabilidade aos KPI é questionável.

Por outro lado, Eckerson (2011) definiu doze características que os KPI devem ter:

1. **Estratégico (*Strategic*)**: os KPI devem ser concebidos de forma estratégica para ajudar a organização a monitorizar se está no caminho certo para atingir os objetivos;
2. **Simples (*Simple*)**: os KPI devem ser diretos e compreensíveis, para que os colaboradores percebam o que está a ser medido e possam afetar o resultado de forma positiva;
3. **Possuído (*Owned*)**: cada KPI deve ter um colaborador, ou um grupo de trabalho responsável pelo seu resultado;
4. **Acionável (*Actionable*)**: os KPI devem ser desenvolvidos tendo como base dados coerentes e acionáveis, de forma a que os colaboradores saibam que ações tomar perante os resultados;
5. **Em tempo útil (*Timely*)**: os KPI devem ser atualizados regularmente, para que os responsáveis possam intervir atempadamente para melhorar o desempenho;
6. **Referenciável (*Referenceable*)**: para que os utilizadores confiem nos KPI, estes devem ser capazes de conhecer a sua origem e contexto;
7. **Preciso (*Accurate*)**: para que os resultados sejam precisos é essencial que as medidas sejam de elevada precisão;

8. **Correlacionado (*Correlated*)**: é essencial ter em conta o grau de influência que os indicadores apresentam entre si;

9. **Fiabilidade (*Game-proof*)**: todos os KPI devem ser testados de forma a garantir que os colaboradores não conseguem contornar as especificações e falsificar resultados;

10. **Alinhado (*Aligned*)**: os KPI devem estar alinhados com os objetivos da organização, e não se prejudicar entre si;

11. **Padronizado (*Standardized*)**: a padronização de métricas é essencial para garantir que a informação é lida por toda a organização de igual forma;

12. **Relevante (*Relevant*)**: ao longo do tempo os KPI perdem o seu impacto, pelo que devem ser periodicamente revistos, atualizados ou descartados.

2.3.3 Dificuldades e erros na utilização de KPI

De acordo com Marr (2015), existem alguns erros comuns que as empresas cometem no que diz respeito aos KPI. O primeiro erro é a falta de alinhamento entre os KPI e a estratégia da empresa, é essencial que estes reflitam os objetivos da mesma e, portanto, devem estar diretamente relacionados com a estratégia. Outro erro bastante comum, é o excesso de indicadores, muitas vezes as organizações selecionam uma grande quantidade de KPI, o que leva a uma sobrecarga de informação, e dificulta o foco naqueles que efetivamente são relevantes. Para além disso as empresas devem ser capazes de ajustar e atualizar os seus KPI à medida que a estratégia evolui e as necessidades mudam, e, portanto, não atualizar e rever os mesmos constitui uma má prática. Por último, mesmo que os KPI sejam pertinentes, para realmente terem impacto, é essencial que estes sejam analisados pelas pessoas certas, de forma a retirar conhecimentos oportunos dos mesmos. Para que de seguida, sejam usados como uma ferramenta para orientar as decisões e ajudar a organização a alcançar os seus objetivos. Assim, todos estes erros devem ser identificados e corrigidos, para garantir uma utilização eficiente dos KPI de forma a que estes sejam benéficos e funcionem em qualquer negócio.

2.3.4 Princípios de Implementação de KPI

Como constatado na secção 2.3.3, o sucesso associado aos KPI, depende de como estes são implementados. Assim, segundo Parmenter (2015) existem sete princípios que precisam de se verificar, antes de se poder desenvolver e utilizar com sucesso os KPI no local de trabalho.

Parceria com o *staff*, sindicatos e terceiros

De forma a alcançar uma melhoria de desempenho, é necessário estabelecer uma parceria efetiva entre a gestão, os trabalhadores e sindicatos, assim como, com os principais clientes e fornecedores. Esta parceria requer a aceitação da necessidade de mudança e a compreensão mútua de como esta será implementada. Assim, deve-se desenvolver em conjunto, uma estratégia para a

introdução dos KPI. Para além disso, a parceria deve incluir os principais clientes e fornecedores, envolvendo-os na discussão sobre o que deve ser medido.

Transferência de poder para a linha da frente

Uma implementação de KPI bem-sucedida, requer o empoderamento dos trabalhadores, em especial os da linha da frente operacional. Assim, é importante dar autonomia e poder aos funcionários para tomarem medidas imediatas de forma a corrigir situações que impactam de forma negativa os KPI, bem como, dar responsabilidade às equipas para desenvolverem e selecionarem as suas próprias medidas de desempenho. Para isso, é essencial providenciar formações sobre tomada de decisão, KPI e sobre os fatores críticos de sucesso da organização, assim como dar suporte adicional aos trabalhadores com dificuldades de aprendizagem.

Medir e reportar apenas o que importa

Para que o desempenho seja medido e reportado de forma a resultar numa ação de melhoria, é crucial que a gestão desenvolva um *framework* integrado. As organizações devem reportar eventos numa base diária, semanal ou mensal, consoante o objetivo, e estes relatórios devem incluir os fatores críticos de sucesso. Deve-se medir apenas o necessário e cada medida deve ter ligação a um fator de sucesso ou a um fator crítico de sucesso, evitando o desperdício de tempo e de recursos. Para além disso, é imprescindível adaptar as medidas de desempenho organizacional à realidade das equipas de chão de fábrica, pelo que este processo deve ser realizado de baixo para cima.

A origem dos KPI deve ser a partir dos fatores críticos de sucesso

Os fatores críticos de sucesso devem ser a fonte de todas as medidas de desempenho que realmente importam: os KPI. São os fatores críticos de sucesso e as medidas de desempenho que deles derivam que ligam as atividades diárias às estratégias da organização. Os fatores críticos de sucesso têm um impacto 24/7 no negócio, pelo que é fundamental medir como os funcionários da organização alinham as suas atividades diárias a esses fatores, sendo que o principal papel das medidas de desempenho é ajudar a equipa a concentrar-se nos fatores críticos de sucesso do negócio. Se uma medida não estiver vinculada a um fator crítico de sucesso, não será um KPI e é improvável que seja muito importante para a organização e, portanto, deve ser abandonada.

Abandonar processos que não produzem resultados

O abandono é um sinal de que a gestão reconhece que algumas iniciativas nunca funcionarão conforme o planeado e é melhor enfrentar essa realidade o mais cedo possível. Como exemplo, tem-se aqueles relatórios que são completados da mesma forma todos os meses, e que ninguém os lê. De forma a evitar ser um desperdício de recursos, cada relatório deve conter na página inicial, uma pequena explicação sobre o porquê do mesmo ser relevante para os fatores críticos do negócio. De igual forma, tem-se as reuniões que se tornam rituais, mas que ainda assim, falham em conseguir esclarecer os pontos de ação. Cada reunião deve apresentar uma declaração que explique o porquê da sua realização, para evitar a perda de recursos e tempo. Deve-se igualmente fazer uma revisão dos projetos a desenvolver e abandonar aqueles que já não são necessários ou apropriados. É assim, essencial garantir que a organização tem tempo livre suficiente para fornecer ao projeto dos KPI.

Nomeação de um chefe de medição interno

Devido à importância que os KPI apresentam, surge a necessidade de ter um especialista em medição interno. Este deve ser devidamente treinado e possuir um nível de *expertise* que lhe permita criar uma ligação direta entre o *staff* e a direção, assim como atingir um alinhamento comportamental entre os fatores críticos de sucesso da organização e a direção estratégica.

Compreensão por toda a organização da definição dos KPI vencedores

Por último, para garantir o progresso, é fundamental que a organização tenha uma compreensão clara do que é, e do que não é um KPI. Assim, é essencial que estes percebam que o foco de um KPI são os aspetos do desempenho da organização mais críticos para o sucesso da mesma, pelo que é vital que as equipas compreendam que só terão KPI na sua área, se estes forem efetivamente significativos para o bem-estar da empresa. Para além disso, tal como explicado na secção 2.3.1, é importante que as equipas sejam capazes de diferenciar as medidas em KRI, RI, PI e KPI.

2.4 *Business Intelligence*

De acordo com Elena (2011), o termo *Business Intelligence* (BI) foi introduzido em 1958, por um pesquisador da IBM chamado Hans Peter Luhn, pelo que este definiu o termo "*business*"como um conjunto de atividades levadas a cabo para atingir um objetivo, e o termo "*intelligence*"como a capacidade de compreender as interligações nos factos apresentados, de forma a orientar a ação para o objetivo desejado (Luhn, 1958). O BI, como é entendido atualmente, considera-se ter evoluído dos sistemas de suporte à decisão, que consistem na área da disciplina dos Sistemas de Informação que se concentra na melhoria da tomada de decisão por parte da gestão (Arnott e Pervan, 2008). Em 1989, como resposta à procura dos gestores por análises de dados empresariais mais eficientes, de forma a se obter uma melhor compreensão do estado da organização e aprimorar a tomada de decisão, Howard Dresner, na época analista do *Gartner Group*, definiu BI como um termo abrangente para descrever conceitos e métodos para melhorar a tomada de decisões de negócio através do uso de sistemas de apoio baseados em factos (Elena, 2011).

Desde então, o BI continuou a evoluir, e tornou-se uma ferramenta essencial para todas as empresas, visto ser capaz de transformar dados em bruto, em conhecimentos úteis e significativos que auxiliam a tomada de decisão (Niu et al., 2021). Segundo Negash (2004), o objetivo do BI, é providenciar uma imagem completa das operações do negócio para que se possam identificar as capacidades disponíveis da empresa, tendências de mercado, padrões e oportunidades, assim como compreender as ações tomadas por parte dos competidores e a implicação das mesmas. Isto leva a que se tomem decisões mais conscientes, o que se traduz num ganho de vantagem competitiva. Assim o BI deve ser utilizado por todos os elementos da organização, a nível da gestão de topo deve funcionar como um *input* para decisões táticas e estratégicas, enquanto que para níveis inferiores, deve auxiliar o trabalho do dia-dia (Loshin, 2003).

Na Figura 2.4 é possível observar a arquitetura típica para suportar BI numa empresa. Geralmente, esta é desenhada para integrar uma variedade de fontes de dados, quer externas, quer internas, pelo que, de forma a garantir um carregamento de dados eficiente, os processos de BI são

usualmente realizados de forma incremental à medida que novos dados se tornam disponíveis. De seguida, as ferramentas *Extract, Transform and Load* (ETL), também conhecidas como tecnologias *back-end* são utilizadas para integrar e consolidar os dados das diferentes fontes. Depois, os dados são carregados e armazenados num armazém, designado *Data Warehouse* (DW), que é gerido por um ou mais servidores. Uma escolha popular de motores para armazenamento e consulta de dados do armazém são Sistemas de Gestão de Bases de Dados Relacionais, em inglês *Relational Database Management Systems* (RDBMS). Os servidores de DW, podem ser complementados por servidores *mid-tier*, como os de Processamento Analítico Online, em inglês *Online Analytical Processing* (OLAP), que oferecem uma visão multidimensional dos dados para futura integração em aplicações *front-end* ou para acesso direto do utilizador. Uma aplicação *front-end* consiste no elemento ou camada que o usuário pode interagir por meio de objetos visuais, como botões, imagens, menus, texto, entre outros elementos interativos. Estes elementos são projetados de forma a serem visualmente atrativos e fáceis de utilizar, permitindo aos utilizadores finais que interajam com os resultados analíticos obtidos, para suportar a tomada de decisões operacionais e o planeamento estratégico. Existem várias aplicações *front-end* populares através das quais os utilizadores executam tarefas de BI: portais empresariais para pesquisa, folhas de cálculo (*spreadsheets*), painéis de controlo visuais (*dashboards*), ferramentas que permitem aos utilizadores fazer consultas *ad hoc*, entre outras (Chaudhuri et al., 2011). Segundo Yigitbasioglu e Velcu (2012), uma *dashboard* consiste numa ferramenta visual e interativa de gestão de desempenho, que apresenta num único ecrã as informações e KPI mais importantes para atingir um ou vários objetivos individuais e/ou organizacionais, permitindo ao utilizador identificar, explorar e comunicar as áreas problemáticas que necessitam de medidas corretivas.

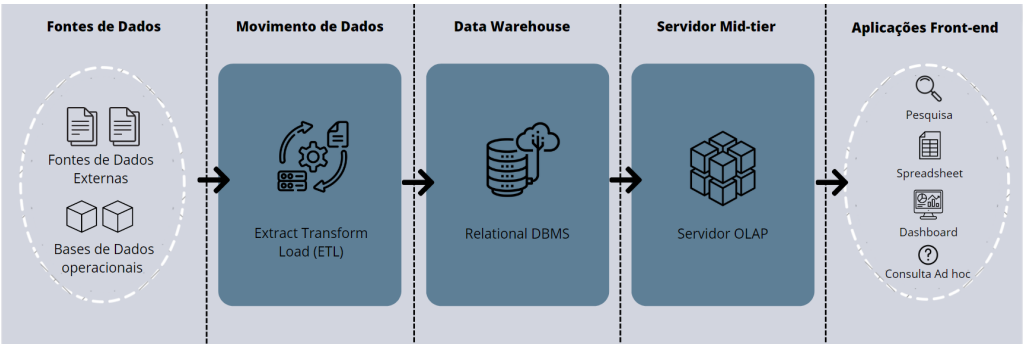

Figura 2.4: Arquitetura típica de BI, adaptado de (Chaudhuri et al., 2011)

A quantidade de dados disponível nas organizações aumentou significativamente nas últimas décadas, o que se refletiu num aumento da dificuldade em tomar decisões estratégicas, pois é necessário processar e analisar um grande volume de informação num curto período. Uma tomada de decisão rápida e bem fundamentada é atualmente essencial para garantir a competitividade e sustentabilidade de uma organização. Nesse contexto, o BI é uma ferramenta crucial para ajudar a transformar dados em informações úteis, permitindo que se tomem decisões informadas num ambiente de mudança rápida e constante.

2.4.1 Fontes de Dados

Uma fonte de dados, é o ponto de origem a partir do qual os dados são recolhidos. Estas podem ser classificadas como externas, caso os dados sejam gerados fora da organização, ou internas, se a informação for obtida e armazenada dentro da mesma. Relativamente aos dados internos, estes encontram-se geralmente em bases de dados operacionais, que suportam aplicações OLTP- *Online Transaction Processing*, em português, Processamento de Transações Online. OLTP, é um sistema projetado para processar um grande número de transações em tempo real, sendo estas previsíveis, repetitivas e atualizadas de forma intensiva. Ao manter o registo de um número significativo de transações, gera-se um volume considerável de dados em bruto que são difíceis de analisar. Para além disso, estes sistemas não armazenam dados históricos, nem são construídos para responder rapidamente a consultas *ad hoc*, sendo estas as principais razões pelas quais os DW são implementados separadamente das bases de dados operacionais (Connolly e Begg, 2015).

Um sistema OLTP, vulgarmente conhecido é o ERP que significa *Enterprise Resource Planning* ou Planeamento de Recursos Empresariais, em português, este pode ser definido como um sistema de *software* empresarial que possibilita a uma empresa automatizar e integrar a maioria dos seus processos empresariais, partilhar dados e práticas em toda a organização, assim como produzir e aceder a informações num ambiente em tempo real. O objetivo final de um sistema ERP é garantir que ao automatizar os processos, a informação seja introduzida apenas uma vez (Marnewick e Labuschagne, 2005).

2.4.2 Movimento de Dados

O movimento de dados consiste na capacidade de mover dados de um local de uma determinada organização para outro, através de uma variedade de tecnologias, sendo que a mais popular e utilizada, é a tecnologia *Extract, Transform and Load*, que em português significa Extrair, Transformar e Carregar. Segundo IBM (2023), ETL pode ser definido como um processo que combina, limpa, transforma e integra dados de diversas fontes num único e consistente armazenamento de dados, que depois é carregado, por exemplo, para um DW. O processo ETL pode ser decomposto nos seguintes passos:

- **Extrair** (***Extract***): durante esta etapa, os dados em bruto são copiados ou exportados das fontes de origem para uma área intermediária. Estes podem ser extraídos de uma variedade de fontes, como arquivos, bases de dados OLTP, entre muitas outras (IBM, 2023);

- **Transformar** (***Transform***): depois dos dados serem extraídos, estes são transformados de forma a cumprirem os requisitos necessários para a sua aplicação analítica. Este processo inclui: limpeza de dados (correção de erros ortográficos, tratamento de valores em falta, resolução de conflitos de domínio, ou análise em formatos padrão), agregação de dados de múltiplas fontes, e de-duplicação de dados. Tudo isto, acrescenta valor aos mesmos, tornando-os precisos e consistentes (Kimball e Ross, 2013);

- **Carregar** (***Load***): por último, os dados transformados são movidos da área intermediária para o DW pretendido. Este processo geralmente envolve um carregamento inicial de todos os dados, seguido de carregamentos periódicos de mudanças incrementais, e menos frequentemente, de atualizações completas para substituir e remover dados do DW (IBM, 2023).

Assim, ETL é uma peça fundamental no processo BI, permitindo às organizações consolidar dados de múltiplas fontes, garantir a qualidade dos mesmos, e otimizar a performance, o que leva a melhores resultados e consequentemente a uma melhor tomada de decisão.

2.4.3 *Data Warehouse*

Um conceito central em BI, é o *Data Warehouse*, que consiste num repositório centralizado em grande escala, que armazena dados operacionais de várias fontes e providencia-os aos usuários em certos formatos para análise (Yessad e Labiod, 2016). Um dos primeiros promotores do *Data Warehousing* é Bill Inmon, também conhecido como o pai do conceito de *Data Warehouse*, pelo que, segundo este um DW consiste numa recolha de dados orientada por tema, integrada, temporal e não volátil, que serve de apoio ao processo de tomada de decisão por parte da gestão (Inmon, 2005). Assim, as seguintes características são chave para a construção de um DW:

- **Orientado por tema (*Subject-oriented*)**: os dados devem estar ligados ao negócio da empresa e logicamente estruturados em volta dos tópicos mais importantes da mesma;

- **Integrado (*Integrated*)**: os dados obtidos de diversas fontes devem ser armazenados num único sítio de forma consistente, apresentando aos utilizadores uma visão unificada dos dados;

- **Temporal (*Time-variant*)**: os dados devem ser identificados por períodos específicos, de forma a manter-se o histórico de todas as transações. Assim, todos os dados podem ser facilmente acedidos, independentemente de há quanto tempo foram armazenados;

- **Não volátil (*Non-volatile*)**: os dados não podem ser modificados, ou apagados pelos utilizadores.

O objetivo final do DW é a integração dos dados de toda a empresa num único repositório a partir do qual os utilizadores podem facilmente executar consultas, produzir relatórios, e realizar análises. Assim, estes desempenham um papel crítico, permitindo às organizações transformar grandes quantidades de dados em informação útil e confiável, capaz de responder a questões e suportar o processo de tomada de decisão (Ballard et al., 1998).

De forma a padronizar e simplificar a análise dos dados, geralmente, os DW são organizados em unidades mais pequenas, designadas por *Data Mart* (DM), sendo que cada DM é dedicado ao estudo de um problema específico (Bonifati et al., 2001).

2.4.3.1 *Data Mart*

Como referido na secção 2.4.3, um DM é uma versão mais pequena de um DW, que tem como objetivo servir as necessidades de uma unidade de negócios ou departamento específico no contexto de uma organização. Ao concentrar-se num subconjunto de dados mais pequeno, o tempo necessário para construir um DM é mais curto do que o de um armazém de dados grande e centralizado, assim como podem ser mais facilmente geridos e mantidos. Permite também executar análises mais complexas, e obter melhores performances. Para além disso, tendo em conta que nem todos dentro de uma organização precisam de lidar com a mesma informação, um DM possibilita a separação de dados, o que faz com que os utilizadores ao se concentrarem apenas no que é essencial, se tornem mais proficientes e façam um melhor trabalho com os seus dados (Connolly e Begg, 2015).

2.4.3.2 Modelação de um *Data Warehouse*

Relativamente à modelação do DW, as abordagens mais utilizadas e estudadas são as de William Inmon, conhecida como "*subject-modeling approach*" e de Ralph Kimball, conhecida como "*dimensional modeling approach*" (Yessad e Labiod, 2016).

A metodologia "*subject-modeling approach*"utiliza a modelação entidade-relacionamento para descrever a base de dados do DW, que é uma técnica de modelação de dados usada para representar de forma visual as entidades, atributos e relacionamentos de um sistema (Ballard et al., 1998). Esta abordagem permite o armazenamento de todos os eventos dentro de uma empresa, mas requer recursos significativos para ser implementada. Os dados são carregados sem conhecer à priori os requisitos do utilizador, facto que leva a que seja conhecida como a abordagem "*data-driven*", que em português significa orientada pelos dados. Esta arquitetura, representada na Figura 2.5, considera todos os sistemas de informação da empresa na sua base de dados, ao invés de apenas selecionar fragmentos de informação. Esta divide o ambiente das bases de dados em quatro níveis: operacional, atómico (DW), departamental (DM) e em níveis individuais. Dessa forma, garante-se que, de acordo com os requisitos de cada departamento, os dados a nível departamental são consistentes, uma vez que provêm do mesmo DW. Esta metodologia considera que um DW e um DM são fisicamente distintos, sendo que um DM deve ser construído separadamente, em resposta às necessidades de cada departamento (Yessad e Labiod, 2016). Assim, Inmon acredita numa abordagem *top-down*, em português, de cima para baixo, na qual o DW é um repositório centralizado para toda a empresa, e os DM apenas podem ser criados a partir de dados já disponíveis no DW, assegurando dessa forma a consistência e integridade em toda a organização (Inmon, 2005).

Por outro lado, a metodologia "*dimensional modeling approach*", baseia-se no conceito de modelação dimensional, que é uma técnica de conceptualização e visualização de modelos de dados como um conjunto de medidas que são descritas por aspetos comuns do negócio (Ballard et al., 1998). Ao contrário do defendido por Inmon, segundo esta abordagem, deve-se envolver os utilizadores finais nos estágios iniciais do projeto, facto que originou com que ficasse conhecida como "*user requirements-driven*", que em português significa orientada pelas necessidades do

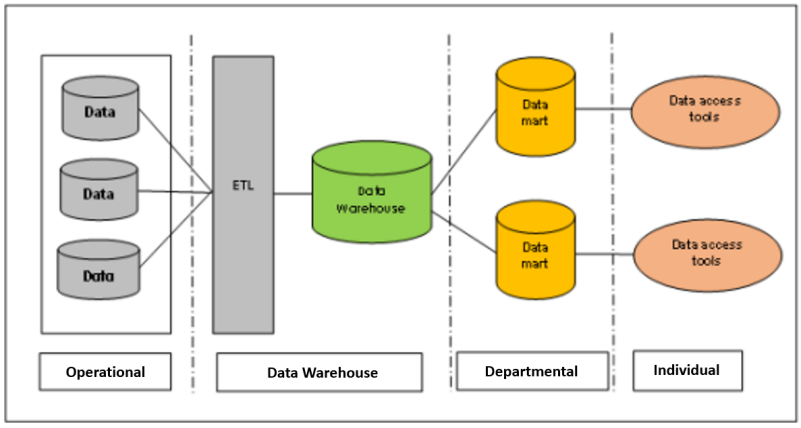

Figura 2.5: Arquitetura de Inmon do DW, adaptado de (Yessad e Labiod, 2016)

utilizador. Assim, esta metodologia apresenta uma visão distinta de um DW (Figura 2.6), sendo que, segundo a mesma, um DW consiste numa série de DM consistentes e baseados em dimensões partilhadas. Dessa forma, Ralph Kimball defendia uma abordagem *bottom-up*, em português, de baixo para cima, na qual os DM são desenvolvidos primeiro, e da sua agregação resulta o DW, que serve como um único repositório para todos os diferentes DM (Kimball e Ross, 2013).

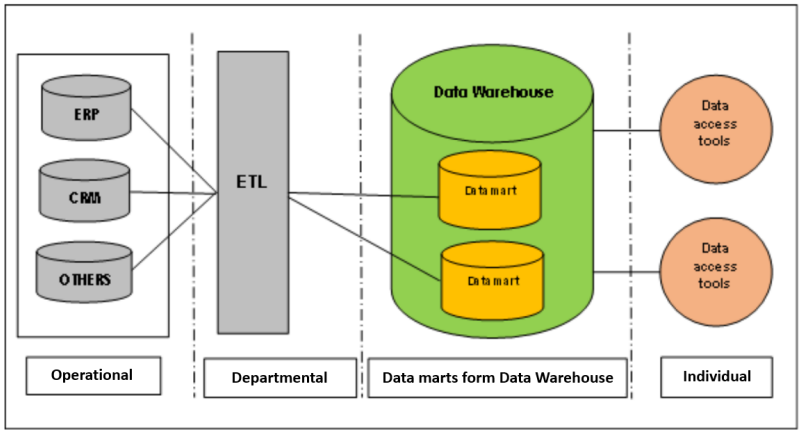

Figura 2.6: Arquitetura de Kimball do DW, adaptado de (Yessad e Labiod, 2016)

2.4.3.3 Tabelas de Dimensões e de Factos

Associado ao modelo desenvolvido por Ralph Kimball, mais concretamente ao conceito de modelação dimensional, surgem dois conceitos fundamentais, que são a tabela de factos e a tabela de dimensões.

Uma tabela de factos inclui dados observáveis (factos), acerca do assunto que se quer estudar, organizados por vários eixos analíticos (dimensões) (Ballard et al., 1998). Os dados desta tabela consistem tipicamente em valores numéricos, tais como o total de vendas, a quantidade de unidades comercializadas de um produto, etc. Por norma, encontram-se associadas a tabelas de dimensões que fornecem informações adicionais sobre as transações armazenadas na mesma.

Todas as tabelas de factos têm duas ou mais chaves estrangeiras que se ligam às chaves primárias das tabelas de dimensões. Assim, a chave primária desta tabela é composta por um subconjunto de chaves estrangeiras, pelo que se denomina, chave composta (Kimball e Ross, 2013).

Por outro lado, uma tabela de dimensões contém o eixo de análise (dimensão), no qual se quer estudar os factos (Ballard et al., 1998). Assim, esta fornece atributos sobre os dados da tabela de factos, o que ajuda a contextualizá-los e a dar-lhes significado. As tabelas de dimensões contêm geralmente informações textuais ou descritivas, tais como nomes de produtos, assim como dados hierárquicos, como categorias de produtos. Entre a chave estrangeira de uma tabela de factos e a chave primária de uma tabela de dimensões, existe uma relação de muitos para um (Kimball e Ross, 2013).

2.4.3.4 Esquemas

Um esquema, consiste numa descrição lógica de toda a base de dados. Existem três soluções principais de desenho de esquemas associados à modelação dimensional que são: o *star schema* (esquema de estrela), o *snowflake schema* (esquema de floco de neve) e o *galaxy schema* (esquema de galáxia) (Han et al., 2022).

Tal como é possível observar na Figura 2.7, o *star schema*, consiste numa tabela de factos no centro, rodeada por uma série de tabelas de dimensões não normalizadas, posicionadas num padrão radial em volta da mesma (Han et al., 2022).

Ao aplicar o processo de normalização nas dimensões, resulta uma hierarquia de tabelas, o que origina um esquema mais complexo, denominado *snowflake schema*, tal como representado na Figura 2.7. A principal diferença para o anterior é que, o facto das tabelas de dimensões se encontrarem normalizadas, reduz redundâncias, protege a integridade dos dados e poupa espaço de armazenamento. No entanto, as tabelas adicionais, impactam negativamente a performance do sistema (Han et al., 2022).

Apesar destes dois esquemas serem os mais populares, existe também o *galaxy schema*, que é uma estrutura ainda mais complexa, pelo que a característica que o define, é o facto de possuir mais do que uma tabela de factos, que partilham algumas ou todas as tabelas de dimensões, como é possível observar na Figura 2.7.

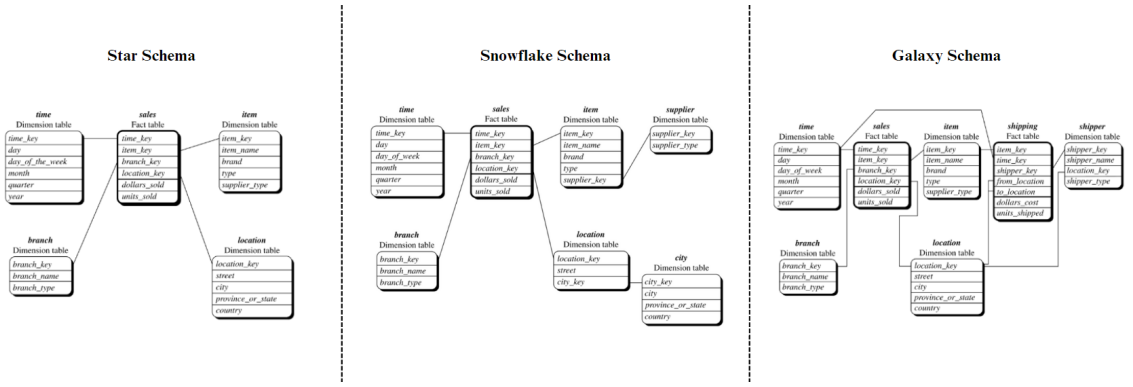

Figura 2.7: Esquemas, adaptado de (Han et al., 2022)

2.4.4 Servidores *Mid-Tier*

No âmbito do armazenamento de dados, um servidor de nível intermédio (*mid-tier*), é um servidor que se encontra posicionado entre as aplicações *front-end* e os servidores *back-end*, fornecendo uma camada intermédia para processamento, transformação e agregação de dados. Os servidores mais adotados pelas empresas, devido ao facto de eficazmente serem capazes de apresentar uma visão multidimensional dos dados armazenados no DW a aplicações *front-end*, são os servidores OLAP (*Online Analytical Processing*). Através de um acesso rápido, fiável e interativo a uma vasta gama de potenciais visões, o OLAP permite aos utilizadores obter um conhecimento e compreensão mais profundos acerca de vários aspetos dos seus dados (Connolly e Begg, 2015).

Os dados OLAP são organizados hierarquicamente e armazenados em cubos. Um cubo OLAP, é uma estrutura de dados que ultrapassa as limitações das bases de dados relacionais, ao permitir uma análise quase instantânea dos dados. Cada cubo OLAP contém medidas e dimensões. As medidas consistem em valores numéricos, que são o objeto da análise, cada cubo tem de ter pelo menos uma medida, que deriva da informação armazenada nas tabelas de factos do DW. Por outro lado, cada medida depende de uma série de dimensões, que providenciam contexto à mesma. As dimensões geralmente são organizadas por vários níveis de detalhe, através de hierarquias, com cada nível a fornecer mais informações sobre os dados originais. Surge também o conceito de grupo de medida, que é equivalente ao conceito de facto, na terminologia do DW, pelo que, assim como os factos contêm os valores numéricos num DW, um grupo de medida contém as medidas de um cubo OLAP (Microsoft, 2023d).

Uma característica útil de um cubo OLAP, é que os dados neste podem ser contidos de uma forma agregada pelo que, para organizar as medidas e dimensões num formato que o cubo possa usar para construir dados agregados, geralmente modela-se os dados originais em tabelas de factos e dimensões usando os esquemas mencionados na secção 2.4.3.4. Os cubos OLAP permitem aos analistas efetuar cinco tipos diferentes de operações, que ajudam a analisar os dados de diferentes perspetivas e obter informações valiosas. As operações encontram-se representadas na Figura A.1 do Anexo A e são as seguintes:

- ***Roll-up***: consiste em agregar um cubo de dados, ao subir na hierarquia de conceitos de uma dimensão ou ao reduzir a dimensão (Han et al., 2022);
- ***Drill-down***: é o inverso da operação *Roll-up*. Permite converter dados menos detalhados em dados mais detalhados, que pode ser obtido por descer na hierarquia de conceitos de uma dimensão ou por acrescentar novas dimensões (Han et al., 2022);
- ***Slice***: consiste em selecionar uma única dimensão do cubo OLAP principal, resultando num subcubo (Han et al., 2022);
- ***Dice***: é uma extensão do *Slice*, que permite isolar um subcubo, ao selecionar múltiplas dimensões do cubo OLAP principal (Han et al., 2022);
- ***Pivot***: é uma operação de visualização, que consiste em rodar a visão atual do cubo ao transpor os eixos de forma a apresentar uma visão alternativa dos dados (Han et al., 2022).

Capítulo 3

Descrição do Problema

No presente capítulo, é feita uma descrição da situação inicial da empresa. Primeiramente, é apresentada a arquitetura de dados da mesma, de forma a compreender a estrutura adotada, bem como explorar as suas principais limitações. De seguida, é efetuada uma análise do modo de funcionamento e papel desempenhado pelo departamento do Controlo de Gestão e feito um levantamento das necessidades em falta, para que dessa forma se identifiquem oportunidades de melhoria. O objetivo deste capítulo é destacar os problemas identificados, a partir dos quais soluções serão propostas.

3.1 Arquitetura de Dados da Amorim *Cork*

Como mencionado, a empresa Amorim *Cork* iniciou um processo de transformação digital em 2018, pelo que o primeiro passo dado neste processo foi a implementação do sistema MES, que tornou possível o acesso a dados de produção quase em tempo real (com atualizações a ocorrer a cada 15 minutos), o que permitiu melhorar a qualidade da informação, assim como controlar e planear com a devida antecedência cada fase do processo produtivo. O passo seguinte, foi a implementação do sistema ERP SAP, de forma a integrar e gerir todos os processos do negócio e assim, melhorar o processamento dos dados. Após esta mudança, a empresa, ciente do seu potencial e dos seus benefícios, começou a apostar no BI, pelo que a arquitetura de BI adotada pela mesma segue os mesmos padrões que a arquitetura típica de um sistema de informação BI, apresentada na secção 2.4. Assim, a informação é recolhida do sistema ERP SAP para uma base de dados de espera, onde é tratada e preparada através de processos ETL, de seguida esta é armazenada num DW, numa *Microsoft Azure Cloud*, sendo que este DW alimenta vários cubos OLAP, por último a informação é disponibilizada através de várias aplicações, como por exemplo o *Power BI* (PBI). Na Figura 3.1 é possível observar a arquitetura de BI no caso específico da Amorim *Cork*, onde se salientam as principais alterações face à arquitetura típica representada na Figura 2.4.

A empresa optou por começar a organizar os seus dados em cubos OLAP, estas ferramentas encontram-se disponíveis numa vasta gama de fornecedores de *software*, pelo que o utilizado no

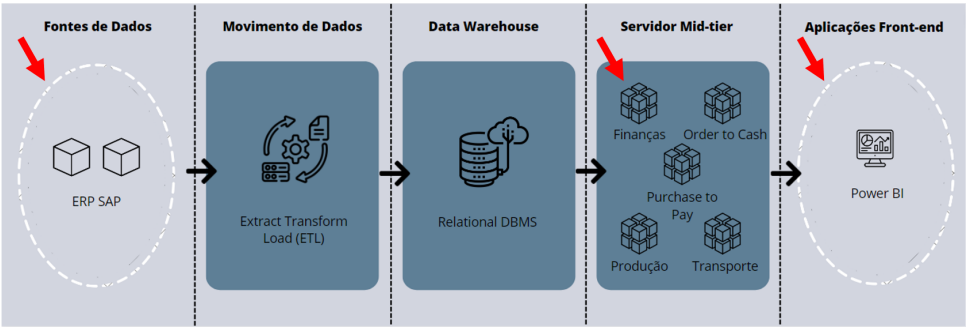

Figura 3.1: Arquitetura de BI da Amorim *Cork*

caso da organização é o *Microsoft's Azure Analysis Service*. Nestes cubos, os dados encontram-se divididos em cinco categorias diferentes: Finanças, *Order to Cash* (Vendas), *Purchase to Pay* (Compras), Produção e Transporte. Apesar de algumas destas categorias conterem informação duplicada, esta segregação dos dados permite que os funcionários apenas tenham acesso a informação que lhe é relevante, melhorando a performance do sistema e simplificando a análise. Tal como explicado na secção 2.4.4, dentro dos cubos OLAP, a informação pode-se encontrar organizada segundo diferentes esquemas, pelo que no caso da empresa, em todos os cubos à exceção do *Order to Cash*, esta encontra-se organizada segundo um *star schema*. No caso específico do cubo OLAP de Finanças, tal como é possível visualizar na Figura B.1 do Anexo B, a tabela central, também designada por tabela de factos é a de Movimentos, pelo que estabelece uma relação de muitos para um com todas as restantes tabelas de dimensões. É importante ressaltar que as tabelas de dimensões não se encontram normalizadas, o que é uma característica comum deste tipo de esquema. Tal como referido, no caso específico do cubo *Order to Cash*, devido à quantidade e complexidade da informação presente no mesmo, assim como, das relações existentes entre as dimensões, a informação encontra-se organizada segundo um esquema mais complexo, o *galaxy schema*, pelo que possui mais do que uma tabela de factos.

Importa referir que, sempre que é preciso adicionar informação aos cubos, é necessário enviar um pedido de desenvolvimento para a Unipartner, que é a empresa subcontratada responsável pela arquitetura de dados da Amorim *Cork*. Este facto constitui uma desvantagem, uma vez que, sendo uma empresa externa não é possível ter controlo do tempo que estes vão demorar por exemplo, a adicionar um indicador aos cubos, tornando-se na maioria das vezes um processo bastante demoroso. Além disso, tendo em conta que esta entidade não conhece a realidade do negócio, muitas das vezes os indicadores desenvolvidos contêm erros, sendo necessário efetuar correções posteriores. Tudo isto leva a que, em algumas circunstâncias, ao invés de enviar um pedido de desenvolvimento, seja preferível recorrer a outras alternativas.

Como parte do processo de transformação digital em curso, com o aumento da quantidade e do fluxo de informação, a empresa começou a investir em ferramentas de BI, que tornassem a análise dos dados mais fácil e intuitiva, de forma a conseguir tirar o máximo partido dos mesmos. Antes da implementação destas ferramentas, o controlo dos dados e as análises eram efetuadas em ficheiros *Excel*. Esta prática tem associadas várias desvantagens, como o facto de não permitir o

acesso de várias pessoas em simultâneo ao documento, a elevada probabilidade de ocorrência de erros, e a dificuldade de automatização da entrada de dados.

Assim, com o objetivo de centralizar a informação e fornecer análises mais seguras e uniformizadas, a organização adotou, a partir de 2021, a utilização do *Microsoft Power BI*, sendo este o *software* utilizado para o desenvolvimento do projeto. Atualmente, a empresa já possui inúmeros relatórios em PBI para diversas áreas, como Recursos Humanos, Produção, Controlo de Gestão, sendo esta última um dos grandes focos de atuação, pela sua importância no panorama geral da organização. Apesar do forte investimento em ferramentas de BI, ainda se verifica a realização frequente de análises *ad hoc* não sistematizadas, através do *Excel*, uma vez que se encontram sempre a surgir novas necessidades de análise, que não são possíveis de ser realizadas diretamente, uma vez que ainda existe muita falta de informação e inconsistências no sistema.

3.2 Controlo de Gestão na Amorim *Cork*

Tal como mencionado anteriormente, o projeto foi desenvolvido no departamento do Controlo de Gestão. Neste momento, este encontra-se dividido por uma parte industrial, ligada à produção, que ocorre nas fábricas nacionais, e outra parte internacional, focada nas empresas designadas por *sales*, responsáveis pela distribuição dos produtos. Tendo em conta a quantidade de fábricas/*sales* que a organização possui, a equipa do Controlo de Gestão é composta por vários *controllers*, pelo que uns são responsáveis pelas fábricas nacionais, enquanto os outros estão encarregues de analisar a parte internacional. Importa salientar que, cada uma destas fábricas/*sales* opera como se fosse uma empresa independente, pelo que os resultados são avaliados de forma individual, e cada *controller* é responsável por mais do que uma empresa.

Algumas das principais responsabilidades deste departamento incluem: a elaboração do orçamento anual da empresa e o seu acompanhamento ao longo do ano, definindo metas e objetivos financeiros para cada área da organização; a análise de indicadores financeiros e operacionais, de forma a identificar áreas de melhoria; a gestão de riscos, o departamento é responsável por identificar e avaliar riscos associados às operações da empresa, trabalhando para minimizá-los e garantir que esta se encontra em conformidade com as leis e regulamentações; e por último suporte à tomada de decisão, o departamento do Controlo de Gestão fornece informações importantes para a tomada de decisões estratégicas pelos gestores da empresa, pelo que ajudam a identificar oportunidades de crescimento, sugerem medidas corretivas para problemas identificados e fornecem informações relevantes para a alocação de recursos. Assim, o papel que estes desempenham é de grande destaque, uma vez que são estes os responsáveis por analisar e controlar os indicadores da empresa e reportar quaisquer problemas identificados, assim como apresentar diretamente os resultados e conclusões obtidas à gestão de topo, para auxílio da tomada de decisão, atuando assim nas áreas mais críticas do negócio.

Tendo em conta a sua importância, de forma a uniformizar as análises efetuadas pelos diferentes *controllers*, a par do processo de transformação digital visionado pela empresa, já se encontram implementados uma série de relatórios *standard* em PBI, para analisar diversos indicadores. Se

a fiabilidade da informação apresentada for garantida, isto permite um ganho de tempo enorme, levando a que estes deixem de ter que desempenhar funções que não são essenciais, como efetuar ficheiros *Excel ad hoc* para realizar as análises, permitindo que se foquem naquilo que é mesmo o trabalho deles, que é criar valor acrescentado.

No entanto, apesar de existirem estes relatórios individuais para cada área de análise, não existe na organização, nomeadamente no departamento do Controlo de Gestão uma *dashboard* geral, que ofereça uma visão agregada da situação da empresa. Uma *dashboard* destas traria inúmeros benefícios, uma vez que deixaria de ser necessário abrir vários relatórios individualmente para cada objeto de análise, estando toda a informação concentrada num único local, permitindo uma análise e controlo ainda mais rápido e eficiente das principais métricas e áreas críticas do negócio. Após uma primeira análise macro, apenas no caso de algo não se encontrar de acordo com o esperado, é que seria necessário ir ao cerne do problema através da análise dos relatórios individuais. Na Figura 3.2, encontra-se representado um esquema que sintetiza o *workflow* seguido pela equipa do Controlo de Gestão, sempre que necessita de realizar uma análise.

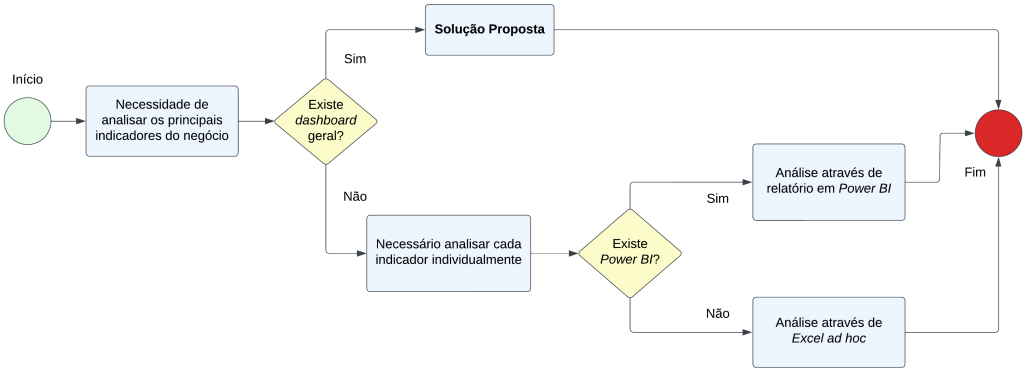

Figura 3.2: *Workflow* Controlo de Gestão

3.3 Preços Mínimos

Tal como foi possível constatar na secção 3.2 o departamento do Controlo de Gestão é responsável por analisar uma série de indicadores, que ajudam a empresa a monitorizar o seu desempenho e a tomar decisões informadas. No entanto, uma organização encontra-se em constante mudança, pelo que surgem problemas e novas necessidades, que levam a que os indicadores atualmente utilizados deixem de ser suficientes.

Tendo em conta o panorama atual da empresa, surgiu a necessidade de existir um maior controlo sobre os preços praticados. Para isso, esta definiu para o ano de 2023, uma tabela de preços mínimos que devem ser aplicados a materiais específicos, pelo que estes devem ser vendidos a um preço superior ao preço mínimo tabelado. O principal objetivo consiste em garantir um posicionamento dos produtos no mercado, ou seja, estes preços mínimos foram definidos em artigos/família de artigos estratégicos, que a empresa quer posicionar no mercado só a partir de determinado

preço. Dessa forma, foram instruídas regras claras em toda a rede de distribuição da organização, uma vez que, se os comerciais venderem a um preço inferior ao permitido, vão perder dinheiro e causar um impacto negativo em toda a empresa. A Tabela 3.1 é um exemplo ilustrativo da tabela desenvolvida pela organização, pelo que, por exemplo, para o material *NEUTROCORK* 38x24 *CLASSIC*, foi definido um preço mínimo de 70€ por milheiro (mil rolhas), sendo que este produto apenas pode ser vendido a uma preço médio superior a esse valor. Importa salientar que na empresa, a unidade de medida é o milheiro, ou seja, quando se diz que a quantidade vendida foi 10, na realidade foram vendidas 10000 rolhas, assim, quer o preço médio quer o preço mínimo são sempre apresentados por mil rolhas.

Apesar desta necessidade, a empresa não desenvolveu nenhuns indicadores para realizar este controlo, nem contém informação armazenada no modelo que permita realizar esta análise de forma direta. Assim, não existe nenhuma forma *standard*, para verificar se os preços praticados estão acima do preço mínimo permitido.

Tabela 3.1: Exemplo ilustrativo tabela Preços Mínimos

Material	Preço Mínimo (€)
RT XPUR 38X24 CF CL0 M T E	20
RT AGL_RA 38X23 CF CL2 M T E	50
NEUTROCORK 38X24 CLASSIC	70
RT NEUT 40X25 CF CLEAR E	120

3.4 Rentabilidade

Num contexto de forte pressão sobre a Margem Bruta da empresa, tendo em conta o aumento do custo de matérias-primas, de transformação e de transportes, torna-se fundamental dar uma maior relevância à análise da Rentabilidade do cliente. Até então, a estratégia de negócio seguida pela organização consistia em crescer em quantidade, priorizando a produção em massa. No entanto, o aumento dos custos, aliado ao facto de se encontrar a ocorrer uma crise de matéria-prima, levou a que esta estratégia deixasse de ser viável, pelo que o foco passou a ser o crescimento em valor e o reposicionamento de margens (*Trading Up*). Assim, o objetivo passa por: ter produtos com melhor Margem (via *mix* de vendas ou eficiência operacional) para melhorar a Rentabilidade de cada cliente; ter clientes mais rentáveis para melhorar a Rentabilidade de cada país; ter países mais rentáveis para melhorar a Rentabilidade da Unidade de Negócio.

Pelo que é essencial encontrar ferramentas que permitam monitorizar a concretização do objetivo. A Rentabilidade, por incorporar a componente dos custos diretos associados às vendas efetuadas para cada cliente, é a única ferramenta que poderá dar resposta à monitorização do mesmo. Desta forma, a empresa ganha uma perceção de quem são os clientes que geram mais lucro, podendo-se focar nos mesmos e abandonar os que não acrescentam tanto valor, concentrando-se na qualidade ao invés de na quantidade. Além disso, esta análise vai servir como orientação de

ações para influenciar a Rentabilidade dos clientes e como forma de enriquecer a negociação de Margens com os mesmos, a fim de melhorar o resultado global da Unidade de Negócio.

Apesar da empresa já ter definido alguns indicadores para análise da mesma, esta não possui nenhuma forma uniformizada de os monitorizar, sendo que cada pessoa faz o controlo à sua maneira, através de processos *ad hoc*, facto que leva a que surjam muitas inconsistências e não seja possível retirar conclusões rápidas e fidedignas. Além disso, muitos destes indicadores não se encontram no modelo, pelo que têm de ser calculados manualmente, o que gera muitos erros.

Para conseguir resolver estes problemas, torna-se crucial analisar os indicadores atualmente utilizados. O principal indicador definido pela organização para análise da Rentabilidade é o *Hurdle*, este valor é calculado pela empresa *Holding*, com base nos valores de previsão e é harmonizado em todas as Unidades de Negócio. Consiste no valor mínimo de Rentabilidade (Margem Bruta percentual) que o cliente deve ter, pelo que é utilizado como um valor de referência. A fórmula de cálculo do mesmo não foi disponibilizada por razões de confidencialidade. Para além do *Hurdle*, a empresa utiliza os seguintes indicadores: vs *Hurdle*, que compara a Margem Bruta percentual com a percentagem de referência; vs Média, que compara a Margem Bruta percentual do cliente com a Margem Bruta percentual total do país do cliente e compara a Margem Bruta percentual do país com a Margem Bruta percentual total da empresa, para o caso de se estar a analisar a Rentabilidade do país; e por último, vs Tendência, que compara a Margem Bruta percentual com a Margem Bruta percentual do mês anterior.

Importa referir que, a evolução da Rentabilidade do cliente, ou seja a variação na Margem Bruta, pode ser explicada através dos indicadores Efeitos na Margem, que são compostos pelo: Efeito Preço, Efeito Custo, Efeito Câmbio, Efeito Volume, Efeito *Mix* e Outros Efeitos. Cada um destes indicadores é calculado para cada produto vendido ao cliente, pelo que de seguida, os resultados são somados. As fórmulas de cálculo serão explicadas detalhadamente de seguida, através do auxílio da Tabela 3.2, em que Q- Quantidade; P- Preço por milheiro (€); C- Custo por milheiro (€); $\overline{M}$- Margem por milheiro (€); M- Margem (€); A e B simbolizam os produtos vendidos e t o período de análise:

Tabela 3.2: Exemplo Efeitos na Margem

	Q_{t-1}	Q_t	P_{t-1}	P_t	C_{t-1}	C_t	$\overline{M}_{t-1}$	$\overline{M}_t$	M_{t-1}	M_t
A	200	200	13	13	7,8	9	5,2	4	1040	800
B	200	250	12	15	7,8	8	4,2	7	840	1750

- **Efeito Preço**: avalia o impacto que a variação do preço de um produto tem sobre a Margem. Pode ser calculado pela diferença entre o preço por milheiro do produto no período de análise e o preço no período anterior, multiplicada pela quantidade comercializada no período de análise. Assim, considerando que N corresponde ao total de produtos vendidos para esse cliente, o Efeito Preço do cliente, representado por EP, é o seguinte:

$$EP = \sum_{i=1}^{N} (P_{ti} - P_{t-1(i)}) \times Q_{ti}, \quad t > 0 \tag{3.1}$$

Considerando o exemplo da Tabela 3.2, o valor do indicador é o seguinte:

$$EP = (13-13) \times 200 + (15-12) \times 250 = 750€ \tag{3.2}$$

- **Efeito Custo**: avalia o impacto que a variação do custo de produção tem sobre a Margem. Pode ser calculado pela diferença entre o custo por milheiro do produto no período anterior ao de análise, e o custo no período de análise, multiplicada pela quantidade comercializada no período de análise. Assim, considerando que N corresponde ao total de produtos vendidos para esse cliente, o Efeito Custo do cliente, representado por EC, é o seguinte:

$$EC = \sum_{i=1}^{N} (C_{t-1(i)} - C_{ti}) \times Q_{ti}, \quad t > 0 \tag{3.3}$$

Considerando o exemplo da Tabela 3.2, o valor do indicador é o seguinte:

$$EC = (7,8-9) \times 200 + (7,8-8) \times 250 = -290€ \tag{3.4}$$

- **Efeito Volume**: avalia o impacto que a variação da quantidade vendida de um produto tem sobre a Margem. Pode ser calculado pela diferença entre a quantidade no período de análise e a do período anterior, multiplicada pela Margem Média do cliente por milheiro, no período anterior. Assim, considerando que N corresponde ao total de produtos vendidos para esse cliente e α a Margem Média do cliente por milheiro no período anterior, o Efeito Volume do cliente, representado por EV, é o seguinte:

$$EV = \sum_{i=1}^{N} (Q_{ti} - Q_{t-1(i)}) \times \alpha, \quad t > 0 \tag{3.5}$$

Em que:

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^{N} \overline{M}_{t-1(i)} \times Q_{t-1(i)}}{\sum_{i=1}^{N} Q_{t-1(i)}}, \quad t > 0 \tag{3.6}$$

Considerando o exemplo da Tabela 3.2, o valor dos indicadores é o seguinte:

$$\alpha = \frac{5,2 \times 200 + 4,2 \times 200}{200 + 200} = 4,7€ \tag{3.7}$$

$$EV = (200-200) \times 4,7 + (250-200) \times 4,7 = 235€ \tag{3.8}$$

- **Efeito *Mix***: avalia o impacto que a mudança de proporção de venda dos produtos tem sobre a Margem. Pode ser calculado pela diferença entre a quantidade no período de análise e a do período anterior, multiplicada pela diferença entre a Margem por milheiro e a Margem Média do cliente por milheiro, do período anterior. Assim, considerando que N corresponde

ao total de produtos vendidos para esse cliente, o Efeito *Mix* do cliente, representado por EM, é o seguinte:

$$EM = \sum_{i=1}^{N} (Q_{ti} - Q_{t-1(i)}) \times (\overline{M}_{t-1(i)} - \alpha), \quad t > 0 \tag{3.9}$$

Considerando o exemplo da Tabela 3.2, o valor do indicador é o seguinte:

$$EM = (200 - 200) \times (5,2 - 4,7) + (250 - 200) \times (4,2 - 4,7) = -25€ \tag{3.10}$$

- **Efeito Câmbio**: avalia o impacto que a variação das taxas de câmbio entre duas moedas tem sobre a Margem. Calcula-se pela diferença entre o Valor de venda (quantidade a multiplicar pelo preço) na moeda da empresa (€) no período de análise, e a divisão entre o Valor de venda na moeda em que foi feita a transação no período de análise e a Taxa de câmbio do período anterior. Considerando o exemplo em que T- Taxa de câmbio e V- Valor de venda:

  T_t = 1,01 (€/$) ; T_{t-1} = 1,1 (€/$) ;
  V_t = 500 $

  O Valor de venda em euros no período de análise, é igual a:

$$V_t = \left(\frac{500}{1,01}\right) \approx 495€ \tag{3.11}$$

  Pelo que o valor do indicador, representado por ECA, é o seguinte:

$$ECA = 495 - \left(\frac{500}{1,1}\right) \approx 40,5€ \tag{3.12}$$

  Assim como nos Efeitos anteriores para se obter o Efeito Câmbio total do cliente, é necessário somar o indicador para cada produto vendido. No exemplo da Tabela 3.2 este Efeito é zero, porque as transações foram todas efetuadas em euros.

- **Outros Efeitos**: tudo o que não consegue ser explicado pelos Efeitos anteriormente mencionados, entra neste campo. Dessa forma, consiste na diferença entre a variação na Margem e a soma dos Efeitos. Assim, este campo é zero, caso a soma dos Efeitos (E) consiga explicar na totalidade a variação da Margem (ΔM), que é o caso apresentado na Tabela 3.2, já que:

$$\Delta M = (800 - 1040) + (1750 - 840) = 670€ \tag{3.13}$$

  É igual a:

$$E = 750 - 290 + 235 - 25 + 0 = 670€ \tag{3.14}$$

Assim, é possível perceber que, mesmo com um custo mais elevado e a venda de um pior *mix* de produtos, a Margem aumentou, devido a um aumento dos preços e da quantidade vendida.

Importa referir que, o indicador Outros Efeitos, geralmente apresenta valores por causa de inconsistências no modelo. Ao somar os Efeitos de cada cliente, obtêm-se os Efeitos da empresa. Além disso, o período de análise e o período anterior considerados no cálculo, diferem consoante o tipo de análise pretendida. A Rentabilidade do cliente explica-se pela dinâmica, pelo que se considera fundamental fazer dois tipos de análise: uma comparação entre o acumulado desde o início do ano até ao mês selecionado, com o acumulado no mesmo período do ano anterior (YTD- *Year To Date*), e comparar o valor obtido no mês selecionado com o mês anterior (MTD- *Month To Date*).

3.5 Recolha de Requisitos

Conforme referido, a empresa, mais concretamente o departamento do Controlo de Gestão, não possui nenhuma *dashboard* geral que permita realizar uma análise rápida e eficiente dos principais indicadores e das áreas críticas do negócio. Através dessa *dashboard*, seria possível controlar esses indicadores ao longo do tempo, de forma a identificar rapidamente possíveis problemas e agir em conformidade. Isso pouparia bastante tempo, pelo que deixaria de ser necessário ter de abrir vários relatórios em PBI para monitorizar os resultados, uma vez que a informação essencial já se encontraria agregada num único local, e apenas no caso de algo não estar de acordo com o esperado, é que seria preciso abrir o respetivo relatório associado, de forma a conseguir analisar ao detalhe o problema identificado.

Assim, um dos objetivos deste projeto, consiste em desenvolver uma *dashboard* geral capaz de apresentar os indicadores mais importantes e essenciais de serem analisados e monitorizados ao longo do tempo, pela equipa do Controlo de Gestão. Dessa forma, surge a necessidade de recolher requisitos e discutir ideias com os utilizadores finais, para garantir que esta vai de encontro às suas necessidades e preferências de análise, sendo que, para o efeito foram conduzidas uma série de reuniões com os vários *controllers* da empresa.

O primeiro passo foi compreender quais eram os indicadores que teriam, obrigatoriamente de estar presentes pela sua importância. Uma vez estabelecido o que seria apresentado, o tipo de análise e a escolha do estilo de visual poderia começar a ser determinada. Importa salientar que, um aspeto a considerar aquando da seleção dos indicadores, é que todos eles devem já ter associado um relatório em PBI desenvolvido para sua monitorização. Além disso, torna-se crucial que os dados apresentados sejam fidedignos, sendo para isso necessário garantir que os filtros utilizados coincidem com os usados nos relatórios correspondentes, assim como, são representadas todas as visões de análise possíveis. Dessa forma, segundo os utilizadores finais, a *dashboard* deve apresentar os seguintes KPI:

- **Margem Bruta (%)**: quantidade de dinheiro que a empresa retém, após incorrer em custos diretos associados à produção dos bens vendidos. Pode ser obtida pela diferença entre a receita e o custo dos bens vendidos, pelo que se expressa como percentagem da receita total;

- **Vendas**: receita gerada pela venda dos diferentes produtos ao longo do tempo. Torna-se crucial conseguir analisar as vendas efetuadas por família de material;
- **Custos Operacionais**: custos incorridos ao longo do tempo para manter o negócio em funcionamento, estes podem ser desdobrados nas seguintes parcelas: fornecimentos e serviços externos, custos com staff, amortizações, imparidades e outros rendimentos e gastos.

Outro aspeto importante, são os horizontes temporais a ser considerados na análise. De acordo com os utilizadores finais, é essencial que os resultados apresentados permitam efetuar uma comparação mês a mês com períodos anteriores, de forma a remover efeitos sazonais e fornecer uma indicação rápida de se os resultados estão a aumentar ou a diminuir face ao período homólogo (Atual). Além disso, é igualmente importante conseguir visualizar os valores acumulados até ao mês selecionado do ano em questão e não apenas o valor individual de cada mês, uma vez que estes são os valores que realmente dão o resultado final da Unidade no final do ano. Tal como no caso anterior, será benéfico conseguir comparar o acumulado até ao mês selecionado, com o valor acumulado no mesmo período do ano anterior (YTD).

Por último, torna-se crucial compreender como é que os utilizadores querem ver apresentada a informação. Após discussão, foi possível constatar que estes preferem que a *dashboard* seja constituída por elementos visuais, como gráficos, ao invés do estilo usualmente adotado pela empresa nos seus relatórios em PBI, que são as tabelas. Dessa forma, segundo estes é essencial que, para a maioria dos indicadores, seja possível efetuar uma comparação instantânea entre o valor atual e o obtido no ano anterior, assim como, visualizar através de um gráfico a evolução do indicador ao longo do tempo. Relativamente aos indicadores, Custos Operacionais e Vendas, mais importante que comparar com o ano anterior, é compreender se os valores atuais vão de encontro ao *budget* estipulado para os mesmos. Além disso, é fundamental conseguir visualizar as Vendas efetuadas por família de material, assim como, desdobrar os Custos pelas diferentes parcelas que os constituem, conseguindo compreender a contribuição de cada uma para o total.

Importa referir que, embora os *controllers* da parte nacional precisem de analisar indicadores operacionais, ligados à produção nas fábricas, os da parte internacional já não, uma vez que na maioria das empresas que estes controlam não existe produção. Dessa forma, chegou-se à conclusão que, tendo em conta que esta *dashboard* é para o departamento como um todo, apenas faria sentido incluir os indicadores comuns a todos, daí não terem sido selecionados indicadores operacionais.

Assim, espera-se que com esta *dashboard*, os utilizadores finais sejam capazes de efetuar uma análise geral aos principais indicadores, conseguindo atuar de forma rápida e eficaz no caso de se verificarem variações significativas. Apenas nestas circunstâncias, é que será necessário recorrer aos relatórios individuais já desenvolvidos, de forma a analisar a situação com maior detalhe e identificar a raiz do problema, evitando assim, ter que o fazer em todas as situações. O objetivo consiste em proporcionar uma experiência personalizada, focada na identificação rápida de pontos críticos que exigem ação imediata.

Capítulo 4

Metodologia

Após identificadas as principais necessidades e tópicos a melhorar, procedeu-se à criação de soluções para resolver os problemas. Assim, neste capítulo são explicados os passos tomados para alcançar os objetivos estabelecidos, nomeadamente os KPI definidos e os mecanismos implementados para monitorização dos mesmos. Importa salientar que, todos os relatórios apresentados encontram-se em inglês, uma vez que é a língua oficial da empresa e os valores presentes nos mesmos foram alterados, assim como alguns campos desfocados, por razões de confidencialidade.

4.1 Preços Mínimos

Como mencionado, surgiu a necessidade na empresa de se garantir o posicionamento de certos artigos/família de artigos no mercado. Para isso foram tabelados preços mínimos a ser praticados por toda a organização, tornando-se fundamental a monitorização do cumprimento dos mesmos.

Apesar desta necessidade de análise, ainda não tinham sido desenvolvidos indicadores para a efetuar, pelo que não existia nenhuma forma *standard* e rápida de realizar o controlo pretendido. Para além disso, nenhum dos cubos da empresa continha a informação precisa para realizar esta análise de forma direta. Assim, para combater os problemas identificados e suprir a necessidade verificada, foram tomadas uma série de ações que serão explicadas detalhadamente de seguida.

4.1.1 Definição de KPI

Inicialmente, tornou-se essencial definir uma série de KPI, que serão exemplificados através do auxílio da Tabela 4.1:

Tabela 4.1: Exemplo Indicadores Preços Mínimos

Material	Preço Médio (€)	Preço Mínimo (€)	Quantidade
A	60	50	20
B	40	40	10
C	30	35	30
D	25	30	10

- **Número de OK**: permite contabilizar o número de materiais vendidos a um preço médio superior ao preço mínimo. Caso os preços sejam iguais, é contabilizado como OK. Considerando o exemplo representado na Tabela 4.1, o valor do indicador é 2.

- **Número de NOK**: permite contabilizar o número de materiais vendidos a um preço médio inferior ao preço mínimo. Considerando o exemplo da Tabela 4.1, o valor do indicador é 2.

- **%NOK**: consiste na divisão entre o Número de NOK e a soma entre o Número de OK e NOK, obtendo-se a percentagem de materiais vendidos a um preço médio inferior ao preço mínimo. Considerando o exemplo da Tabela 4.1, o valor do indicador é o seguinte:

$$\%NOK = \left(\frac{2}{2+2}\right) \times 100 = 50\% \tag{4.1}$$

- **Impacto**: calculado apenas para os materiais cujo preço médio a que foram vendidos é inferior ao preço mínimo, de forma a compreender quanto é que a empresa perdeu por se encontrar a vender produtos a um preço inferior ao tabelado. Consiste na diferença entre o preço mínimo com que estes deveriam ter sido vendidos e o preço médio a que efetivamente foram comercializados, multiplicando a diferença pela quantidade vendida. Considerando o exemplo da Tabela 4.1 o valor do indicador, representado por I, para o material C é o seguinte:

$$I = (35-30) \times 30 = 150€ \tag{4.2}$$

- **%Impacto**: consiste na divisão entre o Impacto total causado pela venda de produtos abaixo do preço mínimo e o Valor total vendido. Contabiliza quanto é que a empresa podia ter gerado mais, em termos percentuais do Valor total vendido. Considerando que IT- Impacto total; VT- Valor total vendido; PM- Preço Médio e Q- Quantidade, tem-se:

$$IT = \sum_{i=1}^{NOK} I_i \tag{4.3}$$

$$VT = \sum_{i=1}^{NOK+OK} PM_i \times Q_i \tag{4.4}$$

Assim, considerando o exemplo da Tabela 4.1:

$$IT = (35-30) \times 30 + (30-25) \times 10 = 200€ \tag{4.5}$$

$$VT = 60 \times 20 + 40 \times 10 + 30 \times 30 + 25 \times 10 = 2750€ \tag{4.6}$$

Pelo que o valor do indicador, representado por %I, é o seguinte:

$$\%I = \left(\frac{200}{2750}\right) \times 100 \approx 7,27\% \tag{4.7}$$

Inicialmente, idealizou-se que a informação utilizada para calcular estes indicadores seria a das faturas. O objetivo seria analisar o histórico das mesmas e concluir quais foram as vendas realizadas abaixo do preço mínimo, calcular o valor perdido e o impacto causado, ajudando assim, a explicar os resultados obtidos no final do mês da empresa. Além disso, seria possível alertar e pedir explicações aos comerciais responsáveis pelas vendas, atuando de uma forma reativa. No entanto considerou-se que, seria ainda mais benéfico se fosse possível calcular estes indicadores para ordens de venda em aberto, ou seja, vendas cuja fatura ainda não foi emitida. Dessa forma, seria possível atuar no negócio antes deste ser finalizado e assim ter uma atitude preventiva ao invés de reativa. O objetivo seria compreender o porquê daquele produto estar a um preço inferior ao permitido e após perceber a causa do erro, alterar o preço de venda, para evitar a perda de dinheiro e um impacto negativo na organização.

O controlo das faturas deve ser efetuado pelo Controlo de Gestão de forma mensal, e o controlo das ordens de venda em aberto, de forma semanal, também pelo Controlo de Gestão, mas principalmente pelos diretores comerciais e comerciais, visto serem estes quem efetivamente tem o poder e legitimidade para alterar os preços de venda.

4.1.2 Sistema de Controlo de KPI

De forma a ser possível monitorizar e controlar os indicadores desenvolvidos de forma mais rápida, *standard* e intuitiva, e ao mesmo tempo resolver o problema da falta de informação no modelo, foi desenvolvido em PBI um relatório dos Preços Mínimos.

4.1.2.1 Compreensão e Transformação dos Dados

O primeiro passo para a criação deste relatório foi compreender qual o cubo de informação a ser utilizado. Tendo em conta que a necessidade de análise recaía sobre as vendas, foi possível concluir que apenas seria preciso recorrer à informação contida no cubo OLAP *Order to Cash*. No entanto, uma vez que a tabela Preço Mínimo apenas foi desenvolvida no ano de 2023, esta informação não se encontra presente em nenhum cubo. Para além disso, não se considera benéfico pedir à empresa Unipartner a adição da mesma aos cubos, visto que estes preços não são fixos e vão sofrer alterações no início de cada ano, pelo que não compensa esperar todos os anos pela sua adição. Para contornar este problema, foi necessário replicar a tabela existente, em *Excel*, sendo esta composta por três colunas: nome do material, ID do material e preço mínimo. De seguida, o ficheiro desenvolvido foi carregado para o *SharePoint*, e depois foi importado para o *Power BI Desktop* para se dar início ao desenvolvimento do relatório.

Uma vez no PBI, o primeiro passo foi estabelecer relações entre a tabela Preço Mínimo e as restantes tabelas do cubo *Order to Cash*, para que houvesse ligação entre a informação contida nas várias tabelas. De forma a conseguir estabelecer as relações, foi preciso adicionar à tabela do Preço Mínimo uma coluna com a chave primária do material, que identifica de forma única cada linha da tabela. Para o efeito, foi necessário recorrer à linguagem do PBI- DAX (*Data Analysis Expressions*), que consiste numa linguagem poderosa que pode ser usada para criar medidas

personalizadas, colunas calculadas e tabelas calculadas que permitem aos utilizadores efetuar cálculos complexos. A DAX usa funções semelhantes às do *Excel*, mas com recursos extras e mais avançados (Microsoft, 2023c). Ao usar esta linguagem é possível criar campos de dados que não conseguem ser obtidos diretamente através dos cubos OLAP. De seguida, foram estabelecidas relações de um para muitos entre a chave primária do material da tabela Preço Mínimo, e as chaves estrangeiras das tabelas Indicadores Ordem de Venda, Indicadores Faturas, e Efeitos das Vendas, como é possível visualizar na Figura C.1 do Anexo C, visto que estas três tabelas são aquelas que contêm toda a informação necessária para conseguir elaborar o relatório.

Para ultrapassar a limitação da falta de informação no modelo, para além de adicionar a tabela Preço Mínimo ao PBI, foi igualmente preciso criar métricas, utilizando para o efeito a linguagem DAX. Assim foram introduzidas métricas, que permitissem calcular os indicadores mencionados na secção 4.1.1, assim como outras para obter valores auxiliares necessários. Importa referir que, todas as métricas adicionadas foram calculadas de forma dupla, uma tendo em conta a informação da tabela Indicadores Faturas, para o caso de se estar a analisar faturas e outra com informação da tabela Indicadores Ordem de Venda, caso se esteja a analisar ordens de venda em aberto.

4.1.3 Design do Relatório

Após o desenvolvimento e adição ao modelo das métricas necessárias para a elaboração do relatório, foi possível iniciar a sua execução. Este encontra-se dividido por várias páginas, pelo que cada uma será explicada detalhadamente.

A página inicial, representada na Figura 4.1 surgiu pela necessidade de os utilizadores finais filtrarem, tendo em conta a ótica de análise pretendida, os vários campos possíveis. Para facilitar a compreensão, cada campo mencionado encontra-se representado por um número. Assim, estes têm a possibilidade de selecionar qual o canal de distribuição que pretendem analisar (1), ou seja, se querem ver vendas para o cliente final (canal 10), internas (dentro da própria Unidade de Negócio- canal 20), ou para outras Unidades de Negócio do grupo (canal 30). Devem ainda selecionar o mês de interesse (2), assim como o tipo de análise temporal que pretendem realizar (3), pelo que podem escolher analisar apenas as vendas do mês selecionado (Atual), ou o acumulado desde o início do ano até ao mês em questão (YTD). Apenas é dada a possibilidade de analisar o ano de 2023 (4), uma vez que só existe informação de preços mínimos para esse ano. Podem ainda escolher qual a família ou classe de material que querem controlar (5), o representante comercial (6) ou equipa de vendas (7) que pretendem monitorizar, a empresa de interesse (8), e por último o grupo de clientes a quem efetuaram as vendas (9). Como explicado anteriormente, cada fábrica/*sale* é analisada como se fosse uma empresa independente, daí o nome do campo ser empresa. Para além disso, estes podem escolher se querem analisar faturas emitidas ou ordens de venda em aberto (10). Tendo em conta que as métricas, assim como alguns campos diferem consoante a análise escolhida (e.g. no caso das faturas só é possível selecionar um mês de análise de cada vez, enquanto que nas ordens de venda se pode selecionar vários meses ao mesmo tempo), foram criadas *bookmarks*, uma funcionalidade do PBI, que permite mudar os visuais da página atual, assim como abrir páginas distintas de acordo com a opção selecionada (Microsoft, 2023a).

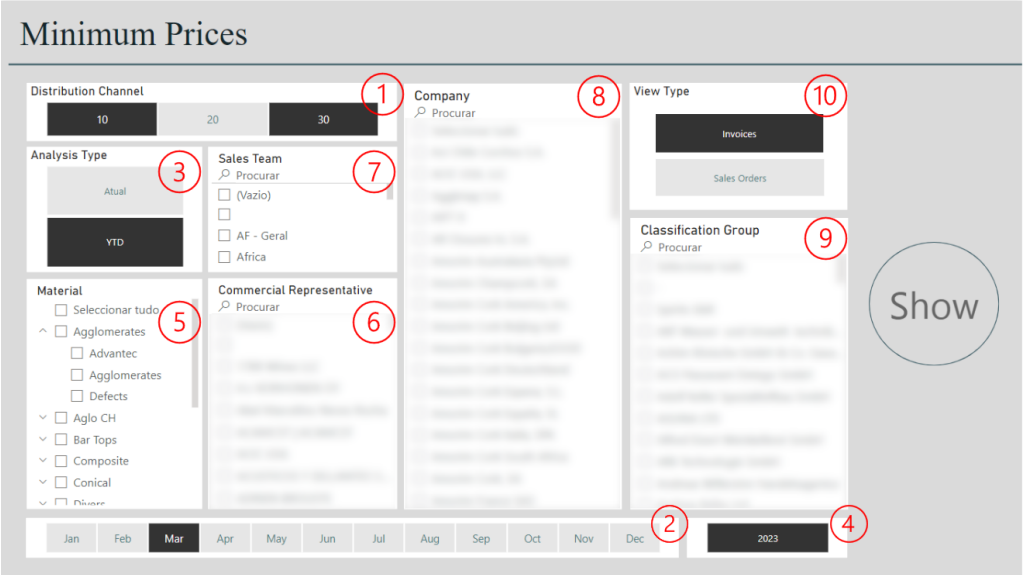

Figura 4.1: Página Inicial relatório Preços Mínimos

Após os utilizadores finais selecionarem a ótica de análise pretendida, é apresentada uma página resumo, como é possível visualizar na Figura 4.2. Nesta página são apresentados os indicadores mencionados na secção 4.1.1, assim como dois quadros resumo, pelo que todos os valores são calculados tendo em conta o selecionado na página inicial. Após discussão com os utilizadores finais, estes consideram que é essencial conseguir obter uma visão agregada destes indicadores, por empresa e por família de material. Assim, no quadro do topo é possível, tendo em conta a empresa, ou empresas selecionadas na página inicial, concluir, para o horizonte temporal escolhido qual foi o número de negócios realizados abaixo do preço mínimo, a quantidade comercializada nessas condições, e o impacto causado. Por outro lado, a tabela de baixo permite obter a mesma informação, mas ao invés de a segmentar por empresa, esta é apresentada por família de material, sendo possível detalhar ainda mais e analisar por classe de material, através de um *Drill-down*.

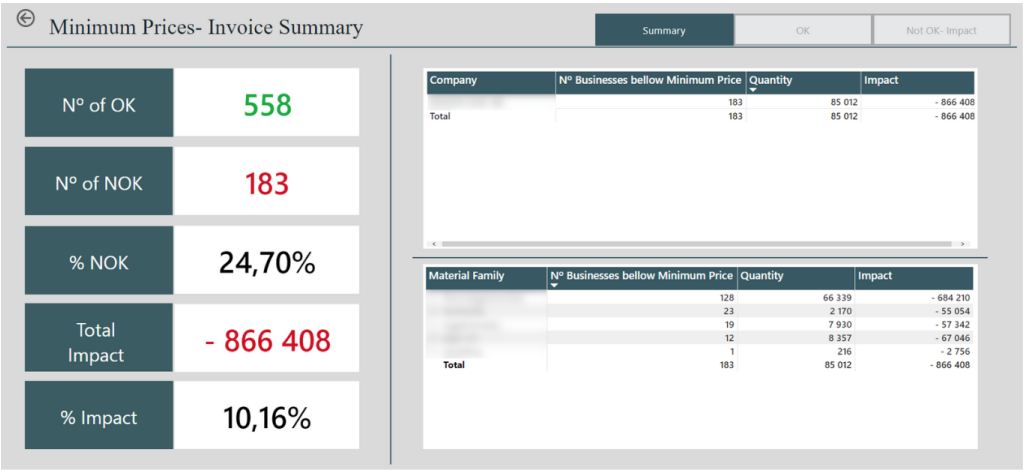

Figura 4.2: Página Resumo relatório Preços Mínimos

De seguida, caso o utilizador queira fazer uma análise mais detalhada, são apresentadas duas páginas adicionais. A primeira, representada na Figura 4.3, permite analisar as transações efetuadas a um preço médio superior ao preço mínimo. Na tabela apresentada é possível observar quem foi o comercial responsável pela venda (1), com que grupo de clientes foi efetuada (2), a quantidade comercializada (3), com que preço foi efetuada (4), e qual o preço mínimo do material associado à mesma (5), visto serem estes os campos de análise que mais fazem sentido aos utilizadores finais.

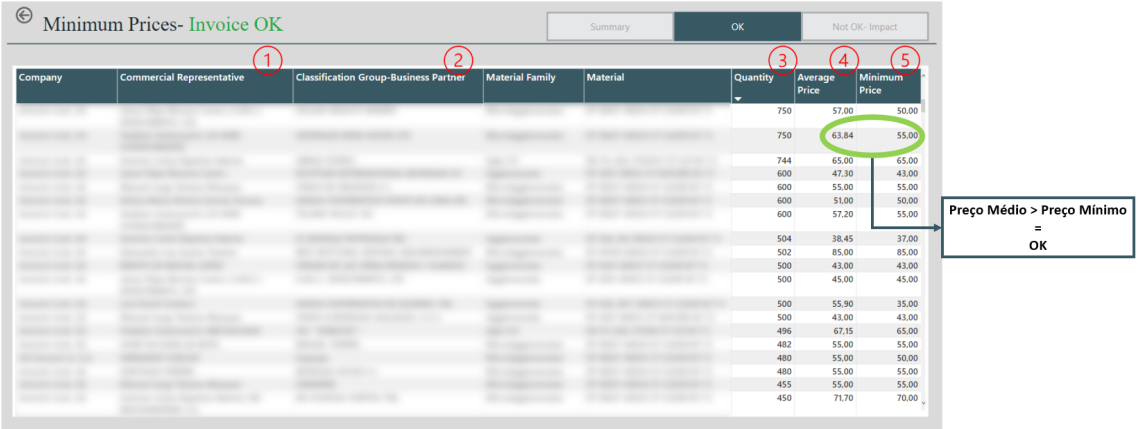

Figura 4.3: Página OK relatório Preços Mínimos

Na segunda página, representada na Figura 4.4, é possível efetuar a mesma análise, só que para aqueles materiais comercializados abaixo do preço mínimo, sendo que neste caso, é ainda possível visualizar o impacto causado pela transação, ou o impacto que esta pode causar, no caso de se estar a analisar ordens de venda. Para o efeito, foi utilizada uma *tooltip*, que é uma funcionalidade do PBI, que exibe outras páginas do relatório quando o utilizador passa o cursor sobre um determinado elemento visual, mantendo todos os filtros da página em que se encontra, neste caso específico, a *tooltip* exibe o impacto calculado para cada transação da tabela (Microsoft, 2023b).

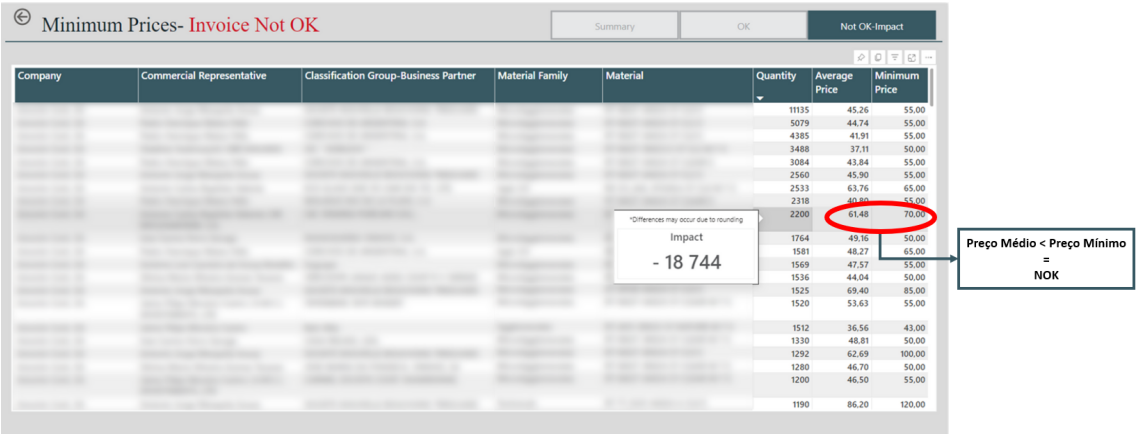

Figura 4.4: Página NOK relatório Preços Mínimos

Importa salientar que, no caso das ordens de venda em aberto, para além dos campos mencionados, é igualmente importante conseguir analisar qual o número da ordem de venda assim como, a data de saída planeada da mesma, para que se consiga efetuar uma identificação rápida e atuar antes da data-limite, pelo que esses campos foram adicionados às tabelas.

4.2 Rentabilidade

Como mencionado, a organização viu-se obrigada a mudar de estratégia de negócio, sendo que o foco passou a ser o crescimento em valor. Assim, torna-se fundamental dar uma maior relevância à análise da Rentabilidade do cliente. Apesar da empresa ter definido alguns indicadores para efetuar a análise, esta não possui nenhuma forma uniforme de os monitorizar, pelo que cada pessoa faz o controlo à sua maneira. Para além disso, muitos dos indicadores têm de ser calculados manualmente, devido à falta de informação no modelo, o que leva a que surjam inconsistências e não seja possível retirar conclusões rápidas e fidedignas. Assim, foram tomadas uma série de ações para a obtenção do pretendido, que serão apresentadas de seguida.

4.2.1 Definição de KPI

O primeiro passo para a elaboração de soluções, foi analisar quais os KPI atualmente utilizados, tal como explicado na secção 3.4. Após esta análise inicial, chegou-se à conclusão que seria benéfico definirem-se KPI adicionais, que serão explicados através do auxílio da Tabela 4.2:

Tabela 4.2: Exemplo Indicadores Rentabilidade

Cliente	Vendas(€)	Margem(€)	Margem(%)	*Hurdle*(%)
A	120	72	60	50
B	0	0	0	50
C	80	28	35	50
D	100	40	40	50

- **Total de clientes ativos**: contabiliza o número de clientes ativos. Um cliente é considerado ativo se apresentar vendas no período de análise. Considerando o exemplo da Tabela 4.2, o valor deste indicador é 3.
- **Total de clientes ativos com Margem% < *Hurdle***: contabiliza o número de clientes ativos, cuja Margem Bruta percentual é inferior ao *Hurdle*. Considerando o exemplo da Tabela 4.2, o valor deste indicador é 2.
- ***%*Clientes ativos com Margem% < *Hurdle***: consiste na divisão entre o Total de clientes ativos que possuem uma Margem Bruta percentual inferior ao *Hurdle* e o Total de clientes ativos. Considerando o exemplo da Tabela 4.2, o valor do indicador, representado por β, é o seguinte:

$$\beta = \frac{2}{3} \approx 67\% \tag{4.8}$$

- **Vendas dos clientes ativos < *Hurdle***: obtém as vendas totais efetuadas pelos clientes ativos que possuem uma Margem Bruta percentual inferior ao *Hurdle*. Considerando o exemplo da Tabela 4.2, o valor deste indicador é 180 €.

- **%Vendas dos clientes ativos < *Hurdle***: consiste na divisão entre as vendas totais efetuadas pelos clientes ativos que possuem uma Margem Bruta percentual inferior ao *Hurdle* e as vendas do Total de clientes ativos. Considerando o exemplo da Tabela 4.2, o valor do indicador representado por γ, é o seguinte:

$$\gamma = \left(\frac{180}{300}\right) \times 100 = 60\% \tag{4.9}$$

- **Impacto**: baseia-se no impacto causado pelo facto de alguns clientes possuírem uma Margem Bruta percentual inferior ao *Hurdle* (valor de referência). O cálculo consiste em obter o total da Margem Bruta absoluta, considerando que, para todos os clientes cuja Margem Bruta percentual é inferior ao *Hurdle*, a Margem passa a ser exatamente igual a esse valor. De seguida, ao obtido é subtraído o valor da Margem Bruta absoluta efetiva desses clientes, para se perceber quanto é que a empresa poderia ter gerado mais, se esses clientes tivessem no mínimo, uma Margem Bruta percentual igual ao *Hurdle*. Considerando que N- Nº clientes com Margem% < *Hurdle*; TMBH- Total Margem Bruta se Margem% igual a *Hurdle*; M- Margem absoluta; H- *Hurdle*; %M- Margem percentual e TMBE- Total Margem Bruta Efetiva, tem-se:

$$TMBH = \sum_{i=1}^{N} \frac{M_i \times H_i}{\%M_i} \tag{4.10}$$

$$TMBE = \sum_{i=1}^{N} M_i \tag{4.11}$$

Assim, considerando o exemplo da Tabela 4.2:

$$TMBH = \frac{28 \times 50}{35} + \frac{40 \times 50}{40} = 90€ \tag{4.12}$$

$$TMBE = 28 + 40 = 68€ \tag{4.13}$$

Pelo que o valor do indicador, representado por IH, é o seguinte:

$$IH = 90 - 68 = 22€ \tag{4.14}$$

4.2.2 Sistema de Controlo de KPI

Para garantir que os KPI definidos são monitorizados e controlados de igual forma por todos, assim como, resolver o problema da falta de informação no modelo e erros que surgem, foi desenvolvido um relatório em PBI seguindo a mesma abordagem adotada para os Preços Mínimos.

4.2.2.1 Compreensão e Transformação dos Dados

Conforme mencionado na secção 4.1.2.1, o primeiro passo para a criação de qualquer relatório é a compreensão de qual o cubo de informação a ser utilizado. Dado que a Rentabilidade é um indicador financeiro e toda a informação referente à mesma se encontra no cubo de Finanças, tornou-se claro que seria necessário recorrer ao mesmo. No entanto, como referido na secção 3.4, a evolução da Rentabilidade do cliente pode ser explicada por vários Efeitos, sendo que a informação referente aos mesmos encontra-se no cubo *Order to Cash*. Assim, para que fosse possível desenvolver o relatório com todos os aspetos relevantes para a análise da Rentabilidade, tornou-se crucial juntar a informação contida nestes dois cubos.

Importa salientar que estes cubos apresentam muitas similaridades, o que origina tabelas e informação duplicada, por exemplo, a tabela *Business Partner*, que contém informação relativa aos clientes, é comum em ambos os cubos. Dessa forma, foi necessário adicionar tabelas auxiliares e estabelecer relações com as restantes tabelas, para garantir que, quando o utilizador aplica filtros aos dados, estes atuam em ambos os cubos e permitem apresentar na mesma página informações de ambos, sem gerar problemas e incoerências. Além disso, essas tabelas auxiliares tornam possível a criação de métricas que usam informações de tabelas de diferentes fontes sem comprometer a fiabilidade do resultado. Assim, tornou-se essencial compreender quais as tabelas auxiliares que necessitavam de ser criadas, assim como, quais os campos que seriam precisos ter nessas tabelas tendo em conta a informação que seria relevante para o desenvolvimento do relatório. Uma vez que existe informação duplicada relativa à Empresa, ao *Business Partner* e à Data, visto que ambos os cubos contêm estas tabelas, considerou-se benéfico criar uma tabela auxiliar que contivesse a junção da informação de ambas as tabelas de cada cubo referentes à empresa, bem como uma tabela *Business Partner* com informação sobre os clientes e uma tabela Data, para garantir que, quando o utilizador seleciona uma data de análise, as datas de ambos os cubos coincidem e existe coerência entre os dados apresentados. O objetivo é que apenas sejam utilizadas estas tabelas, e não as individuais de cada cubo para o desenvolvimento do relatório.

Depois da criação das tabelas auxiliares, foi necessário estabelecer ligações entre as mesmas e as tabelas de factos de cada um dos cubos de informação. Tal como representado na Figura D.1 do Anexo D, foi estabelecida uma relação de um para muitos entre a tabela auxiliar Empresa e uma das tabelas de factos do *Order to Cash* - Efeitos das Vendas e a tabela de factos de Finanças - Movimentos, o objetivo é então garantir que, quando o utilizador filtra uma empresa, este filtra a informação relativa à mesma nos dois cubos. Para a Data, foi seguida a mesma abordagem, mas foram usadas as tabelas intermédias Data de Fatura e Data de Lançamento. Por último, para o *Business Partner*, foi adotado o mesmo método.

Após estabelecidas as ligações entre os cubos de informação, foi necessário adicionar métricas ao modelo, de forma a combater a falta de informação no mesmo e ser possível apresentar todos os indicadores definidos para análise e compreensão da Rentabilidade. Assim como anteriormente, recorreu-se à linguagem DAX para esse fim. Importa referir que, no caso dos Efeitos tanto o Efeito Preço como o Efeito Câmbio já se encontravam calculados no modelo. Deste modo, apenas

foi necessário adicionar métricas para calcular o Efeito Custo, Volume, *Mix* e Outros. Tendo em conta que os Efeitos são obtidos a partir do cubo *Order to Cash*, estes são calculados com base na Margem Bruta associada à fatura presente nesse cubo. Devido a inconsistências no sistema, como por exemplo processos mal feitos em SAP (e.g. associação de materiais MTS- *Make To Stock* a ordens de venda em aberto, em que o SAP contabiliza logo como custo, ao invés de apenas contabilizar no momento da saída da mercadoria, o que faz com que o custo na fatura fique zero), surgem diferenças entre o valor da Margem do *Order to Cash* e o valor de Finanças. Para analisar a Rentabilidade de forma correta, é necessário fazê-lo com base no valor de Finanças, uma vez que este cubo garante sempre a coerência com a contabilidade. Assim, estas diferenças devem ser incorporadas no indicador Outros Efeitos. Dessa forma, este obtém-se pela subtração entre a variação da Margem do cubo de Finanças e a soma dos Efeitos. Para além disso, foi necessário adicionar condições às fórmulas dos Efeitos, para garantir que, em situações particulares, o cálculo dos mesmos vai de encontro ao pedido pela empresa. Por exemplo, considerando um material que só tenha valor de vendas num dos períodos de análise, nessas circunstâncias, foi convencionado que os Efeitos Custo, Preço e Câmbio, devem ser nulos.

Como referido, para a análise da Rentabilidade, existem duas óticas de análise fundamentais, YTD e MTD. Pelo que, consoante o tipo de análise, algumas destas métricas tiveram de ser calculadas de forma dupla, para que o período anterior correspondesse ao ano passado ou mês anterior.

4.2.3 Design do Relatório

Depois de adicionadas ao modelo as métricas necessárias para a elaboração do relatório, foi possível dar início à sua execução. Este encontra-se dividido por várias páginas, pelo que cada uma será explicada detalhadamente. Os campos mencionados encontram-se identificados por números, para facilitar a compreensão. Ao abrir o relatório desenvolvido, a primeira página oferece uma visão geral dos indicadores mencionados na secção 4.2.1. Conforme representado na Figura 4.5, os utilizadores devem selecionar as empresas de interesse (1), o tipo de análise temporal pretendida (2), bem como o mês (3) e o ano desejado (4).

Após um primeiro contacto com os principais indicadores, é importante procurar compreender os valores obtidos, através de uma análise mais detalhada. Para isso, foram desenvolvidas páginas distintas, consoante o tipo de análise temporal desejada. Considerando a análise YTD, a primeira página apresentada constitui um resumo do principal objetivo deste relatório, como representado na Figura 4.6. Com a opção de selecionar a empresa (1) e o cliente de interesse (2), os utilizadores podem comparar os valores obtidos da Margem Bruta percentual em relação ao ano anterior, mês passado e valor de referência (3). Além disso, é possível observar a evolução da mesma ao longo dos meses para visualizar a tendência (4), assim como, analisar o valor em termos absolutos, e comparar com o obtido no ano anterior (5). De seguida, através dos Efeitos (6), consegue-se compreender o resultado obtido, ou seja, se a variação da Margem é resultado do aumento ou diminuição do preço, custo ou quantidade comercializada, da variação das taxas de câmbio, ou da venda de um melhor ou pior *mix* de produtos. Para além disso, é possível comparar os resultados obtidos destes indicadores face ao período homólogo.

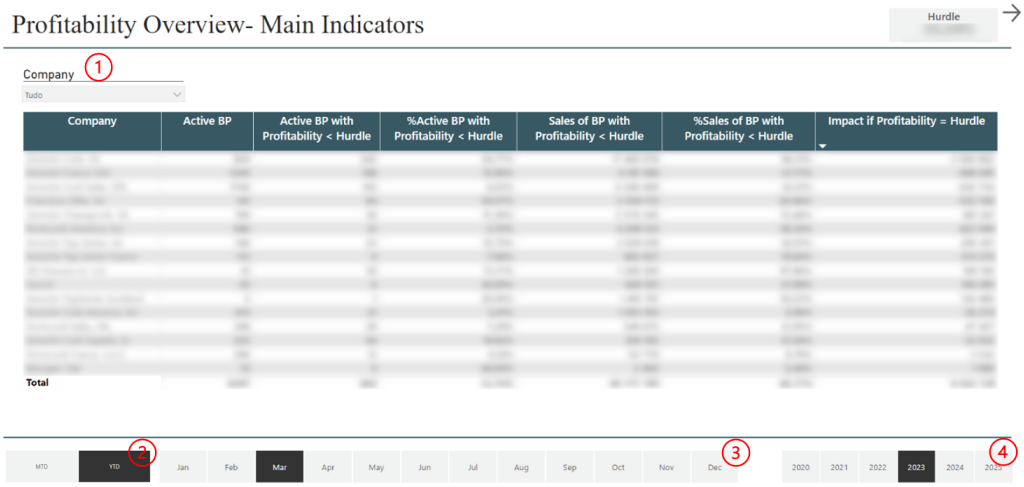

Figura 4.5: Página Inicial relatório Rentabilidade

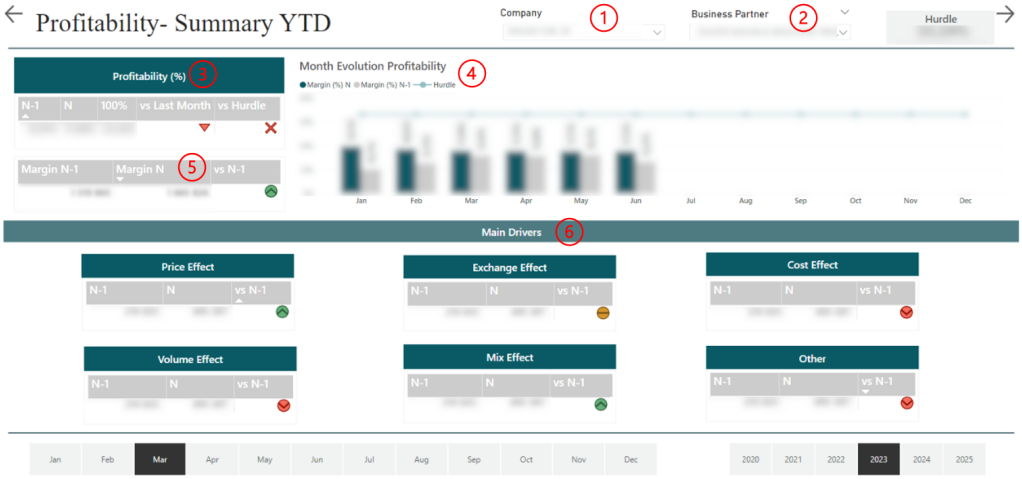

Figura 4.6: Página Resumo relatório Rentabilidade

Depois do resumo, a construção do relatório segue uma lógica do geral para o particular. Inicialmente é analisado o resultado obtido pela empresa, para que de seguida, seja possível compreender esse resultado, através do desempenho dos clientes mais relevantes. O objetivo é explicar a tendência da evolução da Rentabilidade de cada cliente e sua conexão com o resultado global. Esta análise detalhada auxilia a compreensão dos principais *drivers* da Rentabilidade e a identificação de oportunidades de melhoria. Assim, através da página representada na Figura E.1 do Anexo E, é possível analisar o resultado global da empresa selecionada (1). Consegue-se comparar os resultados obtidos de Vendas, Margem Bruta absoluta e percentual em relação ao ano anterior (2), sendo que, através dos Efeitos é possível perceber o que causou a variação na Margem (3). Para completar esta análise e facilitar a compreensão da tendência e a identificação de padrões, a página da Figura E.2 do Anexo E, permite visualizar a evolução da Margem ao longo dos meses.

De seguida, através da análise da Rentabilidade de cada cliente é possível compreender o que contribuiu para os resultados da empresa. Ao analisar a página representada na Figura 4.7,

os utilizadores podem comparar os resultados obtidos para cada cliente, de Vendas e Margem em relação ao ano anterior (1). Além disso, é possível verificar o desempenho em relação à Tendência, Média e *Hurdle* (2). Importa referir que, ao passar o cursor pelos símbolos em cima de cada um destes KPI, é fornecida uma explicação dos mesmos (3), a fim de evitar dúvidas. Por exemplo, ao analisar o primeiro cliente, é possível compreender que a Margem aumentou (por razões de confidencialidade, o valor não está visível). Ao examinar os Efeitos (4), percebe-se que isto se deveu ao facto de que, apesar do aumento dos custos ter sido superior ao aumento dos preços, e a quantidade vendida ter sido inferior em relação ao ano passado, a empresa conseguiu vender um melhor *mix* de produtos, ou seja, produtos com melhor margem. Esta é uma das principais estratégias de negócio visionadas pela organização, pelo que a análise do Efeito *Mix* é crucial.

Figura 4.7: Página Cliente relatório Rentabilidade

Para visualizar a evolução da Margem ao longo dos meses de cada cliente, foi criada uma página semelhante à da Figura E.2 do Anexo E, mas com a opção de selecionar o cliente de interesse. Além disso, a fim de analisar os resultados de cada cliente por país, foi adicionada uma página, representada na Figura E.3 do Anexo E. Ao segmentar por país, consegue-se efetuar uma análise mais detalhada dos resultados, permitindo compreender quais são os países mais rentáveis.

Para a análise temporal no formato MTD, foram desenvolvidas páginas semelhantes às apresentadas. A diferença é que, em vez de comparar os resultados obtidos com o ano anterior, estes são comparados com o mês anterior. Isso permite uma análise mais granular da evolução da Margem ao longo do tempo, identificando padrões e variações mensais.

4.3 *Dashboard* Geral

Tal como explicado na secção 3.5, para se dar início ao desenvolvimento da *dashboard* geral, foi necessário recolher requisitos por parte dos utilizadores finais acerca das principais necessidades de análise. No entanto, para além das métricas mencionadas anteriormente, chegou-se à conclusão que seria igualmente benéfico incluir alguns dos indicadores desenvolvidos ao longo do

projeto, devido à sua extrema importância de análise. No que diz respeito aos Preços Mínimos, considerou-se que seria vantajoso apresentar os indicadores %NOK e %Impacto por serem resultados percentuais, o que permite uma análise mais precisa, e calculados para as faturas emitidas, uma vez que a análise desta *dashboard* vai ser essencialmente realizada no final de cada mês para apurar resultados. Desta forma, estes poderão inferir se os preços mínimos estão a ser cumpridos, e caso não estejam, perceber o impacto causado. Já no que diz respeito aos indicadores desenvolvidos para a Rentabilidade, considerou-se que seria benéfico incluir os Efeitos na Margem para explicar a variação da Margem Bruta, que deverá ser igualmente apresentada em termos absolutos.

4.3.1 Compreensão e Transformação dos Dados

Após definidas as métricas a apresentar, assim como nos desenvolvimentos anteriores, foi preciso compreender quais os cubos de informação a que seria necessário recorrer. Apesar de grande parte dos indicadores mencionados serem financeiros, e portanto, se encontrarem no cubo de Finanças, surgem outros que se encontram presentes no cubo *Order to Cash*. Dessa forma, para que fosse possível apresentar na mesma página informação referente a ambos os cubos, seguiu-se a mesma metodologia apresentada na secção 4.2.2.1. Além disso, visto que seria igualmente necessário acrescentar informação relativa aos preços mínimos, seguiram-se os mesmos passos retratados na secção 4.1.2.1. De seguida, foi preciso adicionar métricas ao modelo, para conseguir analisar tudo o que foi requisitado. Para o efeito recorreu-se novamente à linguagem DAX.

4.3.2 Design da *Dashboard*

Uma vez transformados os dados e adicionadas todas as métricas necessárias ao modelo, pôde-se dar início à execução da *dashboard* geral. O principal objetivo foi selecionar visuais que permitissem aos utilizadores aceder e monitorizar rapidamente os aspetos mais relevantes do negócio. Assim, o resultado encontra-se representado na Figura 4.8, com cada campo sinalizado por um número para facilitar a compreensão. Tal como é possível visualizar, tendo em conta que cada

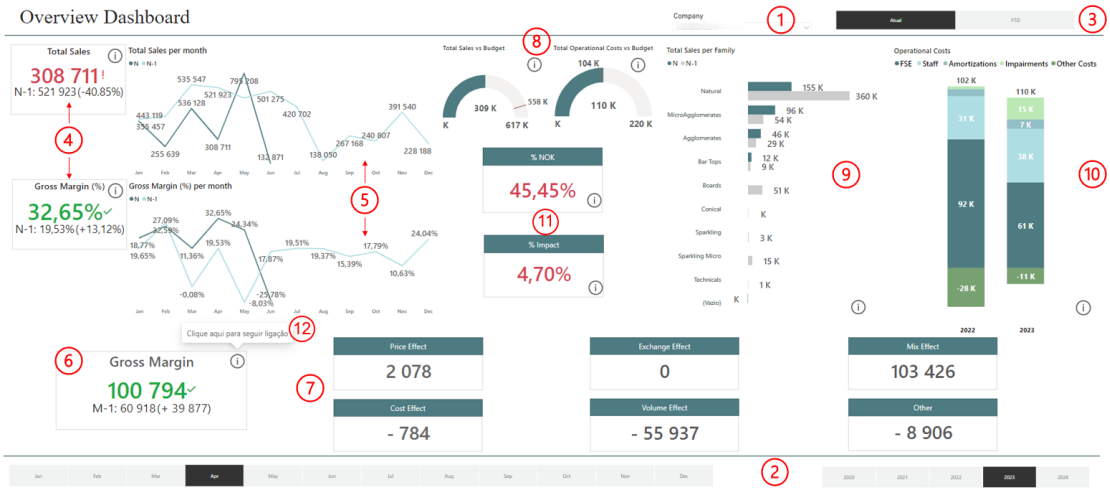

Figura 4.8: *Dashboard* Geral análise Atual

controller é responsável por analisar mais do que uma empresa, é lhe dada a opção através de um *slicer* de selecionar as empresas de interesse (1), estes devem ainda escolher qual o mês e ano que querem analisar (2), assim como o tipo de análise temporal que pretendem (3). Importa salientar que, quando se seleciona a opção Atual, no caso dos indicadores Margem Bruta absoluta e Efeitos, a comparação não é realizada entre o mês selecionado e o obtido no mesmo mês do ano anterior, como para os restantes KPI. Em vez disso, é feita uma comparação com o resultado obtido no mês anterior, uma vez que, tal como mencionado, considera-se fundamental efetuar esta análise. No caso dos Preços Mínimos qualquer ano anterior a 2023 não apresentará resultados.

Para os indicadores Vendas e Margem Bruta (%), foi adicionada uma visualização do tipo KPI (4), que permite efetuar uma comparação instantânea entre o valor atual e o obtido no ano passado, com a indicação de qual a diferença entre os valores obtidos em termos percentuais. Para além disso, é ainda apresentado um gráfico de linhas (5), onde é possível visualizar a evolução dos indicadores ao longo dos meses e fazer uma comparação com o período homólogo, para que dessa forma os *controllers* consigam perceber a tendência ao longo do tempo e compreender mais facilmente os resultados obtidos.

Relativamente ao indicador Margem Bruta (absoluta), foi igualmente adicionado um KPI (6), para conseguir efetuar uma comparação com o ano ou mês anterior, dependendo do selecionado, pelo que neste caso, a diferença entre os valores apresentados encontra-se em termos absolutos, para que se perceba, se a soma dos Efeitos, que se encontram representados em cartões (7), resulta nesse valor. De forma a permitir que, quando se seleciona a opção YTD estes indicadores comparam com o ano anterior, enquanto que com a opção Atual, com o mês passado, foi necessário adicionar uma *bookmark*, para ter métricas diferentes no mesmo visual da mesma página.

Para apresentar de forma rápida e intuitiva uma comparação entre o valor atual e o *budget* estipulado para o período de análise, de Vendas e Custos Operacionais, foi escolhida uma visualização do tipo medidor (8). Em adição aos visuais já mencionados para as Vendas, introduziu-se um gráfico de barras agrupadas (9), para analisar e comparar as Vendas por família de materiais. Assim, através de várias formas de análise, é possível ter uma visão geral e precisa do desempenho deste indicador crítico para o negócio. Nos Custos Operacionais, para além da representação mencionada, para que os utilizadores consigam perceber qual o contributo individual de cada uma das parcelas que os constitui, optou-se por usar uma representação do tipo coluna empilhada (10). Em relação aos Preços Mínimos, uma vez que não existe comparação possível com anos anteriores, os valores são apresentados através de cartões (11). No entanto, para anos seguintes, quando já existir comparação possível, o objetivo é serem apresentados como KPI.

Importa ainda salientar que, tal como é possível visualizar (12), quando o utilizador clica nos ícones de informação presentes em cada um dos visuais, é redirecionado para o PBI onde se encontra informação detalhada referente a cada uma das métricas apresentadas. Caso algum resultado não se encontre de acordo com o esperado, este consegue rapidamente aceder ao relatório que vai permitir compreender o cerne da questão identificada. Assim, houve um especial cuidado em garantir que os filtros selecionados para cada um dos visuais vão de encontro aos selecionados nos relatórios individuais, de modo a que exista coerência e fiabilidade nos resultados apresentados.

Capítulo 5

Análise de Resultados

Após definidos os KPI necessários, implementados sistemas de controlo para monitorização dos mesmos e elaborada uma *dashboard* geral para o departamento do Controlo de Gestão, pôde-se dar início ao processo de análise dos resultados, de forma a compreender se o trabalho desenvolvido produziu os efeitos pretendidos e qual o impacto causado pelo mesmo na organização. Mais uma vez, os valores encontram-se alterados e alguns desfocados por razões de confidencialidade e algumas figuras apresentam números a sinalizar os campos, para facilitar a compreensão.

5.1 Preços Mínimos

Após o desenvolvimento do relatório dos Preços Mínimos, segue-se a fase de monitorização dos resultados. Conforme mencionado anteriormente, este relatório tem dois principais objetivos: servir como base para compreender e explicar os resultados obtidos pela empresa, e assim atuar de uma forma reativa face ao apresentado, bem como, atuar de forma preventiva em relação a ordens de venda ainda em aberto, a fim de evitar perdas financeiras. Dessa forma, considera-se benéfico analisar os possíveis resultados e benefícios que a parte do controlo preventivo pode originar. Tal como referido, este relatório tem como principal foco ser utilizado pelo Controlo de Gestão, mas também pelos diretores comerciais e comerciais, visto serem estes os verdadeiros responsáveis pelos preços praticados.

Considerando por exemplo, que o diretor comercial de uma das *sales*, quer controlar e monitorizar se os comerciais que lhe dizem respeito, estão a cumprir os preços mínimos para as ordens de venda planeadas sair em agosto de 2023. Para efetuar esta análise, este deve então recorrer ao relatório dos Preços Mínimos, e tal como explicado na secção 4.1.3, de forma a obter o pretendido, deve selecionar na página inicial, a empresa, o mês de agosto, a equipa de vendas que lhe diz respeito, o canal de distribuição 10, para só ver vendas para o cliente final, e a opção de visualizar ordens de venda. De seguida, surgirá a página resumo, como representada na Figura 5.1, em que este consegue perceber que em agosto de 2023, a sua equipa tem planeado um total de 74 negócios, dos quais 19 vão ser realizados a um preço médio inferior ao preço mínimo, o que

equivale a 25,68% do total de negócios, facto que causará um impacto de 49640€ na organização, pelo que esta poderá fazer, no mínimo, mais 4,06% do valor total das vendas previstas, caso consiga cumprir os preços mínimos. Para além disso, com a informação apresentada nesta página, este pode compreender qual a quantidade que está prevista ser vendida nestas condições, e qual a família e classe de materiais com uma maior parcela do impacto.

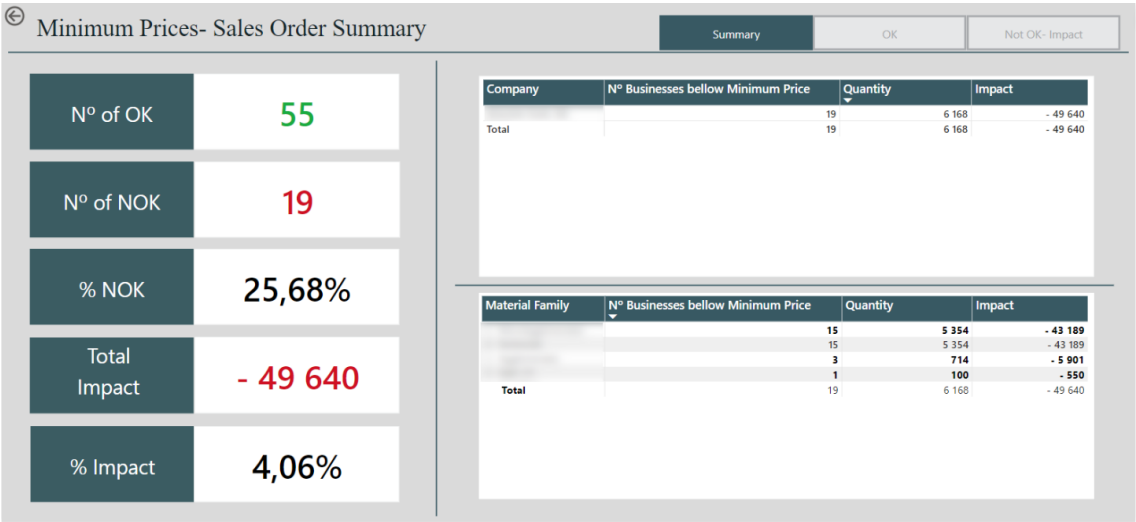

Figura 5.1: Resultados Preços Mínimos- Página Resumo

De forma a conseguir atuar sobre o resultado apresentado, este deve ir ao detalhe e através da página representada na Figura 5.2, compreender quanto tempo tem para atuar face à data planeada de saída da mercadoria (1), e quem é o comercial responsável pelo negócio (2), de forma a pedir esclarecimentos ao mesmo, e exigir que este altere o preço da venda. Através desta análise rápida e *standard*, a empresa vai evitar a perda de dinheiro e um impacto negativo. Para além dos diretores comerciais, os próprios comerciais devem dar uso ao relatório, para acederem de forma rápida a um resumo do planeamento dos seus negócios, e monitorizar se eventualmente cometeram algum erro aquando da definição de preços, para que possam corrigi-lo atempadamente, efetuando assim um autodiagnóstico. Por outro lado, os *controllers*, apesar de se focarem mais nos resultados obtidos no final, ou seja, no controlo reativo, devem igualmente monitorizar frequentemente os indicadores, e verificar se os diretores comerciais e comerciais estão a efetuar este controlo, atuando quando necessário.

Assim, é possível concluir que este relatório trará inúmeros benefícios para a organização, uma vez que permitirá monitorizar os preços praticados de forma rápida e *standard*, conseguindo detetar possíveis erros e preveni-los, a fim de evitar perdas financeiras e impactos negativos, bem como, garantir que a empresa cumpre com o seu objetivo de posicionar certos artigos/família de artigos a determinados preços no mercado.

Minimum Prices- Sales Order Not OK

Summary | OK | Not OK-Impact

Company	Nº Sales Order	Nº Item Sales Order	Planned Issue Date (1)	Commercial Representative (2)	Classification Group-Business Partner	Material Family	Material	Sales Order Quantity	Sales Order Value	Average Sales Order Value	Minimum
			01-08-2023					150	8 100	54,00	55,00
			01-08-2023					30	1 800	60,00	67,00
			03-08-2023					306	16 922	55,30	65,00
			03-08-2023					255	14 102	55,30	65,00
			03-08-2023					552	25 226	45,70	55,00
			03-08-2023					552	25 226	45,70	55,00
			03-08-2023					552	25 226	45,70	55,00
			03-08-2023					552	25 226	45,70	55,00
			03-08-2023					552	25 226	45,70	55,00
			03-08-2023					552	25 226	45,70	55,00
			03-08-2023					552	25 226	45,70	55,00
			04-08-2023					100	5 400	54,00	55,00
			11-08-2023					168	6 720	40,00	50,00

Figura 5.2: Resultados Preços Mínimos- Página NOK

5.2 Rentabilidade

Ao efetuar uma comparação entre o método utilizado anteriormente para analisar a Rentabilidade com o atual, através do uso do relatório desenvolvido, é possível compreender os contributos e benefícios que a implementação do mesmo trará à organização. Como mencionado, não existia na empresa uma forma *standard* de efetuar o controlo e monitorização da Rentabilidade, pelo que cada *controller* utilizava os seus próprios ficheiros *Excel* para o efeito. Apenas tinha sido estipulado quais os indicadores que se devia analisar e o formato de apresentação dos resultados, para as reuniões com a gestão de topo.

Considerando o exemplo de um *controller*, que para analisar a Rentabilidade recorria a três ficheiros *Excel*. Tal como representado na Figura F.1 do Anexo F, com o primeiro ficheiro, este conseguia através de tabelas ligadas diretamente ao modelo, comparar as Vendas e Margens obtidas para cada cliente e país correspondente (1), pelo que os valores globais da empresa selecionada eram obtidos a partir do total da tabela. Além disso, analisava os indicadores vs Tendência, Média e *Hurdle* (2). O *Excel* encontrava-se dividido em cinco páginas, duas para cada análise temporal (YTD e MTD), e três para cálculos auxiliares (3).

Como estes valores provêm do cubo de Finanças, para analisar os Efeitos, que se encontram no cubo *Order to Cash*, este tinha que recorrer a outro *Excel* representado na Figura F.2 do Anexo F. Este ficheiro era constituído por quatro páginas, pelo que na apresentada, eram calculados os Efeitos consoante a análise pretendida, e nas restantes eram feitos os cálculos auxiliares necessários. Como referido, os Efeitos Preço (1) e Câmbio (2) já se encontravam no modelo, pelo que o valor dos mesmos era obtido de forma direta, no entanto, os Efeitos Custo (3), Volume (4) e *Mix* (5), tinham de ser calculados manualmente através de fórmulas complexas.

Por último, para juntar a informação dos ficheiros anteriores, de forma a ser possível compreender mais facilmente os resultados, e colocar no formato desejado pela gestão de topo, era preciso recorrer a outro *Excel*, para no final se obter uma apresentação como a da Figura F.3 do

Anexo F. Para além disso, como explicado, os Efeitos são calculados com base na Margem do cubo *Order to Cash*, que muitas vezes não coincide com o valor da Margem Bruta do cubo de Finanças. Assim, nesse *Excel* era igualmente calculado o valor do indicador Outros Efeitos. Todo este processo era bastante demorado e propenso a erros.

Ao analisar o método anterior, conclui-se que alguns dos benefícios deste relatório incluem:

- **Uniformização do processo**: com o relatório desenvolvido, todo o processo é uniformizado e consolidado num único local, garantindo a consistência das análises e facilitando a compreensão dos resultados;

- **Eficiência**: o relatório elimina a necessidade de utilizar vários ficheiros *Excel ad hoc* e de realizar cálculos manuais complexos. Além disso, os *controllers* deixam de ter de preparar ficheiros *Excel* para as apresentações das reuniões com a gestão de topo, uma vez que basta recorrer ao relatório que já contém toda a informação necessária, no formato pretendido, pelo que apenas têm de adicionar comentários. Isso poupa tempo e esforço aos mesmos, permitindo que estes se foquem nas atividades que geram valor acrescentado, como o controlo e análise dos indicadores apresentados, em vez de lidar com tarefas repetitivas e demoradas;

- **Eficácia**: com a eliminação dos cálculos manuais e a consolidação dos dados num único relatório, há uma redução significativa do risco de erros. Isso garante maior precisão e fiabilidade nos resultados apresentados, proporcionando uma base sólida para a tomada de decisões pela gestão de topo;

- **Análise integrada**: o relatório permite a análise integrada dos dados dos cubos de Finanças e *Order to Cash*, proporcionando uma visão completa da Rentabilidade. Além disso, a apresentação visual dos resultados é aprimorada, permitindo uma compreensão mais fácil e rápida das informações;

- **Acesso direto e autonomia**: com o relatório disponibilizado para os *controllers* e para a gestão de topo, ambos têm acesso direto às informações necessárias, sem depender de apresentações e ficheiros *ad hoc*. Isso promove autonomia e agilidade na análise, permitindo que as decisões sejam tomadas de forma mais rápida e informada;

- **Inclusão de novos indicadores**: no relatório são apresentados indicadores adicionais, que antigamente não eram analisados. Para além disso, resolveu-se uma dificuldade enfrentada pela empresa, que era a inclusão dos Efeitos Custo, Volume e *Mix* ao modelo. Dada a complexidade do cálculo dos mesmos, tentativas anteriores de o fazer noutros relatórios não foram bem-sucedidas. Assim, as fórmulas utilizadas serão disponibilizadas para serem replicadas sempre que necessário.

Em suma, este relatório fornece informação valiosa para a tomada de decisão por parte da gestão de topo, pelo que ao analisá-la de uma forma uniforme e automatizada, é possível tomar decisões mais informadas e conscientes.

5.3 *Dashboard* Geral

O principal objetivo da *dashboard* geral consiste em permitir que a equipa do Controlo de Gestão consiga de uma forma rápida e eficiente analisar e monitorizar os KPI mais importantes. Assim, de forma a compreender os benefícios da mesma será apresentado um exemplo de utilização e atuação face aos resultados apresentados.

Considerando que um *controller* deseja analisar os resultados obtidos nas principais métricas, numa das empresas que lhe diz respeito, no final do mês de abril de 2023. Tal como representado na Figura 3.2 da secção 3.2, sem a *dashboard* geral, considerando que todas as métricas que são relevantes já têm um relatório desenvolvido em PBI, este teria de abrir para cada uma, o relatório correspondente, o que consumiria bastante tempo. No entanto, com esta solução, tal como é possível visualizar na Figura G.1 do Anexo G, em que as alterações se encontram destacadas, o *workflow* simplifica-se, pelo que apenas é necessário abrir a *dashboard* e só no caso de algum dos resultados não ir de encontro ao esperado, é que será preciso recorrer ao relatório correspondente em PBI, de forma a efetuar uma análise mais detalhada.

Ao abrir a *dashboard*, este deve selecionar o mês de abril, o ano de 2023, a empresa de interesse e a análise temporal que pretende. Caso queira analisar os valores acumulados desde o início do ano até ao mês de abril (YTD), o resultado encontra-se representado na Figura 5.3. Começando pelas Vendas, este consegue compreender que o valor deste ano é inferior ao do ano passado em 13,4%, o que representa uma diferença significativa. Ao visualizar o gráfico correspondente, como se encontra a analisar o valor acumulado de Vendas até abril, a tendência é crescente. Assim, de forma a compreender efetivamente, o contributo individual de cada mês para o valor das Vendas, este deve mudar a análise temporal para Atual, pelo que o resultado se encontra na Figura 4.8, da secção 4.3.2. Através desta análise, este consegue detetar que, tanto em fevereiro como em abril verificaram-se quedas expressivas em relação aos meses anteriores e ao ano passado. De forma a complementar a análise deste indicador, este consegue perceber que as Vendas se encontram abaixo do *budget* estipulado pela empresa, o que significa que não está a cumprir o objetivo estabelecido. Para além disso, ao ver as Vendas por família de material, é possível constatar que, a família das rolhas naturais é a que evidencia um maior desempenho, no entanto, apresenta uma queda significativa face ao período homólogo, o que pode explicar a variação das Vendas Totais.

No que diz respeito à Margem Bruta percentual, é possível constatar que o valor deste ano é superior ao do ano passado em 3,98%. Com o gráfico, consegue-se perceber que o indicador tem tido oscilações ao longo dos meses, sendo que mais uma vez, através da análise Atual é possível analisar a contribuição efetiva de cada mês. Em relação à Margem em termos absolutos, o valor deste ano é igualmente superior ao do ano passado, pelo que a soma dos Efeitos corresponde à variação obtida. Através dos mesmos consegue-se concluir que o Efeito Preço foi superior ao Efeito Custo, que o Efeito *Mix* foi positivo e o Efeito Quantidade negativo. O Efeito Câmbio é zero porque todas as transações foram realizadas em euros. Ao efetuar a comparação com o mês anterior, é possível retirar as mesmas conclusões. Os resultados negativos de Efeito Custo e Quantidade advêm do facto de que, como há escassez de matéria-prima, os custos da mesma

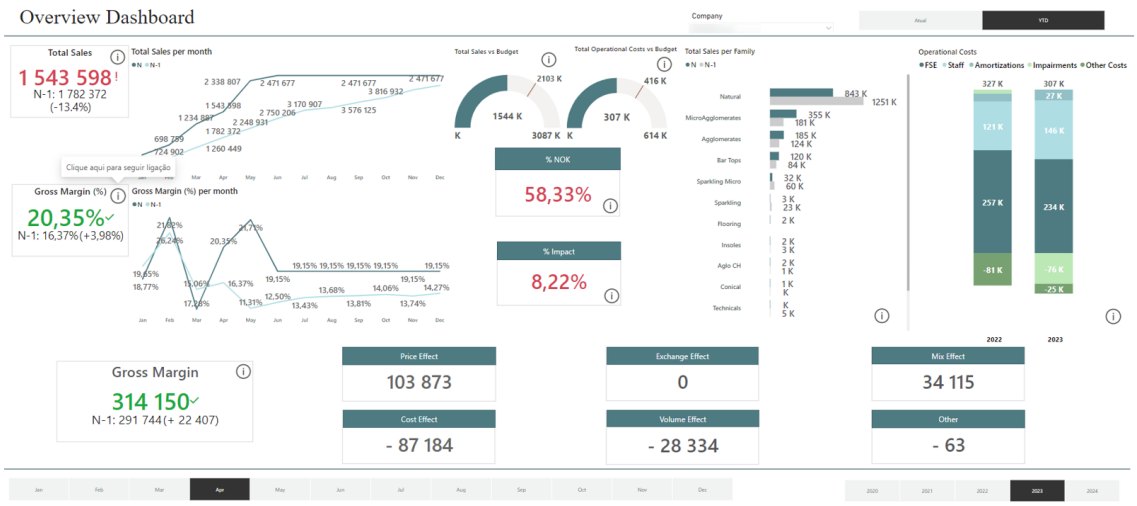

Figura 5.3: *Dashboard* Geral análise YTD

aumentaram, e ao mesmo tempo a empresa não consegue vender em tanta quantidade. Como resultado, esta viu-se forçada a aumentar os preços, o que explica o Efeito Preço positivo. No entanto, mesmo nestas circunstâncias, a Margem aumentou, devido à venda de um melhor *mix* de produtos, ou seja, a empresa conseguiu vender produtos com melhor Margem, que é um dos grandes focos da nova estratégia da mesma.

A nível de Custos Operacionais (YTD), estes encontram-se abaixo do *budget* estipulado, e, portanto, a empresa está a cumprir o objetivo. Por outro lado, ao analisar o impacto produzido por cada uma das parcelas que os constitui no valor total, é possível compreender que os maiores gastos correspondem a Fornecimentos e Serviços Externos. Para além disso, ao comparar com o período homólogo, é percetível que este ano a parcela de Imparidades é superior, o que se reflete num menor custo total.

Por último, em relação aos Preços Mínimos, é possível constatar que, até ao mês de abril 58,33% das vendas, para materiais que têm associado um preço mínimo, foram efetuadas abaixo do mesmo, e que se cumprissem os preços estipulados poderiam ter gerado mais 8,22% do total das vendas.

Caso algum dos resultados não esteja de acordo com o esperado e este queira efetuar um controlo mais detalhado das possíveis causas, deve clicar nos ícones por cima dos visuais de interesse, de forma a ser redirecionado para os relatórios individuais correspondentes.

Através deste exemplo de utilização, torna-se evidente que com a *dashboard* os *controllers* conseguirão realizar um controlo e monitorização muito mais rápido e *standard* às principais métricas, o que por consequente, permitirá que estes compreendam e expliquem muito mais facilmente os resultados obtidos à gestão de topo. Assim, é possível perceber que, ao extrair informações valiosas dos dados e concentrá-las num único local, é possível contribuir para uma tomada de decisão mais rápida, informada e consciente.

Capítulo 6

Conclusão

O projeto descrito na presente dissertação foi realizado na empresa Amorim *Cork*, que iniciou um processo de transformação digital com o intuito de conseguir analisar e controlar mais rapidamente informações relevantes, e dessa forma tomar decisões estratégicas mais informadas. No entanto, ao longo deste processo surgem dificuldades que impedem a obtenção dos resultados esperados, pelo que o principal objetivo do projeto consistiu em combater as ineficiências identificadas. Para uma melhor obtenção do objetivo, o projeto foi repartido em três necessidades principais: definição de KPI e desenvolvimento de uma solução BI para controlo dos Preços Mínimos; definição de KPI e desenvolvimento de uma solução BI para controlo da Rentabilidade; e desenvolvimento de uma *dashboard* para o departamento do Controlo de Gestão com a agregação dos principais KPI.

Em relação à primeira necessidade, esta surgiu devido à falta de indicadores e informação no modelo que permitissem efetuar um maior controlo aos preços praticados. De forma a ultrapassar estas dificuldades, foram definidos KPI e desenvolvido um relatório em PBI para monitorização dos mesmos. Para isso, foi necessário adicionar ao modelo uma tabela com informação referente aos preços mínimos e estabelecer relações com as restantes tabelas, assim como, criar métricas capazes de obter os valores dos indicadores definidos. Através do relatório desenvolvido, os utilizadores finais podem de uma forma rápida e uniforme efetuar dois tipos de análise: reativa e preventiva. Na primeira, ao analisar faturas emitidas, estes conseguem compreender quais foram os produtos vendidos a um preço médio inferior ao preço mínimo estabelecido, calcular o valor perdido e o impacto causado. Esta informação facilita a explicação dos resultados obtidos ao final do mês, assim como, na identificação dos responsáveis pelas vendas, a fim de pedir esclarecimentos aos mesmos. Na análise preventiva, consegue-se visualizar ordens de venda em aberto e intervir antes da conclusão da venda, evitando perdas financeiras. Apesar de ser possível prever os resultados produzidos pelo uso deste relatório, não existiu tempo suficiente para conseguir efetuar uma comparação real entre o antes e o depois da implementação do mesmo. Assim, como perspetiva futura, seria benéfico através de dados históricos, comparar o impacto previsto na organização pela venda de produtos a um preço inferior ao tabelado, com aquilo que realmente aconteceu, devido ao uso do relatório como ferramenta preventiva.

Relativamente à segunda necessidade, esta surgiu como resposta ao panorama atual vivido pela empresa, pelo que se tornou fundamental dar uma maior relevância à análise da Rentabilidade do cliente. Apesar de já existirem indicadores para o fazer, não havia nenhuma forma uniforme e rápida de os monitorizar, para além de que muitos deles não se encontravam calculados no modelo, o que levava ao surgimento de erros e inconsistências. Assim, foram definidos KPI adicionais e desenvolvido um relatório em PBI para análise dos mesmos. Para isso, foi necessário juntar informação referente a dois cubos de informação, sendo que, para o efeito foi preciso criar tabelas auxiliares e estabelecer relações com as já existentes. Com este relatório, através de uma análise do geral para o particular, é possível explicar a tendência da evolução da Rentabilidade do cliente e a sua ligação com o resultado global da empresa. Ao uniformizar e concentrar a informação num único local, consegue-se poupar tempo aos *controllers*, garantindo que estes se focam no essencial, que é criar valor acrescentado. Para além disso, este relatório providenciará informações valiosas à gestão de topo, auxiliando a tomada de decisões estratégicas.

No que diz respeito à última necessidade estipulada, foi desenvolvida uma *dashboard* geral para o Controlo de Gestão. Para o efeito, foi necessário recolher requisitos por parte dos utilizadores finais, acerca das métricas que deveriam estar presentes, quais as principais necessidades de análise e como gostavam de ver apresentada a informação. A metodologia seguida na elaboração da *dashboard* foi a mesma dos desenvolvimentos anteriores. Com esta ferramenta, os *controllers* serão capazes de poupar tempo de análise, visto que toda a informação crucial já se encontra concentrada num único lugar, evitando ter de abrir vários relatórios, como era habitual. Embora esta *dashboard* tenha sido desenvolvida para o departamento do Controlo de Gestão, como perspetiva futura, espera-se que este processo seja replicado para os restantes departamentos da organização.

Devido ao curto período de realização do projeto, não existiu tempo suficiente para os desenvolvimentos começarem a ser utilizados por todos. Assim, no futuro torna-se essencial averiguar as melhorias obtidas pelo uso dos mesmos. Para além disso, será importante adotar um procedimento de melhoria contínua, com recolha de *feedback*, para garantir que as necessidades de todos os que estão em contacto com os relatórios e *dashboard* são satisfeitas, e que a utilização dos mesmos é o mais simples e direta possível.

Por fim, pode-se concluir que todas as necessidades estipuladas foram satisfeitas, e como consequente, o objetivo do projeto foi cumprido. Através da definição de KPI e implementação de soluções BI, foi possível ultrapassar todas as inconsistências verificadas, o que permitiu retirar o máximo partido da informação disponível e contribuir para uma tomada de decisões estratégicas mais rápida, informada e consciente.

Referências

Amorim, C. (2023). AMORIM. Disponível em: https://www.amorim.com/pt/. Acesso a 04/03/2023.

Arnott, D. e Pervan, G. (2008). Eight key issues for the decision support systems discipline. *Decision Support Systems*, 44(3):657–672.

Badawy, M., El-Aziz, A. A., Idress, A. M., Hefny, H., e Hossam, S. (2016). A survey on exploring key performance indicators. *Future Computing and Informatics Journal*, 1(1-2):47–52.

Ballard, C., Herreman, D., Schau, D., Bell, R., Kim, E., e Valencic, A. (1998). *Data Modeling Techniques for Data Warehousing*. IBM Corporation International Technical Support Organization.

Bonifati, A., Cattaneo, F., Ceri, S., Fuggetta, A., e Paraboschi, S. (2001). Designing data marts for data warehouses. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, 10(4):452–483.

Chaudhuri, S., Dayal, U., e Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8):88–98.

Connolly, T. M. e Begg, C. E. (2015). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Pearson Education.

de Waal, A. e Kourtit, K. (2013). Performance measurement and management in practice. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 62(5):446–473.

Eckerson, W. W. (2011). *Performance Dashboards: Measuring, Monitoring, and Managing Your Business*. John Wiley & Sons.

Elena, C. (2011). Business intelligence. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 1(2):1–12.

Giraud, F., Zarlowski, P., Saulpic, O., Lorain, M.-A., Fourcade, F., e Morales, J. (2011). *Fundamentals of Management Control*. Pearson Education France.

Han, J., Pei, J., e Tong, H. (2022). *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufmann.

IBM (2023). ETL (Extract, Transform, Load). Disponível em: https://www.ibm.com/topics/etl#:$\sim$:text=ETL%2Cwhichstandsforextract, warehouseorothertargetsystem. Acesso a 10/03/2023.

Inmon, W. H. (2005). *Building the Data Warehouse, Fourth Edition*. Wiley.

Kerzner, H. (2017). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*. John Wiley & Sons.

Kimball, R. e Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Third Edition*. John Wiley & Sons.

Loshin, D. (2003). *Business Intelligence: The Savvy Manager's Guide*. Elsevier.

Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 2(4):314–319.

Marnewick, C. e Labuschagne, L. (2005). A conceptual model for enterprise resource planning (ERP). *Information Management & Computer Security*, 13(2):144–155.

Marr, B. (2012). *Key performance indicators: The 75 measures every manager needs to know*. Pearson Financial Times Pub.

Marr, B. (2015). *Key Performance Indicators for Dummies*. John Wiley & Sons.

Microsoft (2023a). Create report bookmarks in Power BI to share insights and build stories. Disponível em: `https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/create-reports/desktop-bookmarks?tabs=powerbi-desktop`. Acesso a 24/04/2023.

Microsoft (2023b). Create tooltips based on report pages. Disponível em: `https://learn.microsoft.com/en-us/power-bi/create-reports/desktop-tooltips?tabs=powerbi-desktop`. Acesso a 24/04/2023.

Microsoft (2023c). Data Analysis Expressions (DAX) Reference. Disponível em: `https://learn.microsoft.com/en-us/dax/`. Acesso a 23/04/2023.

Microsoft (2023d). Overview of Service Manager OLAP cubes for advanced analytics. Disponível em: `https://learn.microsoft.com/en-us/system-center/scsm/olap-cubes-overview?view=sc-sm-2022`. Acesso a 11/03/2023.

Negash, S. (2004). Business Intelligence. *Communications of the Association for Information Systems*, 13(1):15.

Niu, Y., Ying, L., Yang, J., Bao, M., e Sivaparthipan, C. (2021). Organizational business intelligence and decision making using big data analytics. *Information Processing & Management*, 58(6):102725.

Parmenter, D. (2015). *Key Performance Indicators: Developing, Implementing, and Using Winning KPIs*. John Wiley & Sons.

Yessad, L. e Labiod, A. (2016). Comparative study of data warehouses modeling approaches: Inmon, Kimball and Data Vault. In *2016 International Conference on System Reliability and Science (ICSRS)*, pages 95–99. IEEE.

Yigitbasioglu, O. M. e Velcu, O. (2012). A review of dashboards in performance management: Implications for design and research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 13(1):41–59.

Anexo A

Operações OLAP

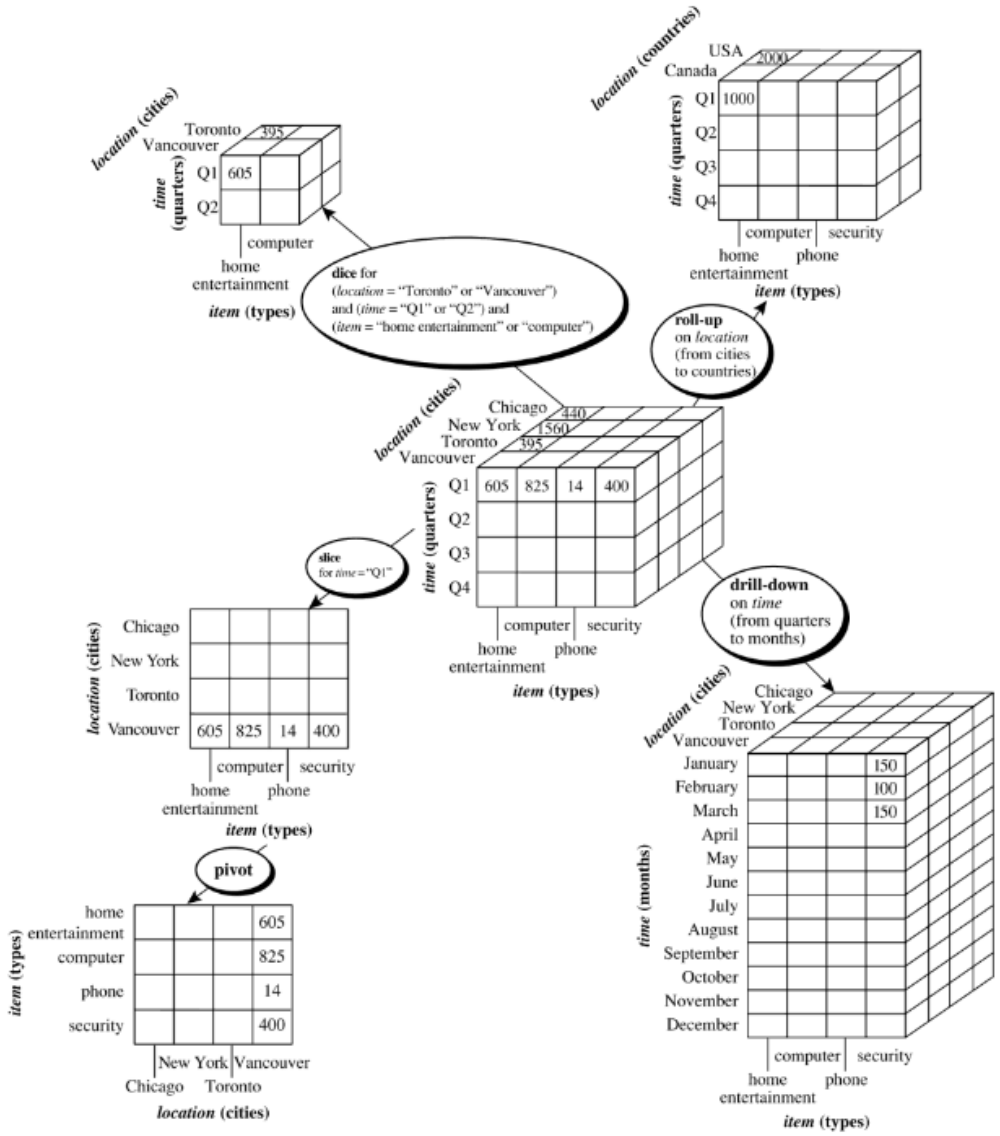

Figura A.1: Operações OLAP (Han et al., 2022)

Anexo B

Cubo de Finanças

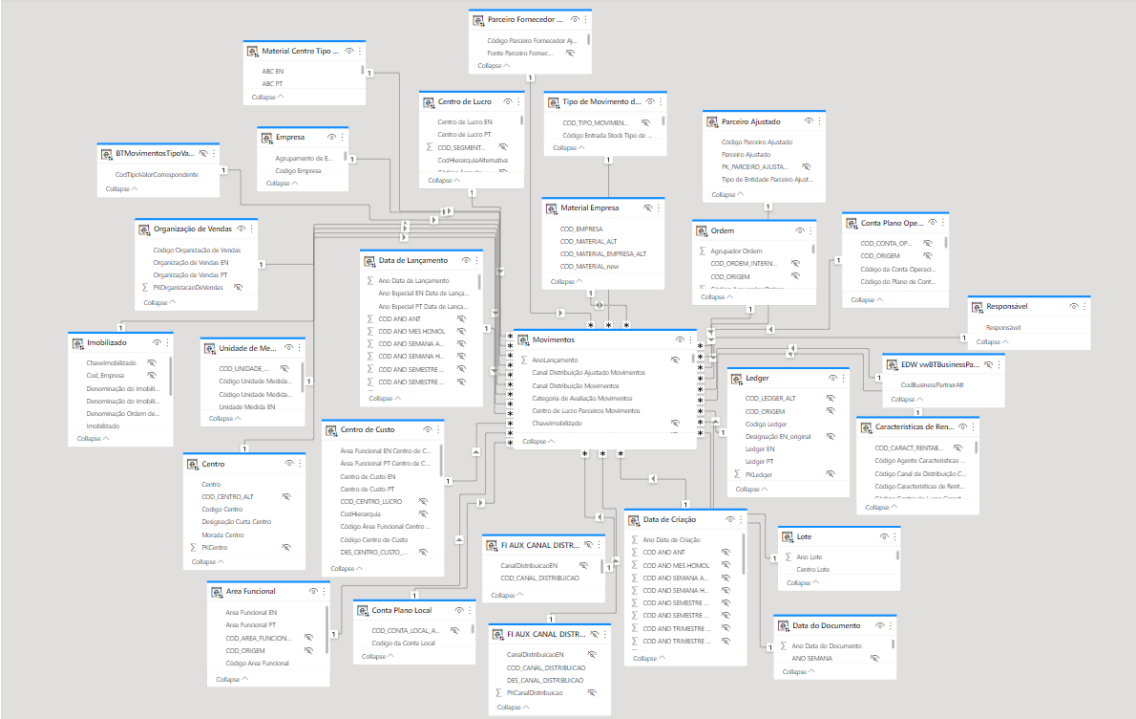

Figura B.1: Distribuição das tabelas do cubo de Finanças

Anexo C

Tabela adicionada- Preços Mínimos

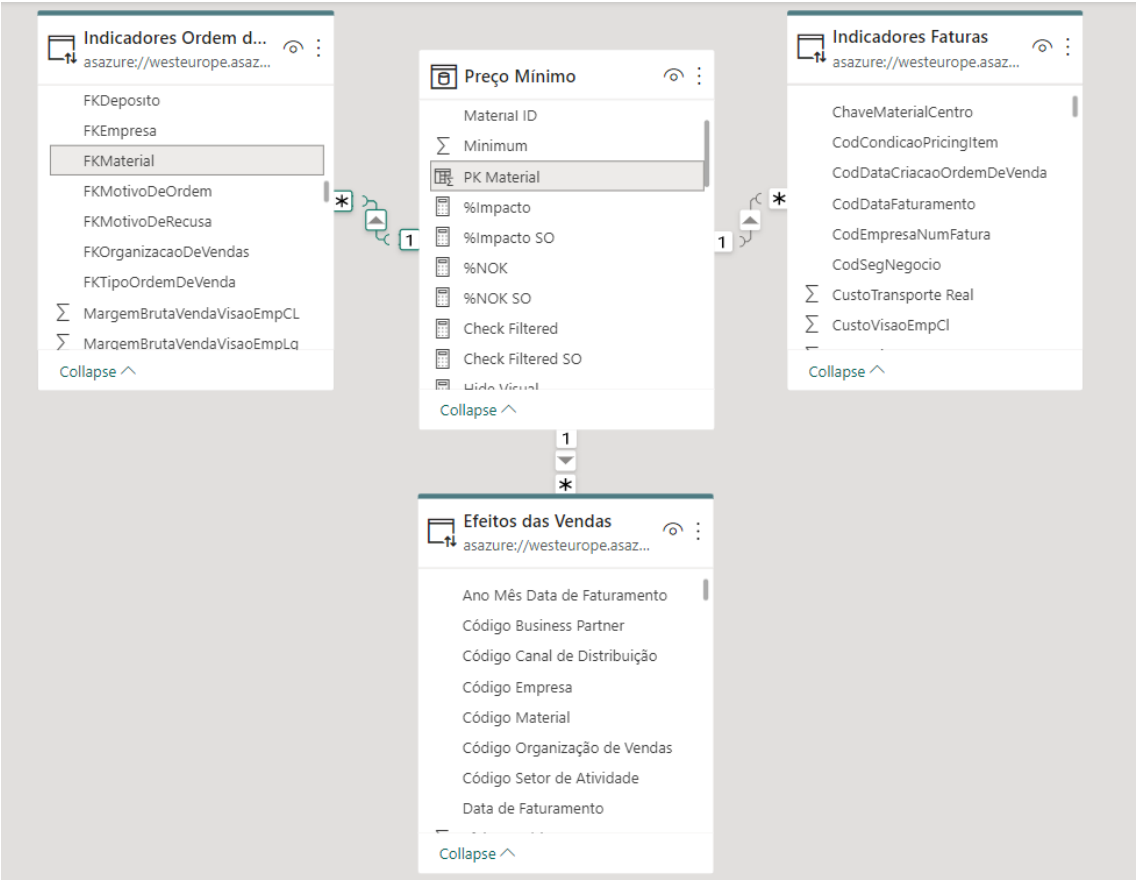

Figura C.1: Tabela adicionada e relações estabelecidas

Anexo D

Tabelas adicionadas- Rentabilidade

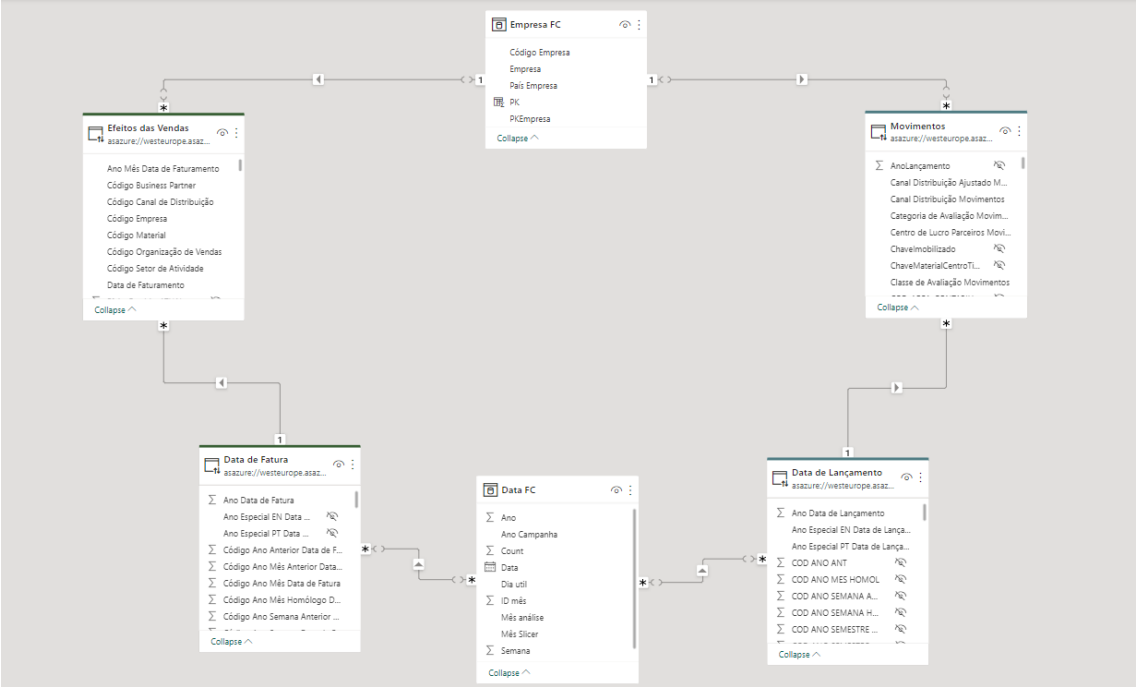

Figura D.1: Tabelas adicionadas e relações estabelecidas

Anexo E

Relatório Rentabilidade

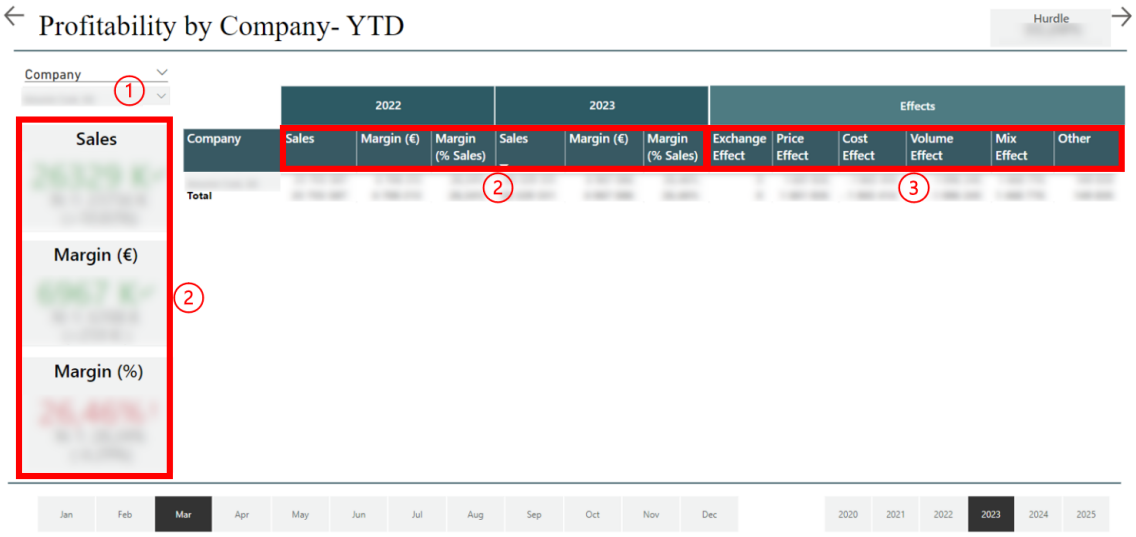

Figura E.1: Página Empresa relatório Rentabilidade

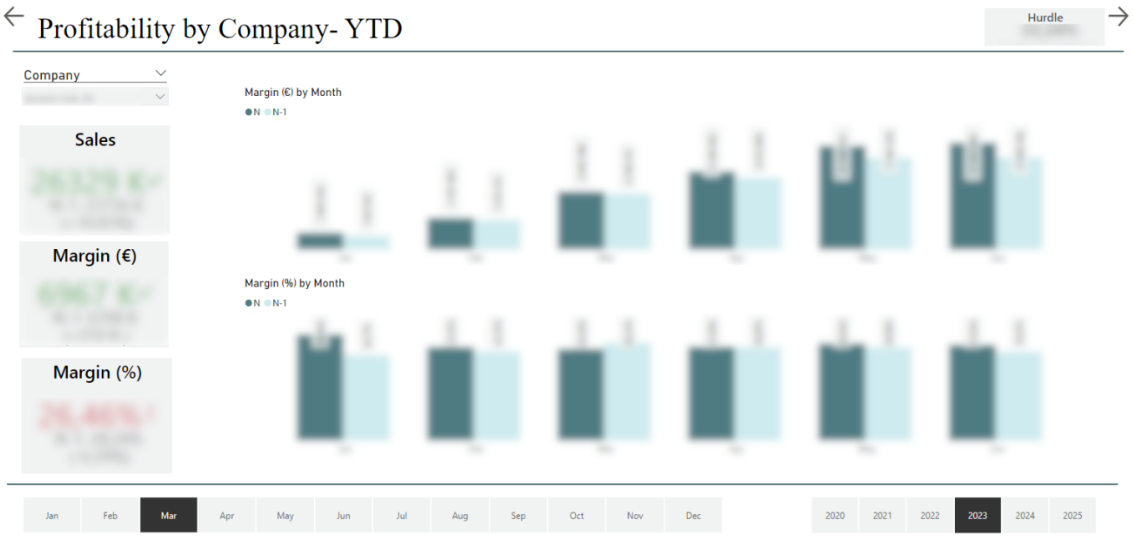

Figura E.2: Página Gráficos/Empresa relatório Rentabilidade

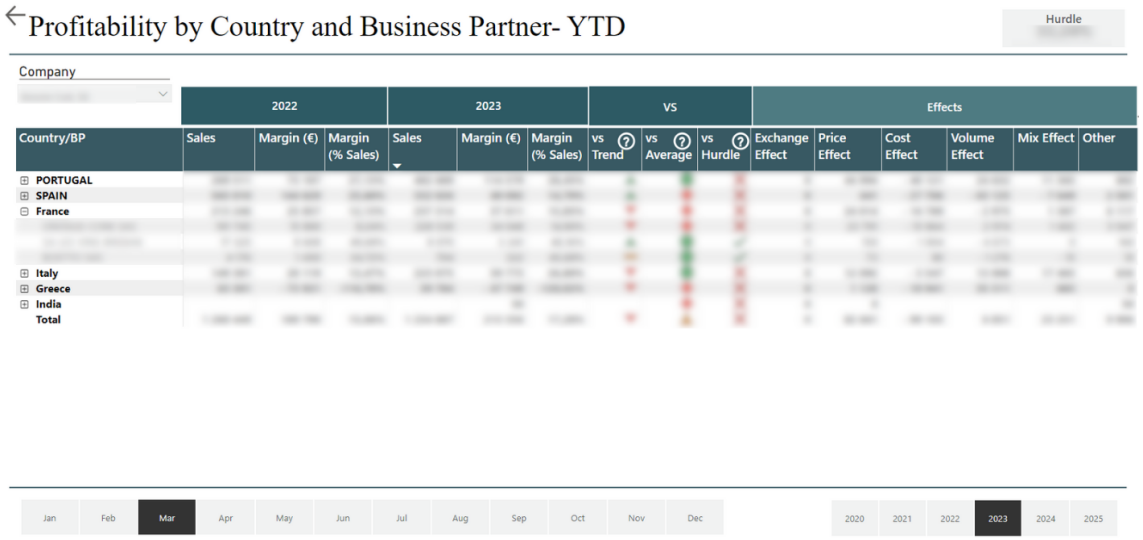

Figura E.3: Página País/Cliente relatório Rentabilidade

Anexo F

Análise da Rentabilidade antes da solução proposta

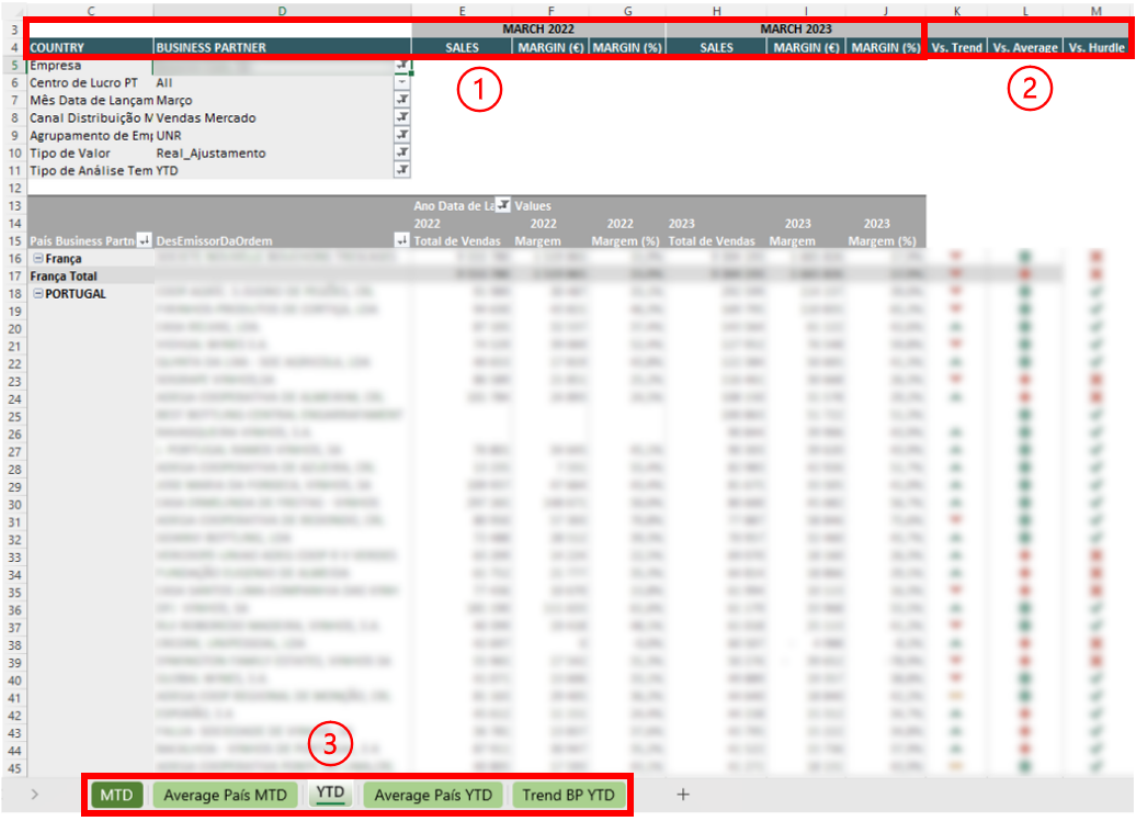

Figura F.1: *Excel* para análise da Rentabilidade

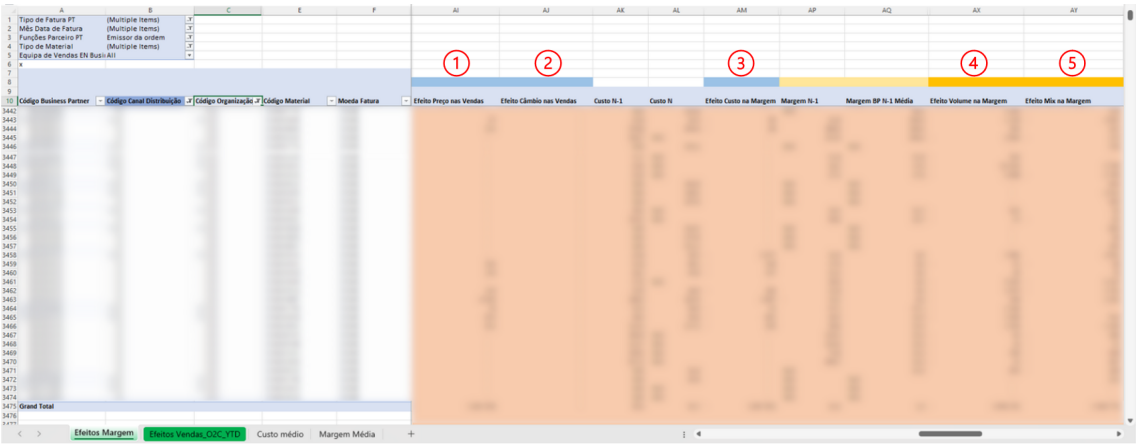

Figura F.2: *Excel* para análise dos Efeitos

Figura F.3: Exemplo de apresentação

Anexo G

Workflow Controlo de Gestão após solução proposta

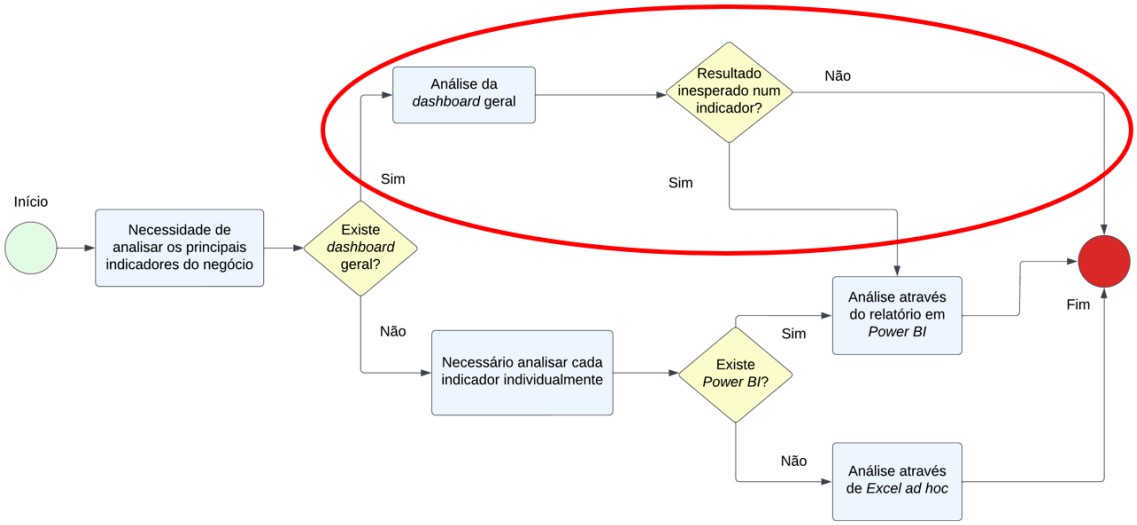

Figura G.1: Impacto no *Workflow* do Controlo de Gestão