



INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

**Desenvolvimento de um conjunto de *dashboards* para monitorização da *supply chain*: caso da BA Glass, S.A.**

Maria João Almeida Casimiro Antunes

Mestrado em Métodos Analíticos para a Gestão

Orientadora:  
Prof. Doutora Elsa Alexandra Cabral da Rocha Cardoso,  
Professora Auxiliar,  
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

novembro, 2022





BUSINESS  
SCHOOL

---

Departamento de Métodos Quantitativos para Gestão e  
Economia

**Desenvolvimento de um conjunto de *dashboards* para  
monitorização da *supply chain*: caso da BA Glass, S.A.**

Maria João Almeida Casimiro Antunes

Mestrado em Métodos Analíticos para a Gestão

Orientadora:  
Prof. Doutora Elsa Alexandra Cabral da Rocha Cardoso,  
Professora Auxiliar  
ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa

novembro, 2022



*Aos meus pais, irmãs e amigos,*



## Agradecimento

A realização deste projeto não seria possível sem a ajuda e constante apoio de todos aqueles que contribuíram a nível académico, profissional e pessoal para a sua conclusão.

A nível académico, não podia deixar de agradecer à minha orientadora, Professora Elsa Cardoso, pela sua orientação, preocupação, motivação e disponibilidade ao longo deste percurso. Ao diretor de mestrado, Professor Raul Laureano, que sempre se mostrou disponível e incansável no esclarecimento de qualquer dúvida e na orientação do projeto.

A nível profissional, quero agradecer à *BA Glass* por me ter acolhido tão bem durante o meu período de estágio para tese, onde eu aprendi imenso. Em particular, quero agradecer à minha orientadora da empresa, Luísa Lopes, que ao longo dos seis meses esteve sempre disposta a ajudar-me, a ensinar-me e a motivar-me para a realização do projeto.

Por fim, a nível pessoal, aos meus pais, às minhas irmãs, a toda a minha família que foi o meu principal pilar ao longo deste trajeto, que sempre me apoiou e incentivou a desenvolver este projeto, principalmente na reta final. E, por fim, aos meus amigos que, não só me motivaram, como também me ajudaram a espairecer nos momentos mais complicados.

A todos, o meu muito obrigada.





## Resumo

Desde 2020, a *BA Glass*, mais precisamente a equipa do *Front-Office*, tem como objetivo diminuir todo o trabalho manual realizado pelas suas assistentes e todas as ineficiências associadas ao processo de *supply chain*, ou seja, desde a submissão do pedido até à sua entrega, de forma a aumentar a sua eficácia, diminuir a probabilidade de erro e melhorar, com isso, a experiência do cliente.

Para isso, identificou as ineficiências mais prejudiciais ao processo e, com a ferramenta *Microsoft Excel*, iniciou a sua monitorização através da criação de métricas que as quantifiquem e, de forma a visualizá-las, agrupou-as num só *dashboard*.

O problema surge quando o volume de dados aumenta, dia após dia, de forma exponencial, tornando-se insustentável a continuação da monitorização da *supply chain* no *Excel* devido à sua não aptidão para *Big Data*, transformando-se numa plataforma extremamente lenta. Perante este panorama, a BA decide investir numa nova ferramenta de *process mining* – o *Celonis*.

Assim, este projeto pretende fazer toda a transição da análise à *supply chain* e, conseqüentemente, à *performance* da equipa do *Front-Office* do *Excel* para o *Celonis*, melhorando o *dashboard* existente e aumentando o detalhe da análise, nomeadamente através da criação de mais *dashboards*, que contemplem mais aspetos importantes a monitorizar na *supply chain*, e também da consideração de um maior número de indicadores e variáveis, como a segmentação de clientes.

Para além disso, procura-se também apresentar aquilo que a empresa ganhará após esta transição.

Palavras-Chave: *Supply Chain*, *Dashboard*, *Performance*, *Key Performance Indicators*, Indústria  
(Sistema de Classificação JEL: L61, M11)



## Abstract

Since 2020, *BA Glass*, more precisely the *Front-Office* team, has been aiming to reduce all the manual work done by its assistants and all the inefficiencies associated with the supply chain process, i.e., from order submission to delivery, in order to increase its efficiency, decrease the probability of error and improve the customer experience.

To do this, BA identified the most detrimental inefficiencies in the process and, with the *Microsoft Excel* tool, it started monitoring them by creating metrics that quantify them and, in order to visualize them, grouped them in a single dashboard.

The problem arises when the volume of data increases exponentially day after day, making it unsustainable to continue monitoring the supply chain in *Excel* because of its inability to Big Data, becoming an extremely slow platform. Given this scenario, BA decides to invest in a new process mining tool - *Celonis*.

Thus, this project aims to make the entire transition of the supply chain analysis and, consequently, the performance of the Front-Office team, from *Excel* to *Celonis*, improving the existing dashboard and increasing the detail of the analysis, particularly by creating more dashboards and considering a greater number of variables, such as customer segmentation.

In addition, we will also present what the company will gain after this transition.

Keywords: *Supply Chain, Dashboard, Performance, Key Performance Indicators, Industry*

(JEL Classification System: L61, M11)



# Índice

Agradecimento .....	iii
Resumo .....	v
Abstract .....	vii
Índice .....	ix
Índice de Figuras.....	xii
Índice de Tabelas.....	xiv
Introdução .....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objetivos .....	2
1.3. Metodologia .....	3
1.4. Estrutura do Projeto.....	3
Revisão Sistemática da Literatura .....	5
2.1. Metodologia PRISMA .....	5
2.2. <i>Supply Chain</i> .....	6
2.2.1. Conceito de <i>Supply Chain</i> .....	6
2.2.2. <i>Analytics</i> na <i>Supply Chain</i> .....	7
2.2.3. KPI na <i>Supply Chain</i> .....	8
2.2.4. Vantagens da Monitorização da <i>Supply Chain</i> .....	9
2.3. <i>Process Mining</i> .....	10
2.3.1. Conceito.....	10
2.3.2. Técnicas de <i>Process Mining</i> .....	11
2.3.3. Aplicação de <i>Process Mining</i> .....	12
2.3.4. Oportunidades e Desafios de <i>Process Mining</i> .....	13
2.4. <i>Dashboard</i> .....	13

2.4.1.	Tipos de <i>Dashboard</i> .....	14
2.4.2.	Visualização de Dados .....	15
2.4.3.	Avaliação do <i>Dashboard</i> .....	17
Caso de Estudo .....		19
3.1.	BA Glass.....	19
3.1.1.	História da BA Glass.....	19
3.1.2.	Segmentação dos Clientes.....	22
3.1.3.	Processo do <i>Service Front-Office</i> .....	22
Panorama Inicial.....		25
4.1.	KPI Existentes .....	25
4.2.	<i>Dashboards</i> Existentes .....	26
Desenho do <i>Dashboard</i> .....		31
5.1.	<i>Celonis</i> .....	31
5.1.1.	Recolha de Dados .....	31
5.1.2.	Análise do Processo.....	33
5.2.	Criação dos <i>Dashboards</i> .....	37
5.2.1.	Novos <i>Dashboards</i> .....	40
5.2.2.	Recriação e Melhoramento do <i>Dashboard</i> Existente .....	45
Apresentação e Análise dos Resultados.....		49
6.1.	Alterações aos Pedidos de Encomenda.....	49
6.2.	Pedido Manual de Encomenda .....	51
6.3.	Bloqueios aos Pedidos de Encomendas .....	52
6.4.	Canal Portal .....	54
Avaliação dos <i>Dashboards</i> .....		57
Conclusão .....		61
8.1.	Limitações do Projeto.....	63
8.2.	Trabalho Futuro.....	63
Referências Bibliográficas .....		65

Apêndices .....	69
Apêndice A - Estratégia de Pesquisa: Metodologia PRISMA .....	69
Apêndice B - Questionário sobre Validação dos <i>Dashboards</i> Construídos .....	70

## Índice de Figuras

Figura 1.1: Metodologia a seguir no projeto em empresa .....	3
Figura 3.1: Evolução temporal da BA Glass .....	20
Figura 3.2: Distribuição das fábricas e armazéns da BA Glass .....	20
Figura 3.3: Organograma da BA Glass .....	20
Figura 3.4: Relações estabelecidas no departamento de Market & Planning – adaptado de um documento disponibilizado na empresa .....	21
Figura 3.5: Processo de encomenda na BA Glass .....	23
Figura 4.1: Dashboard das Encomendas em Excel .....	27
Figura 4.2: Dashboard de bloqueios nas encomendas em Microsoft Excel .....	28
Figura 5.1: Modelo de dados – Celonis .....	32
Figura 5.2: ID do Caso definido no Celonis .....	33
Figura 5.3: Exemplo da visualização de um caso através do Case Explorer no Celonis .....	34
Figura 5.4: Representação do fluxo constituído por 87% das atividades mais frequentes - Ferramenta de Process Explorer, Celonis .....	35
Figura 5.5: Representação da variante mais comum através da ferramenta de Variant Explorer - Celonis .....	36
Figura 5.6: Representação do total de variantes existentes através da Variant Explorer - Celonis ..	37
Figura 5.7: Mock-up do layout dos dashboard .....	38
Figura 5.8: Dashboard geral das Encomendas - Celonis .....	41
Figura 5.9: Dashboard das Ordens Manuais - Celonis .....	43
Figura 5.10: Dashboard relativo aos canais de submissão do pedido de encomenda - Celonis .....	44
Figura 5.11: Dashboard Geral das Alterações e dos Bloqueios das Encomendas .....	46
Figura 5.12: Dashboard das Alterações às Encomendas .....	47
Figura 5.13: Dashboard relativo aos Bloqueios às encomendas .....	48
Figura 6.1: Evolução, em percentagem, das encomendas com alterações .....	49
Figura 6.2: Evolução, em percentagem, das alterações nas encomendas por segmento .....	50
Figura 6.3: Evolução, em percentagem, dos pedidos manuais de encomendas .....	51
Figura 6.4: Evolução, em percentagem, dos pedidos manuais de encomendas por segmento .....	51
Figura 6.5: Evolução, em percentagem, dos bloqueios aos pedidos de encomenda .....	52
Figura 6.6: Evolução do tempo médio (em dias) do tempo médio de resolução do bloqueio .....	53



Figura 6.7: Número total de bloqueios colocados aos pedidos de encomenda por tipo e por segmento .....	53
Figura 6.8: Evolução, em percentagem, das encomendas por canal .....	54
Figura 6.9: Percentagem de encomendas por canal de entrada e por segmento .....	54

## Índice de Tabelas

Tabela 2.1: Evolução Temporal do Conceito de Supply Chain .....	6
Tabela 2.2: Top KPI mencionados nos documentos .....	9
Tabela 2.3: Oportunidades vs Desafios da aplicação de Process Mining .....	13
Tabela 2.4: Tipos de Dashboard, adaptado do livro de Eckerson (2009: 13) .....	14
Tabela 3.1: Segmentação dos clientes da BA Glass .....	22
Tabela 3.2: Bloqueios colocados aos pedidos de encomendas na BA Glass .....	24
Tabela 4.1: Listagem dos KPI já existentes na BA Glass .....	25
Tabela 4.2: Exemplo de um registo de uma determinada encomenda no SAP .....	26
Tabela 7.1: Questionário Grupo 2 - Visão Geral dos Dashboards construídos .....	57
Tabela 7.2: Questionário Grupo 3 – Características dos Dashboards construídos .....	58
Tabela 7.3: Questionário Grupo 4 – Utilidade de cada Dashboard .....	58
Tabela 7.4: Questionário Grupo 5 - Indicadores apresentados nos Dashboards .....	59

## Introdução

### 1.1. Enquadramento

A realização deste projeto de tese de mestrado de *Business Analytics* teve como base o período de estágio curricular realizado nas instalações da *BA Glass (BA)*, em Vila Nova de Gaia, com uma duração de seis meses, no departamento de *Business Development*, mais concretamente, na equipa de *Service Front-Office (FO)*. A *BA* é considerada, em Portugal, a maior produtora de embalagens e garrafas de vidro, possuindo um modelo de negócio *B2B: Business to Business*, ou seja, o seu cliente é uma empresa e não uma pessoa física (*B2C: Business to Consumer*), tratando-se, essencialmente, de indústrias alimentares e de bebidas.

Atualmente, manter os clientes satisfeitos constitui um desafio diário para qualquer empresa que se queira destacar no mercado. No caso da *BA*, estar perto dos seus clientes significa ser capaz de reagir de forma rápida aos seus pedidos de encomenda e apresentar uma elevada flexibilidade e eficiência nas suas respostas. Isto é, o cliente faz um determinado pedido e a *BA* deve mobilizar os seus recursos, de forma eficaz, de forma que a resposta ao mesmo seja feita na maior brevidade possível. No entanto, ao longo dos últimos anos, a *BA* tem vindo a crescer e a adquirir cada vez mais clientes, cada um com as suas particularidades e exigências, tornando-se cada vez mais difícil oferecer um nível de serviço igualmente exigente para todos.

Para travar um pouco esse efeito, a *BA* procedeu à segmentação dos seus clientes, tendo como objetivo garantir um melhor atendimento, de acordo com a exigência do cliente, e uma alocação eficaz dos seus recursos. Para além disso, decidiu investir na automatização e digitalização do processo, diminuindo ao máximo o trabalho feito manualmente, de acordo com as possibilidades, de forma a tornar a sua *supply chain* mais rápida e eficaz e, com isso, gerar competitividade, eficiência e valor ao cliente.

Contudo, não é necessário apenas implementar a mudança, mas também controlá-la de forma a perceber se está efetivamente a ser aplicada e a dar resultados. Para isso, atualmente, na *BA*, a principal ferramenta utilizada para análise de dados é o *Microsoft Excel*, uma ferramenta extremamente popular, mas que apresenta algumas limitações, especialmente quando a quantidade de dados a analisar cresce exponencialmente.

No caso atual da BA, a procura está continuamente a aumentar, estão permanentemente a surgir novos pedidos de encomenda e, conseqüentemente, a ser gerados novos dados. Se este facto, só por si, já complica a análise do processo, ainda piora quando a ferramenta utilizada não está preparada para trabalhar com um volume tão elevado de dados nem para analisar de forma adequada processos.

Assim, torna-se crucial o investimento numa nova ferramenta que permita preencher essas lacunas e, por isso, a BA opta por investir no *Celonis*, uma ferramenta de *process mining* que, através deste projeto pioneiro na empresa, passará a ser a base de análises do processo do *Service Front-Office*.

## 1.2. Objetivos

Atualmente, a equipa do *Service Front-Office* apresenta, em *Microsoft Excel*, alguns indicadores, dispostos num *dashboard*, que têm como objetivo monitorizar a sua *supply chain*, nomeadamente o trabalho manual que ainda está a ser realizado e que deve ser diminuído, como também alguns fatores que atrasam o processo de encomenda.

No entanto, a necessidade de monitorização destes aspetos juntamente com a lentidão do sistema, com a complexidade no cruzamento de dados, com a volumetria e a exploração manual dos dados e com a inexistência de uma ferramenta de visualização adequada culminou no desenvolvimento deste projeto. Assim, este projeto tem como objetivo principal melhorar substancialmente a monitorização que já está a ser realizada em *Excel*, através da criação de um conjunto de *dashboards* no *Celonis*, ferramenta imposta pela empresa e que está pronta a ser utilizada. Para isso, será necessário não só monitorizar todos os indicadores já compreendidos no *Excel*, como também acrescentar na sua análise diversas variáveis consideradas indispensáveis, nomeadamente a segmentação dos clientes, definida pela empresa. Por outro lado, em termos analíticos, há dois objetivos que a BA estabeleceu, para este ano de 2022: a percentagem acumulada do ano das encomendas que são registadas no sistema da empresa de forma manual deverá ser inferior a 1%; e a percentagem acumulada do ano das alterações realizadas ao pedido de encomenda (a nível de quantidades, preço...) deverá ser inferior a 40%, sendo este projeto um passo importante para perceber como alcançá-las.

Posto isto, este projeto, contribuirá para um acréscimo de valor da BA, na medida em que esta conseguirá compreender a melhor maneira de alcançar os objetivos estabelecidos, que aspetos deverá melhorar no seu processo de encomenda e no seu nível de serviço oferecido aos clientes, permitindo uma melhor alocação dos seus recursos.

### 1.3. Metodologia

De forma a concretizar os objetivos do projeto, é crucial seguir uma determinada metodologia que seja estável e coerente.

Assim, é crucial começar por definir claramente o problema e os objetivos (de negócio e analítico) do projeto e, para a sua contextualização, é necessário conhecer o negócio da BA, as interações entre o departamento em causa – *Service Front-Office* – e os restantes e as etapas do processo inerente.

De seguida, como na empresa já são utilizados determinados KPI (*Key Performance Indicators*) para a monitorização do processo, torna-se essencial a sua compreensão e possível redefinição de acordo com os novos objetivos da empresa. Posteriormente, procede-se à recolha dos dados para o *Celonis* e, depois disso, inicia-se a recriação dos KPI na mesma, fazendo todas as transformações aos dados necessárias para a sua correta utilização e validação.

Após total certificação da definição e cálculo dos KPI, resta proceder para o seu agrupamento num só ecrã, através de gráficos, tabelas, cartões, entre outros, dando origem ao *dashboard*.

Posteriormente, o conjunto de *dashboards* desenhados é avaliado através de um questionário realizado à utilizadora final do mesmo.

Por fim, se o produto final (*dashboards*) estiver de acordo com o esperado e responder aos objetivos inicialmente definidos, será integrado no sistema da empresa.

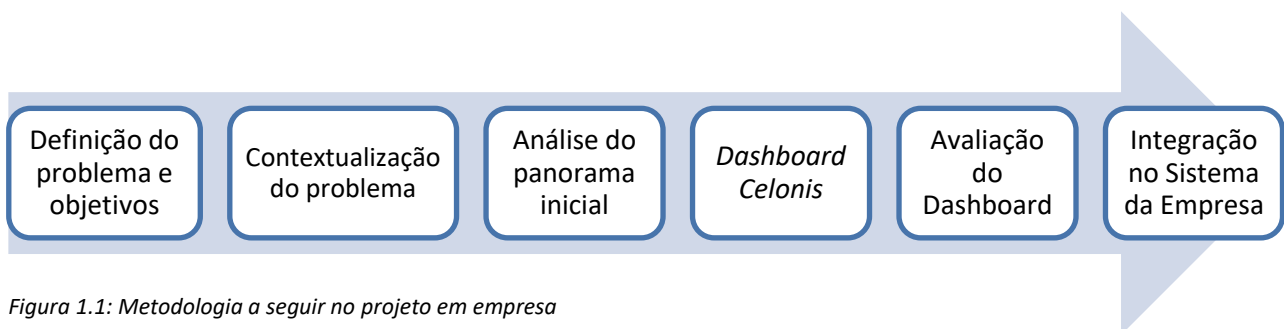


Figura 1.1: Metodologia a seguir no projeto em empresa

### 1.4. Estrutura do Projeto

Este projeto está organizado em sete capítulos principais, incluído a Introdução.

De seguida, segue-se o segundo capítulo, a Revisão Sistemática da Literatura, que permite contextualizar a necessidade que levou à realização do projeto, ou seja, melhorar a análise realizada às ineficiências do processo da *Supply Chain* de forma a minorá-las. Posteriormente, como a ferramenta de visualização utilizada é uma ferramenta de *process mining*, são também referidos alguns aspetos importantes a reter acerca do tema. Por fim, nesta ferramenta e para concretizar os objetivos do projeto, é desenvolvido um conjunto de *dashboards* e, por isso, são apresentados os conceitos e as características que devem ser tidos em consideração aquando do seu desenho.

Em terceiro lugar, o capítulo do Caso de Estudo onde é feita uma breve apresentação da empresa para a qual vai ser desenvolvido o projeto – *BA Glass* – destacando aspetos como a sua história, a segmentação dos clientes previamente estabelecida e também o processo de *supply chain* que é acompanhado pela equipa do *Service Front-Office*, que constitui o alvo desta análise.

Posteriormente, é apresentado, no capítulo seguinte, o Panorama Inicial onde é descrita toda a análise de dados, que é feita na empresa, ao processo de *supply chain* acompanhado pelo *Front-Office*, distinguindo a ferramenta utilizada, os KPI criados e os *dashboards* construídos. Para além disso, são descritos os pontos negativos deste método utilizado e o porquê de ser necessária a mudança do mesmo.

No quinto capítulo, é realizado o Desenho do *Dashboard*, ou seja, é apresentada a nova ferramenta de análise e é explicado como esta vai ser utilizada para criar os novos *dashboards*. Adicionalmente, são também apresentados os *dashboards* e são descritas as suas características, de modo a cumprir as boas práticas de visualização.

De seguida, de forma a extrair os pontos mais importantes dos *dashboards*, são recolhidos, salientados e descritos os gráficos considerados mais relevantes e que permitem retirar as conclusões mais pertinentes e úteis para a empresa, dando origem ao capítulo da Apresentação e Análise dos Resultados.

Por fim, são apresentadas as conclusões e as principais contribuições para a empresa com o desenvolvimento deste projeto, assim como algumas limitações encontradas e propostas de desenvolvimento futuro que poderão contribuir para a continuação do seu crescimento.

## Revisão Sistemática da Literatura

A revisão sistemática da literatura é uma parte vital do processo de investigação, pois permite mostrar que este está a ser construído com base em conhecimento já adquirido, permitindo também obter uma ideia precisa sobre o estado atual dos conhecimentos, as suas lacunas e a contribuição da investigação para colmatar as mesmas (Xiao & Watson, 2019). A nível mais pessoal, permitirá uma maior familiarização com o tema.

### 2.1. Metodologia PRISMA

Para uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) ser bem construída, deverá ser adotado um método científico, transparente e rigoroso. Neste caso, seguir-se-á a metodologia PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises) uma vez que tem sido cada vez mais uma referência na realização de trabalhos (Sin et al., 2022). Esta metodologia consiste na Identificação, Seleção, Elegibilidade e Inclusão dos dados nas análises (Sin et al., 2022), sendo que, a base de dados utilizada para a recolha de artigos publicados em *journals*, foi a *Web of Science* (WoS), pois é a base de dados mais antiga, mais recorrida a nível mundial e a mais confiável (Birkle et al., 2019).

A RSL deste projeto vai abordar essencialmente três temas: *Supply Chain* (SC), *Process Mining* (PM) e *Dashboard* e, por isso, construíram-se três *queries*, todas a aplicar no tópico dos documentos, ou seja, no título, resumo e palavras-chave: (Analytic\* OR Data\* OR BI OR "Business Intelligence") AND (Manage\* OR Performance\* OR Monitor\*) AND (Metric\* OR KPI\* OR "Key Performance Indicator") AND (Industry OR manufactur\*) AND ("Supply Chain\*" OR logistic\* OR "Supply network\*") para SC, "process mining" AND (Industry OR manufactur\*) para Process Mining e "dashboard\*" AND ("data visualization\*" OR visualization\*) AND (performance\* or execution\* or work\*) para Dashboard.

Assim, na fase de Identificação, após aplicada a *query*, foram recolhidos um total de 1191 documentos (464 relativos à SC, 238 relativos a PM e 489 relativos a Dashboard).

De seguida, na fase de Seleção, e para restringir os documentos apenas para aqueles que são realmente importantes, procedeu-se à criação de diversos filtros de forma que sejam apenas incluídos documentos com data de publicação superior a 2018, inclusive, uma vez que se pretende compreender o estado do conhecimento mais recente.

Na fase de Elegibilidade, com 781 documentos, grande parte dos documentos foi excluída pelo título, resumo e *keywords*, dado ser possível concluir que o conteúdo não ia de encontro ao tema analisado na dissertação e posteriormente, após a leitura da introdução e da conclusão. Por isso, na última fase – Inclusão – identificaram-se um total de 22 documentos que são lidos integralmente para conclusão da pesquisa, nove relativos à SC, cinco relativos a PM e oito relativos a *Dashboard*, sendo que, neste último, são analisados dois livros *ad-hoc* devido a constituírem recomendações de uma especialista na área. Assim, e de forma simplificada, o apêndice A representa um fluxograma esquemático de todas as etapas, conforme a recomendação PRISMA.

## 2.2. Supply Chain

Para qualquer empresa que opere na indústria, é crucial perceber o funcionamento da sua *Supply Chain* (SC) e quais os pontos mais críticos que deve monitorizar. Independentemente do setor e do tamanho da empresa, a SC está sempre sujeita a inúmeras ameaças, quer sejam internas ou externas, que podem tanto causar um baixo como alto impacto na *performance* da empresa. Para além disso, há cada vez mais competição no mercado e a globalização é uma característica cada vez mais presente e, com isso, as empresas dificilmente sobreviverão caso não acompanhem e avaliem o seu desempenho ao longo dos meses (Yusuf et al., 2018).

A literatura acerca da gestão de SC é extensa e variada e, na recente década, há cada vez mais estudos acerca da aplicação de *Data Analytics* na SC, dos *KPI* e da sua importância nos dias de hoje, sendo importante perceber, com os estudos já realizados, quais os *KPI* (*Key Performance Indicators*) mais importantes na monitorização de uma SC e como é que vão ajudar no melhoramento da *performance* geral da empresa (Lee & Mangalaraj, 2022).

### 2.2.1. Conceito de Supply Chain

A SC tem vindo a tornar-se, ao longo dos últimos anos, na unidade central de organização na economia globalizada (Lee & Mangalaraj, 2022) e, por isso, o seu conceito tem também evoluído, como é possível observar através da seguinte tabela (Sillanpaa, 2018; Handanga et al., 2021):

Tabela 2.1: Evolução Temporal do Conceito de Supply Chain

Ano	Definição SC	Autor
1999	Uma SC é um sistema cujas partes constituintes incluem fornecedores de materiais, produção, instalações, serviços de distribuição e clientes ligados entre si através de um fluxo de materiais e fluxo de <i>feedback</i> de informação.	Ben Naylor Naim & Berry
2005	A SC engloba todos os esforços envolvidos na produção e entrega de um produto, desde o fornecedor do fornecedor até ao cliente do cliente. Cinco processos básicos - plano, fonte, fazer, entregar e devolver - definem	<i>Supply Chain Council</i>



	amplamente estes esforços, que incluem a gestão, oferta e procura, aprovisionamento de matérias-primas, fabrico e montagem, armazenamento e acompanhamento do inventário, entrada de encomendas e gestão de encomendas, distribuição através todos os canais, e entrega ao cliente.	
2018	A SC é uma rede de organizações ligadas e interdependentes que trabalham em conjunto para permitir o fluxo de produtos para os mercados, enquanto é definido um pipeline como os mecanismos e procedimentos operacionais específicos que são empregues para prestar serviços específicos a contextos de produto/mercado.	Aitken
2021	A SC representa uma sequência ou rede de fornecedores, fabricantes, transportadores, armazéns, retalhistas e clientes, assegurando um elevado nível de disponibilidade de produtos e serviço ao cliente com um valor atingível sempre baixo.	Handanga, Bernardino, & Pedrosa

Em suma, apesar de haver algumas diferenças relativamente à forma como a SC é definida pelos diferentes autores, a ideia base de uma SC sempre foi mantida ao longo dos anos: a SC é uma sequência de diversas organizações que estão ligadas entre si e que, no final, dá origem a um produto/serviço que é entregue ao cliente.

### **2.2.2. Analytics na Supply Chain**

O atual mercado competitivo, o desenvolvimento significativo das tecnologias de informação como o planeamento de recursos empresariais (ERP), identificação por radiofrequência (RFID), Internet das coisas (IoT), entre outros, o aumento das expectativas dos clientes e a globalização económica, causaram um enorme impacto na forma como as empresas e os diferentes setores empresariais gerem os dados produzidos a partir das suas operações diárias. Os profissionais da cadeia de fornecimento estão a ser confrontados com um aumento explosivo da quantidade de dados que está a ser gerado, o que os deixa na incógnita em como lidar com uma quantidade de dados tão enorme para conseguir alcançar uma forma mais produtiva, flexível e rentável de fabricar e entregar produtos. Assim, esta situação criou a necessidade de adquirir e desenvolver novos mecanismos que podem ajudar eficientemente na avaliação e interpretação do volume excessivo de dados, como a implementação de *Big Data Analytics* (BDA) que está agora a servir como uma estratégia poderosa que as empresas e os profissionais da cadeia de abastecimento podem utilizar para resolver esta questão (Lee & Mangalaraj, 2022; Gopal et al., 2022).

Os benefícios das análises a grandes volumes de dados são a qualidade, integração, visualização e armazenamento de dados pois ao implementar práticas específicas para os SC correspondentes, os grandes dados podem ser facilmente acessíveis e a qualidade, fiabilidade, consistência, escalabilidade, e flexibilidade dos dados podem ser alcançadas. Em suma, a aplicação de BDA nas indústrias aumenta a excelência operacional, produtividade, visibilidade em tempo real, operações de baixo custo, entre outros, o que proporciona valor acrescentado e ganhos monetários para a SC (Gopal et al., 2022; Lee & Mangalaraj, 2022; Tiwari et al., 2018). A aplicação de grandes dados e análises avançadas ao desenvolvimento de produtos foi estimada para reduzir os custos em 20-50%, e uma grande otimização da cadeia de abastecimento com base em dados foi estimada como resultando numa melhoria da margem de lucro de 2-3 pontos percentuais (Lee & Mangalaraj, 2022).

Por outro lado, o crescimento exponencial dos dados leva a certos desafios, tais como a alfabetização de dados de uma organização, privacidade e segurança relativamente ao uso de dados, escalabilidade e qualidade dos dados (Handanga et al., 2021).

Os resultados da análise podem ser obtidos utilizando análises descritivas (a análise é realizada para interpretar as atividades comerciais anteriores de tal forma que os eventos recorrentes possam ser claramente identificados e haja uma melhor preparação para enfrentar o que está para vir. A análise visa responder à pergunta "o que aconteceu?"), preditivas (utiliza em tempo real e dados recolhidos de eventos passados para fazer inferências sobre o futuro) ou prescritivas (o uso de dados fornece conhecimento sobre uma série de ações que, se realizadas, podem criar uma vantagem ou impedir a ocorrência de certos eventos. São adequados para responder a perguntas baseadas em cenários de "e se") (Tiwari et al., 2018; Handanga et al., 2021). No caso da análise descritiva, a utilização de ferramentas de *Business Intelligence* ajuda a estruturar e a analisar os dados históricos dentro de uma empresa, proporcionando uma margem para a tomada racional de decisões e fornecendo informações sobre pontos de acesso e marcadores de desempenho para processos defeituosos ou não eficazes. Fornece ao gestor da cadeia de fornecimento envolvido, capacidade de criar relatórios, *dashboard* e alertas personalizados para determinadas metas e KPI (Gopal et al., 2022).

### **2.2.3. KPI na Supply Chain**

De forma a avaliar esta Gestão da SC, deverão ser definidos KPI para monitorizar o funcionamento da mesma, sendo este considerado um dos desafios mais críticos que as empresas enfrentam (Yusuf et al., 2018). Os KPI são métricas quantificáveis que refletem os aspetos críticos que as empresas devem controlar e gerir de forma rigorosa para atingir o sucesso. Os KPI devem ser fáceis de compreender, visíveis, claros, transparentes e diretamente relacionados com a estratégia da empresa. Caso a métrica não reflita o objetivo estratégico da empresa, ou seja, demasiado complexa, o impacto da mesma

perder-se-á. Assim, cada empresa deve especificar os seus próprios KPI de acordo com os objetivos e responsabilidades de cada nível da organização (Yusuf et al., 2018; Singh et al., 2020).

Em relação ao tipo de KPI a definir, é de notar que a utilização apenas dos FPI (*Financial Performance Indicators*) já não é suficiente, é necessário que haja um bom equilíbrio com os KPI não financeiros também (Hong et al., 2020; Singh et al., 2020).

Na tabela 2.2, está descrita uma lista de exemplos de KPI que são normalmente utilizados no contexto de SC. Foram recolhidos um total de 15 KPI, tendo sido utilizado o critério de recolher apenas aqueles que são repetidos 2 ou mais vezes em diferentes documentos (Yusuf et al., 2018; Hong et al., 2020; Bindi et al., 2021; Sillanpaa, 2018; Singh et al., 2020):

Tabela 2.2: Top KPI mencionados nos documentos

KPI	
# Reclamações de Serviço ou Qualidade	KPI Não Financeiro
% Encomendas com alteração de quantidade/data de entrega/local de entrega	KPI Não Financeiro
€ Custo associado à insatisfação da procura	FPI
€ Preço médio de venda	FPI
% Crescimento de vendas	KPI Não Financeiro
% Espaço Utilizado Armazém	KPI Não Financeiro
# Capacidade de Produção	KPI Não Financeiro
# Tempo de Espera até entrega da encomenda	KPI Não Financeiro
€ Previsão de Vendas	FPI
% Rejeição de Encomendas	KPI Não Financeiro
# Satisfação do Cliente	KPI Não Financeiro
% Sucesso Novo Produto	KPI Não Financeiro
€ Custo associado à danificação de produtos durante a entrega	FPI
# Tempo de ciclo <i>Supply Chain</i>	KPI Não Financeiro

São de destacar três dos 15 KPI que são referidos pois são abordados mais vezes que os restantes: Número de reclamações de serviço/qualidade, de forma a perceber como está a decorrer o serviço ao cliente; Capacidade de Produção pois, um dos principais motivos de insatisfação do cliente é não ter o prazo de entrega de um produto cumprido e, por isso, se a empresa estiver a par da sua capacidade de produção, consegue ser mais assertiva na qualidade do serviço; por fim, e ligado também a este último, o Tempo de espera até entrega de encomenda. Assim, é perceptível que há um grande foco e preocupação com o serviço ao cliente (Yusuf et al., 2018; Hong et al., 2020; Bindi et al., 2021; Sillanpaa, 2018; Singh et al., 2020).

#### 2.2.4. Vantagens da Monitorização da *Supply Chain*

A monitorização da SC, através da utilização de KPI, traz uma série de vantagens ao desempenho da empresa, destacando-se as seguintes (Yusuf et al., 2018; Hong et al., 2020; Bindi et al., 2021; Sillanpaa, 2018):

1. Identificação de problemas no decorrer da *Supply Chain*, das suas causas e possíveis soluções;
2. Identificação de processos que estão em excesso e que precisam de ser eliminados ou automatizados (*rework*);
3. Aumento da vantagem competitiva;
4. Aumento da eficácia e eficiência da *Supply Chain* e, com isso, da produtividade e lucratividade;
5. Alinhamento da *Supply Chain* com a estratégia de negócio da empresa;
6. Aumento do conhecimento para uma tomada de decisão mais acertada.

Não há dúvida que a monitorização da SC através de indicadores ajuda a medir a vitalidade e a *performance* das mesmas e a otimizar o valor global para a organização. As empresas que adotaram um mecanismo de monitorização periódica e regular de indicadores de desempenho têm melhor desempenho do que outras e, por isso, é recomendada a implementação dos indicadores de desempenho necessários para o desenvolvimento da SC (Singh et al., 2020).

## **2.3. Process Mining**

### **2.3.1. Conceito**

Qualquer empresa tem como principal objetivo ser produtiva, criar valor para o cliente e, com isso, ser competitiva no mercado. Na área da indústria e de produção para *stock*, a produtividade pode ser definida pelo rácio de unidades de produto que percorrem um determinado processo de negócio num determinado período de tempo e, por isso, um fator extremamente crucial para alcançar o objetivo inicial é a monitorização e o desenvolvimento constante do processo, de forma a ser possível identificar as ineficiências e os pontos de melhoria do mesmo e, com isso, haver uma melhor alocação de recursos, o que, conseqüentemente, leva a um aumento da produtividade. Assim, e após vários estudos, muitos autores distinguiram três ineficiências que qualquer empresa deve prontamente identificar e reduzir: os gargalos do processo (etapa que envolve mais tempo e que limita o processo a produzir mais), variações do processo e atividades que não acrescentam qualquer valor ao processo. Esta monitorização, em muitas empresas, até muito recentemente, era feita de forma manual. No entanto, o aumento exponencial da quantidade de dados criada que se tem vindo a verificar ao longo dos últimos anos, leva à insustentabilidade desses métodos que se tornam demasiado intensivos, limitativos e pouco dinâmicos, acabando por motivar o início da utilização de métodos analíticos para explorar o processo (Lorenz et al., 2021).

Inicia-se, assim, uma nova era, Indústria 4.0 e, com ela, um novo campo de pesquisa, o *Process Mining* - uma área relativamente recente que se situa na interseção entre *data science* e *process science* (Martin et al., 2021) – que tem como principal objetivo descobrir, monitorizar e otimizar o processo de negócio real de uma empresa. De notar que, um processo consiste num conjunto de eventos realizados por entidades que têm como objetivo satisfazer a necessidade do consumidor e, por isso, as técnicas de *Process Mining* extraem conhecimento do processo através de uma análise ao *log* de eventos, ou seja, ao registo dos dados relativos à execução de cada processo no sistema de informação da empresa. Por sua vez, um evento consiste num determinado número de características que descrevem o seu contexto, sendo que, o mínimo requerido é o identificador do caso (ID de caso), a ação realizada (atividade) e o registo temporal específico em que ocorreu. No entanto, pode ser acrescentada informação adicional ao evento, como a pessoa/dispositivo que realizou a atividade, entre outros. Assim, e com base neste input, através das técnicas de *Process Mining* é criado um modelo de processo que reproduz o fluxo do processo real (Graafmans et al., 2021).

Em suma, uma determinada atividade ocorre (recessão de uma encomenda, por exemplo) e é guardada no sistema da empresa com todas as suas características. Por sua vez, o *Process Mining* transforma o registo digital num *log* de evento (constituído, pelo menos, pelo ID de caso, pelo nome da atividade e pelo momento temporal associado) e é automaticamente criada uma visualização do processo real. Posteriormente, podem ser utilizadas técnicas específicas e criados *KPI* para monitorizar o processo e descobrir potencial de melhoria.

### **2.3.2. Técnicas de *Process Mining***

Em grande parte dos artigos, foram salientadas três técnicas de análise de *Process Mining*:

1. *Descoberta do Processo (Process Discovery)*: considerada a mais predominante, tem como objetivo visualizar e compreender como é que o processo de negócio é executado na realidade através da análise ao *log* de eventos;
2. *Verificação da Conformidade (Conformance Checking)*: esta técnica tem como *inputs* o processo real da empresa e um modelo de processo normativo que traduz o comportamento esperado e idealizado pela empresa. Assim, tem como objetivo descobrir onde se situam e quão frequentemente ocorrem discrepâncias entre ambos;
3. *Aprimoramento do Processo (Process Enhancement)*: esta técnica vai para além de medir e comparar, estando focada em estender o modelo com informações adicionais como, por exemplo, custos. Ao aprimorar o modelo com estes atributos ajudará a melhorar o seu desempenho e a realizar análises mais avançadas (Pika et al., 2021; Graafmans et al., 2021).

Para além destas três consensuais, *Pika* também defende a utilização de outras técnicas, como por exemplo: Mineração Organizacional (*Organisational Mining*) que permite compreender diferentes aspetos acerca dos comportamentos de equipas ou de trabalhadores individuais inerentes ao processo. Por exemplo, no caso de um ou mais trabalhadores saltarem sempre uma etapa necessário, esta técnica permitirá identificar facilmente os mesmos e, com isso, será possível alertá-los para o deixarem de fazer; Análise do Desempenho do Processo (*Process Performance Analysis*) com o intuito de identificar problemas no desempenho do processo, nomeadamente os gargalos e as variações do processo. Após essa identificação, as empresas têm a capacidade de realizar alterações de forma a melhorar o desempenho do processo.

### **2.3.3. Aplicação de *Process Mining***

Segundo vários estudos e relatórios, é possível aferir que o *Process Mining* tem sido utilizado e aplicado em diversas indústrias e formas, destacando-se as seguintes: BPM (*Business Process Management*) que tem como objetivo modelar, analisar e otimizar o processo de negócio de uma empresa de forma a atingir as suas metas estratégicas, auditoria e *compliance*, automação de processos, transformação digital e operações de IT (Grisold et al., 2020). É importante ressaltar que, e em relação aos critérios de seleção dos processos que devem ser sujeitos a *process mining*, muitos gestores de processo concordam que não estão relacionados com o tipo de processo (*order-to-cash*, por exemplo) mas sim com as características do processo, nomeadamente com a quantidade de dados que é produzida no processo, a quantidade de pessoas envolvida no mesmo e as variações que um processo pode ter, sendo que quanto maior for a quantidade de dados, o número de pessoas e alterações envolvidas, maior é a necessidade de aplicar *process mining* (Grisold et al., 2020).

Assim, para a sua aplicação e com o ganho da relevância do tema de *Process Mining*, começaram a surgir diferentes plataformas de análise, sendo destacadas a *Apromore*, *Celonis*, *Fluxicon* e *Disco* (Martin et al., 2021) sendo que, no final do ano de 2019, *Celonis* foi distinguida pelo presidente da Alemanha com o prémio de Inovação na Ciência e na Tecnologia (“*Deutscher Zukunftspreis*”). Para além disso, os fornecedores destas plataformas referem que grandes corporações como a Airbus, BMW, Uber e SAP estão a investir nas mesmas. Assim, é de esperar que o mercado continue a crescer nos próximos cinco anos e, com isso, a preocupação de que os gestores de processo realmente compreendam o potencial, as ameaças, os desafios e os riscos que existem ao se investir em ferramentas de *process mining* (Grisold et al., 2020).

### 2.3.4. Oportunidades e Desafios de *Process Mining*

Visto o *Process Mining* ser uma área relativamente recente, ainda há um conhecimento limitado acerca das oportunidades e desafios de recorrer ao mesmo nas empresas, levando a uma certa reticência por parte dos decisores.

Assim, é ainda mais crucial que as empresas tenham consciência e saibam identificar uma oportunidade para a aplicação de PM tal como os desafios que poderão ter de enfrentar aquando da sua implementação, estando descritos na seguinte tabela (Martin et al., 2021; Grisold et al., 2020; Lorenz et al., 2021):

Tabela 2.3: Oportunidades vs Desafios da aplicação de *Process Mining*

Oportunidades	Desafios
Necessidade de uma transformação digital;	Falta de clareza na definição dos objetivos;
Necessidade de possuir um repositório dos dados relativo ao processo de negócio atualizado;	Falta de suporte por parte da gestão;
Necessidade de aumentar a transparência do negócio;	Limitações no acesso aos dados;
Necessidade de identificar ineficiências no processo ou atividades desnecessárias;	Preparação dos dados muito complexa;
Necessidade de automatizar o processo;	Falta de conhecimento no domínio;
Necessidade de ter uma cultura centralizada no cliente.	Resistência à mudança.

## 2.4. *Dashboard*

Stephen Few, fundador da *Perceptual Edge* (um arquivo que coleciona o seu trabalho realizado entre 2003 e 2017 e que ajuda qualquer pessoa a comunicar mais clara e eficientemente a informação recolhida através dos dados) e consultor, educador e especialista de renome na área de visualização de dados definiu um *dashboard* como sendo: “uma apresentação visual das informações mais importantes e necessárias para alcançar um ou mais objetivos de negócio, consolidadas e ajustadas em uma única tela para que a informação possa ser monitorada de forma ágil” (Few, 2006).

Por outro lado, e como não há apenas uma definição correta de *dashboard*, surgem continuamente novas versões como, por exemplo, um *dashboard* é uma painel visual que fornece um meio interativo e centralizado para visualizar, analisar e extrair informação relevante de diferentes conjuntos de dados de uma forma intuitiva e visual (Antonini et al., 2022) ou é uma ferramenta de BI que é amplamente utilizada por executivos e gestores empresariais como fonte de informação central para os ajudar na tomada de decisões estratégicas, medição e avaliação do desempenho, bem como no planeamento e divulgação de informação entre as partes interessadas da empresa (Magdalena et al., 2019).

No entanto, embora existam diversas definições defendidas por diferentes autores, umas mais técnicas e outras mais direcionadas para o negócio, o que importa reter é que há um consenso e todos acabam por defender a posição de que um *dashboard* constitui uma apresentação central da informação mais importante, para que os gestores possam tirar partido desta informação no desempenho da organização e concretizar um ou mais objetivos estabelecidos.

#### 2.4.1. Tipos de *Dashboard*

De forma a construir o *dashboard* adequado aos objetivos inicialmente estabelecidos, é importante começar por compreender qual é o tipo de *dashboard* mais adequado, sendo que, de uma forma geral, estes podem ser distinguidos em três categorias:

Tabela 2.4: Tipos de *Dashboard*, adaptado do livro de Eckerson (2009: 13)

	Operacional	Tático	Estratégico
Objetivo	Controlar operações	Otimizar Processos	Gerir e executar a estratégia
Âmbito	Operação	Departamento	Empresa
Utilizador Final	Colaboradores e Analistas	Gestores	Executivo
Atividade Principal	Ação	Análise	Revisão
Foco	Presente	Passado	Futuro
Atualização de dados	Diária	Diária/Semanal	Mensal/Trimestral
Informação	Detalhada	Detalhada/Sumarizada	Sumarizada
Arquitetura	Sistemas centrais	Armazéns de dados	<i>Excel</i> ou <i>Data Mart</i>
Indicadores	De ação	De ação ou resultado	De resultado
Design	<i>Dashboard</i>	Portal de BI	<i>Scorecard</i>



Um *dashboard* estratégico tem como principal objetivo permitir que os decisores executem a estratégia previamente definida, controlem a execução dos seus objetivos e os ajudem a melhorar a *performance* da organização. Este tipo de *dashboard* deve fornecer uma visão rápida e ajudar os gestores de topo a rever mensalmente/trimestralmente a estratégia, não sendo necessária a atualização de dados em tempo real, a encontrarem novas formas de resolver os atuais e possíveis futuros problemas e a explorar novas oportunidades que possam surgir (Few, 2006; Eckerson, 2009).

Os *dashboards* táticos devem permitir aos gestores interações com os dados, ou seja, não apenas para ver o que está a acontecer, mas para examinar as suas causas (Few, 2006). Este tipo de *dashboard* dispõe os dados detalhados e sumarizados, semanal ou diariamente, para que possam ser identificados os problemas existentes, encontrar as soluções e, com isso, garantir o cumprimento dos objetivos de longo e a curto prazo (Eckerson, 2009).

Por outro lado, quando se monitorizam as operações, deve-se monitorizar, em tempo real, as atividades e eventos que estão em constante mudança e que podem requerer atenção e resposta num determinado momento temporal (Few, 2006; Eckerson, 2009).

Assim, o tipo de *dashboard* será estabelecido de acordo com o negócio e com o objetivo estabelecido inicialmente para o mesmo. Tal como descrito, cada tipo de *dashboard* possui um determinado propósito e, por isso, é essencial que, desde o início do desenvolvimento, todos os objetivos sejam definidos para que seja realizada a melhor escolha (Few, 2006).

#### **2.4.2. Visualização de Dados**

Os gestores são obrigados a tomar decisões rápidas, fiáveis e baseadas em factos para acompanhar a dinâmica dos ambientes empresariais modernos. Assim, a visualização de dados acaba por ser uma atividade crucial para assegurar uma inteligência organizacional sistemática, especialmente para as empresas tecnológicas que operam num contexto de rápida evolução (Biagi et al., 2022).

A visualização de dados não é apenas utilizada para visualizar gráficos, tabelas ou mapas, mas também para extrair conhecimento a partir deles, constituindo um método relevante que ajuda investigadores, cientistas e gestores a compreender os dados e a transformá-los em informação útil (Shakeel et al., 2022). Usualmente, a visualização de dados tem como base a criação de um *dashboard* que comunique clara e rapidamente a informação aos seus utilizadores apenas com um olhar (Few, 2006).

No entanto, grande parte dos *dashboards* criados e utilizados para contribuir para uma melhor *performance* do negócio de uma determinada empresa acaba por ficar muito aquém do seu potencial. A causa deste problema não reside, na sua maioria, na tecnologia utilizada, mas sim no *design* e no *layout* escolhidos para desenvolver o *dashboard* pois este é um painel visual que tem como principal objetivo a comunicação clara e imediata de informação com o utilizador e, por melhor que seja a tecnologia utilizada, se o design aplicado não for o mais adequado, for denso, confuso e cansativo, o *dashboard* acaba por perder qualquer propósito que tenha (Few, 2006).

Portanto, qualquer *dashboard* criado deve seguir boas práticas de visualização e evitar cair em alguns erros que ocorrem predominantemente, tais como: necessidade de fazer *scroll-down* no *dashboard* pois este ultrapassou os limites máximos de um só ecrã pois levará ao pensamento que o que não está imediatamente visível é menos importante; não enfatizar os dados mais importantes; falta de utilização ou utilização desmedida da cor; apresentar detalhe em demasia; dar maior destaque aos pixels não relativos aos dados comparativamente aos pixels relativos aos dados; entre outros (Few, 2006).

Por outro lado, é importante utilizar atributos pré-atentos aquando do desenho do *dashboard* de forma a salientar e distinguir uma informação mais importante de outra não tão relevante. Esta distinção poderá ser feita através da cor, da posição espacial ou da forma (sendo que a forma inclui a orientação, espessura da linha, comprimento da linha, tamanho, forma, curvatura, marca adicional e cercadura). Relativamente à cor, a fraca e má utilização da cor é, talvez, o erro mais comum relativamente ao desenho do *dashboard* e, por isso, é importante ressaltar que as cores claras ou escuras exigem naturalmente mais atenção e, por isso, deve-se utilizar apenas para realçar dados que requeiram maior atenção. É também de evitar a utilização das cores relacionadas com alarme em situações de não alarme (Few, 2006).

Para além disso, há zonas do *dashboard* que, pela sua posição no mesmo, apresentam um maior destaque em relação às restantes, designadas por zonas nobres, nomeadamente o canto superior esquerdo e o centro do *dashboard*. Pelo contrário, o canto inferior direito é a zona que apresenta menos destaque e, por isso, é onde deve ser colocada a informação menos importante para o visualizador (Few, 2006).

### **Ferramentas de Visualização**

As ferramentas de visualização estão-se a tornar cada vez mais populares e de uso frequente, permitindo ao utilizador explorar as suas bases de dados e ampliar o conhecimento através da análise interativa das representações visuais dos mesmos (Antonini et al., 2022).

Os estudos mostram que os utilizadores são mais lentos na utilização das ferramentas de visualização em aplicações web do que na utilização em aplicações *desktop* devido aos mecanismos de interação limitados pelos navegadores *web* e à falta de delimitação entre os navegadores web e as aplicações web. No entanto, as aplicações *desktop* têm muitos mais inconvenientes como, por exemplo, a necessidade de serem desenvolvidas em múltiplas plataformas para suportar todos os utilizadores, de serem descarregadas e instaladas para serem utilizadas, e serem frequentemente mais problemáticas para gerir e manter (Antonini et al., 2022).

A escolha da ferramenta a utilizar varia de negócio para negócio, sendo que deve ser tida em consideração a sua acessibilidade, a possibilidade e frequência do carregamento de dados, a variedade de visualizações disponíveis e se há ou não possibilidade do utilizador interagir com o *dashboard* (Antonini et al., 2022).

### **2.4.3. Avaliação do Dashboard**

Apesar da utilização de *dashboard* ser cada vez mais popular e considerada como crucial em qualquer empresa, as discussões acerca do seu método de avaliação ainda se consideram escassas. Assim, é necessário compreender que um *dashboard* terá um ou mais cenários de avaliação que, por sua vez, funciona como um termo guarda-chuva que engloba todos os métodos e objetivos que correspondem a uma interação realizada entre o utilizador e o *dashboard*. Assim, é possível agrupar os cenários de avaliação em três temas (Zhuang et al., 2022):

- Eficiência da interação: tem como principal objetivo medir quão eficiente o *dashboard* é enquanto o utilizador interage com o mesmo, concentrando-se na forma como a interação se desenvolve;
- Experiência do utilizador: a avaliação é focada no feedback subjetivo do utilizador e é realizada através de questionários/entrevistas que avaliam o mesmo em termos de usabilidade (facilidade em utilizar), de facilidade em aprender, de facilidade em memorizar, de satisfação do utilizador e de intenção de continuar a contactar com o *dashboard* no longo prazo (Magdalena et al., 2019; Dowding et al., 2019);
- Eficácia do sistema: o objetivo fulcral é compreender se o sistema é desenvolvido num algoritmo preciso, se tem resultados estáveis ou se os dados apresentados e as funções incluídas são suficientes para a tarefa definida para o *dashboard*.

Usualmente, a avaliação do *dashboard* integra mais do que um destes três temas (Zhuang et al., 2022) e é feita através de questionários/entrevistas aos utilizadores do *dashboard*.



## Caso de Estudo

### 3.1. BA Glass

#### 3.1.1. História da BA Glass

A BA Glass está, atualmente, distribuída por sete países europeus no total dos quais são produzidos, por ano, mais de nove bilhões de recipientes de vidro, em 11 cores diferentes, e que, por sua vez, são distribuídos por mais de 70 países a nível mundial.

Com cerca de 110 anos de existência, em 1912, a BA é fundada sob a designação *Barbosa & Almeida, Lda.*, pelos sócios Raul da Silva Barbosa e Domingos de Almeida, tendo como propósito a comercialização de garrafas. Do comércio à indústria, em 1930, é iniciada a sua produção industrial em Campanhã, no Porto, operando sob o nome de *Fábrica de Vidros Barbosa e Almeida, Lda.* Esta fábrica permaneceu ativa durante 39 anos pois, devido à falta de condições, em 1969, a operação foi transferida para uma nova unidade fabril, em Avintes, Vila Nova de Gaia, onde é, até aos dias de hoje, sediada a empresa (Alves, 2012).

Nos anos seguintes, a empresa sofreu diversas transformações essencialmente a dois níveis: a nível das suas fórmulas societárias e dos seus proprietários, destacando-se a entrada de José Augusto da Silva Domingues, em 1986; a nível da expansão internacional da marca, que teve início a 1993, com a aquisição da *CIVE – Companhia Industrial Vidreira, S.A.*, localizada na Marinha Grande. De seguida, em 1998, procedeu-se à implementação de uma nova fábrica em Villafranca de los Barros, Espanha, sendo que, em 1999, foi adquirida a empresa *Vilesa – Vidreira Leonesa, S.A.* em León. Mais tarde, em 2008, a BA fez a aquisição do grupo *Sotancro*, localizado na Venda Nova, complementando o seu portfólio com embalagens destinadas ao mercado farmacêutico e cosmético. Feita a expansão para o mercado ibérico, segue-se a penetração no mercado da Europa Central através da aquisição de duas vidreiras do grupo polaco, *Warta Glass*, em 2012, e, quatro anos mais tarde, da integração da *HNG Global*, localizada na Alemanha. Por fim, em 2017, a BA realizou a sua última aquisição ao integrar 4 unidades fabris do grupo *Yioula*, localizadas na Grécia, Bulgária e Roménia, fazendo, com isso, parte do sudeste da Europa. É de notar que, ao longo da sua expansão, a designação da empresa foi sendo alterada (Alves, 2012).

Assim, a evolução, ao longo dos anos, da *BA Glass* está esquematizada na figura 3.1, sendo que o seu panorama atual está representado na figura 3.2.

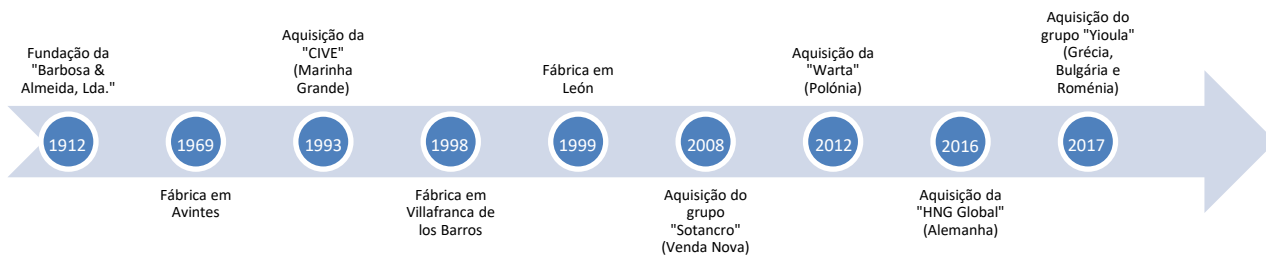


Figura 3.1: Evolução temporal da BA Glass

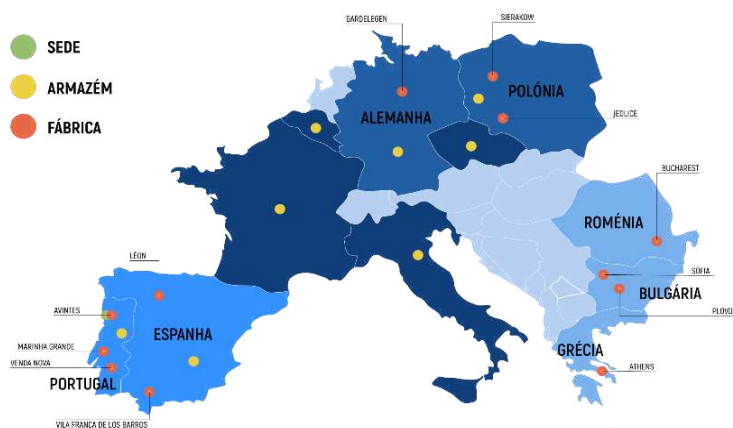


Figura 3.2: Distribuição das fábricas e armazéns da BA Glass

Atualmente, sediada na vila de Avintes, Vila Nova de Gaia, emprega mais de 3900 funcionários e está organizada em 10 departamentos: *Market & Planning*, *Finance & Consolidation*, *Investments*, *Performance Management*, *Innovation & Development*, *Quality and Systems*, *People Development & Safety*, *Information Technologies*, *Legal* e *Strategic Procurement*. O projeto realizado está inserido no departamento de *Market & Planning* que está dividido em dois subdepartamentos: *Business Development* e *Planning & Customer Service*. Por sua vez, a equipa de *Business Development* está dividida em 4 equipas: *BA Design*, *Product Implementation*, *Service Front Office (FO)* e *Marketing & Prices*, tal como está representado no organograma na figura 3.3.

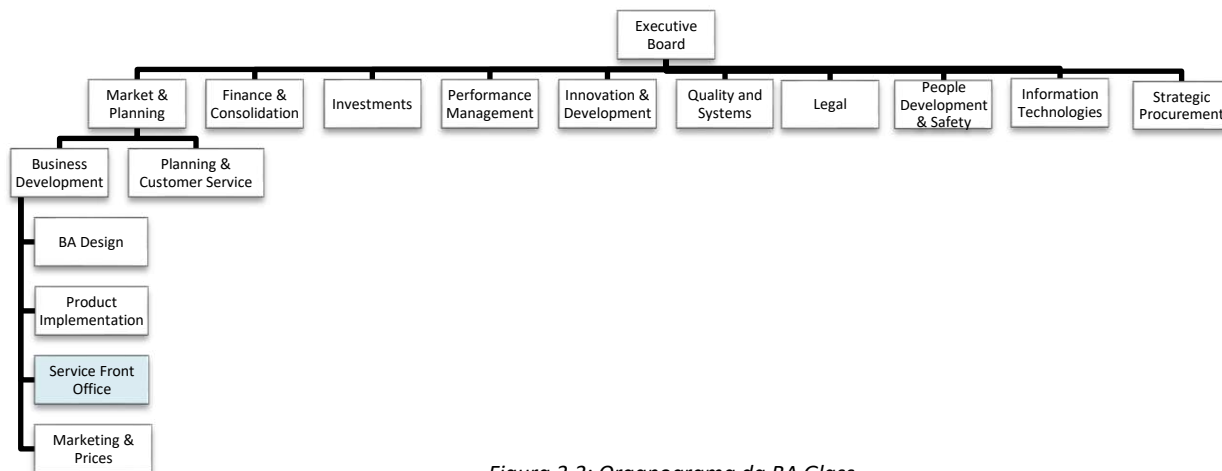


Figura 3.3: Organograma da BA Glass

De uma forma geral, as relações estabelecidas no departamento de *Market & Planning* podem-se resumir da seguinte forma:

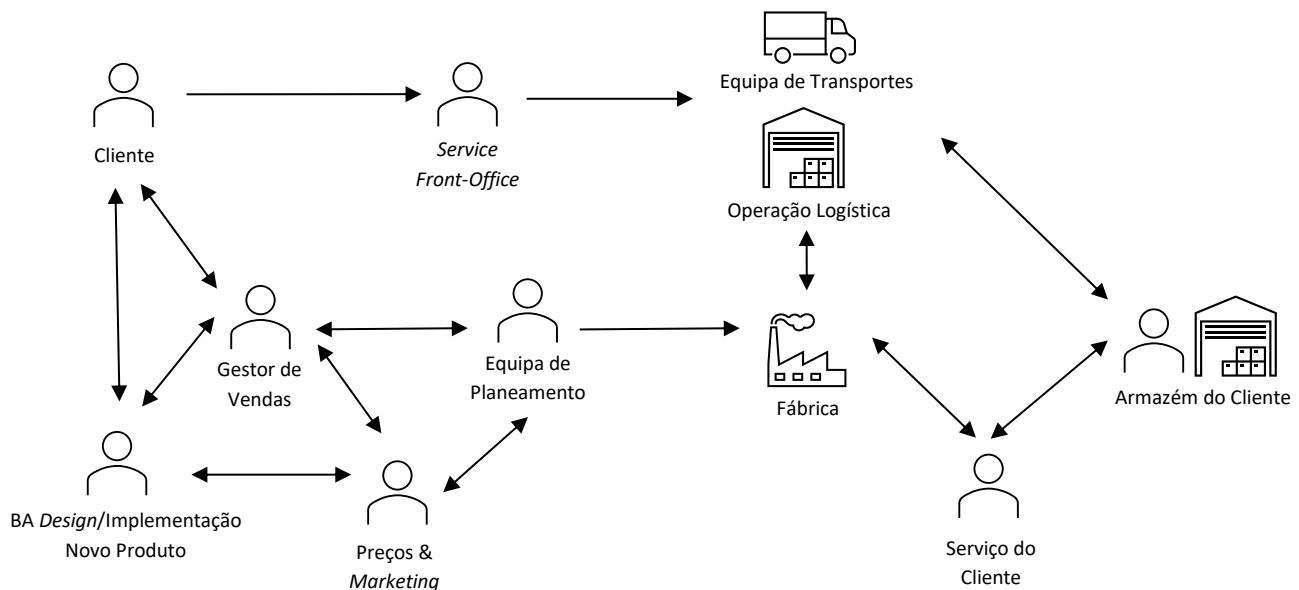


Figura 3.4: Relações estabelecidas no departamento de *Market & Planning* – adaptado de um documento disponibilizado na empresa

Ou seja, a cada cliente é atribuído um Gestor de Vendas com quem comunica diretamente acerca de determinados assuntos, nomeadamente das suas previsões de procura para os meses seguintes. Por sua vez, o Gestor de Vendas comunica com a equipa de Planeamento para que esta elabore um plano de produção que, posteriormente, é implementado na fábrica. Isto é fulcral pois a BA produz para *stock*, ou seja, todos os meses os Gestores de Vendas falam com os seus clientes de forma a apurar as suas previsões de procura para o mês seguinte sendo que, posteriormente, são aprovadas pelo executivo. Se a previsão for aprovada, é fechado o plano de vendas do mês e a BA produz consoante isso.

Por outro lado, sempre que um cliente pretende fazer um pedido de encomenda, o cliente comunica com uma assistente do *Service Front-Office*. Após isso, a assistente averigua as condições do pedido e, se for possível proceder para a compra, comunica com a equipa de Transporte para proceder à entrega da encomenda num armazém escolhido pelo cliente.

No caso do cliente querer investir num novo projeto, entrarão em ação as equipas de *BA Design/Implementação* de Novos Produtos. De notar que, é sempre necessária a comunicação com a equipa de *Preços & Marketing*.

### 3.1.2. Segmentação dos Clientes

De forma a tornar mais claro e conciso o nível de serviço que deve ser oferecido a cada cliente e, com isso, alocar de forma eficaz os seus recursos, a BA, no início do ano de 2020, decidiu segmentar o seu mercado. Assim, optou por fazê-lo com base, essencialmente, na receita que cada um traz à BA, tendo sido obtidos os seguintes segmentos (sete), por ordem decrescente de importância:

Tabela 3.1: Segmentação dos clientes da BA Glass

Segmento	Abrangência
<b>A</b>	Top 20 de Clientes da BA;
<b>B</b>	Clientes grandes, mas apenas a nível local e não internacional;
<b>C</b>	Aqueles que apresentam uma receita não superior a 500 000€;
<b>D</b>	Os intermediários entre os clientes C e F;
<b>E1</b>	<i>Dealers</i> Grandes, ou seja, clientes grandes que são intermediários entre a BA e outros clientes (BA dá preferência a clientes diretos);
<b>E2</b>	<i>Dealers</i> Pequenos;
<b>F</b>	Clientes muito pequenos e esporádicos.

Ainda existem os clientes denominados por *co-packers* que são partes terceirizadas de grandes grupos (terceirização da parte de embalagem e logística) e apresentam a mesma segmentação que estes.

Um aspeto interessante a considerar é o de que, a BA está a preparar-se para definir uma nova segmentação: ao invés de se basear apenas nas vendas que cada cliente representa, acrescenta também o *workload* do mesmo, ou seja, terá em consideração a carga de trabalho que cada um representa na empresa. É de notar que, este projeto, representará uma ajuda para essa redefinição pois a componente de segmentação descrita na tabela 3.1 é tida em consideração em todas as análises sendo possível compreender se os clientes do segmento F são efetivamente aqueles que dão menos trabalho à empresa ou se é preciso fazer um ajuste para a nova segmentação.

### 3.1.3. Processo do *Service Front-Office*

Aumentando o nível de detalhe, da empresa BA para a equipa do *Service Front-Office*, esta é uma equipa transversal a todas as divisões da BA, constituída por um determinado número de assistentes sendo que, cada um acompanha todo o processo de *supply chain* relativo a um conjunto de clientes, desde o pedido de encomenda do mesmo até à sua entrega. Este acompanhamento é, essencialmente, feito através de duas plataformas: *SAP* (Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de



Dados) e *Salesforce*. O *SAP* é um sistema de Gestão Empresarial (*ERP*) que permite obter uma visão geral de todos os setores da empresa num só lugar, promovendo uma gestão da informação mais eficiente ao facilitar a deteção de falhas e ao ajudar na automatização de determinadas atividades (Berti et al., 2022). Por outro lado, o *Salesforce* é um software *CRM* (Gestão de Relacionamento com Clientes), que proporciona a gestão e o fortalecimento de relações entre as empresas e o seu público (Treen & Yu, 2022).

Assim, de uma forma esquematizada, é possível descrever o processo ideal de *supply chain* acompanhado pela equipa de FO na seguinte figura:



Figura 3.5: Processo de encomenda na BA Glass

Ou seja, de uma forma geral, o processo é iniciado com um pedido de encomenda efetuado pelo cliente, que pode ser feito através de 4 canais: o canal EDI (Intercâmbio eletrónico de dados) onde há uma ligação direta entre o *SAP* do cliente e o *SAP* da BA; o Portal, uma plataforma onde o cliente regista os dados da encomenda que posteriormente são enviados automaticamente para o sistema *SAP* da empresa; o OCR (Reconhecimento Ótico de caracteres) que consiste numa ferramenta que lê o pdf enviado pelo cliente com a informação da encomenda e transforma-o em dados que são enviados diretamente para a base de dados da empresa. Por fim, ainda há casos em que o pedido da encomenda é registado manualmente no *SAP* pelo assistente do Front-Office (FOA).

De seguida, se o pedido não apresentar qualquer problema ou falha, é emitida uma guia de transporte, de forma automática, e é iniciada a procura por um transporte pela equipa de transportes. Após a sua atribuição, a encomenda é confirmada ao cliente e, posteriormente, são feitos o seu carregamento e a sua entrega ao mesmo. Por fim, após a sua chegada, é enviada a fatura e o cliente efetua o pagamento.

No entanto, há determinados fatores que podem afetar, alterar e atrasar o processo, afastando-o do processo considerado ideal. Em termos de importância e relevância, destacam-se os seguintes:

1. O canal pelo qual o pedido de encomenda entra no sistema *SAP*, pois nem todos são eficientes, principalmente o manual que, para além de haver uma maior probabilidade de erro, é mais lento. Para além disso, atualmente, o objetivo da BA é que todos os clientes comecem a utilizar o Portal;
2. Quando os pedidos de encomenda entram no sistema *SAP* da empresa, se houver qualquer constrangimento que não permita a sua entrega com as características inicialmente definidas, é-lhe colocada, de forma automática, um bloqueio. Atualmente, estão definidos oito tipos de bloqueios:

Tabela 3.2: Bloqueios colocados aos pedidos de encomendas na BA Glass

Bloqueio	Causa
<b>Missing Price</b> (Preço em falta)	Preço de venda não está definido;
<b>Missing Sales Plan</b> (Plano de Vendas em Falta)	O cliente já fez mais encomendas do que aquelas que assegurou que ia fazer no seu plano de vendas para o mês;
<b>Missing Stock</b> (Stock em falta)	Não existe nem vai existir <i>stock</i> até à data de entrega definida;
<b>Short-time</b> (Tempo curto)	O <i>lead time</i> (tempo de procura por transporte com o tempo de rota) é superior ao tempo que decorre até à data de entrega definida pelo cliente;
<b>More than 1 month</b> (Mais de 1 mês)	O pedido de encomenda chega com mais de 1 mês de antecedência para a data da sua entrega;
<b>Missing condition</b> (Condição em falta)	Está em falta alguma condição necessária para proceder com a encomenda;
<b>Missing Route</b> (Rota em falta)	Falta definir a rota de entrega;
<b>Waiting for Production</b> (À espera de produção)	De momento, não existe <i>stock</i> , mas até à data de entrega haverá produção.

De notar que, sempre que ocorre um bloqueio num pedido de encomenda de um determinado cliente, a assistente responsável pelo mesmo necessita de arranjar uma solução para o retirar de forma que seja possível proceder com a encomenda como, por exemplo, adiar a sua data de entrega. Todo este mecanismo faz com que o processo acabe por demorar mais tempo do que era suposto, tornando-se uma ineficácia brutal no processo. Assim, o objetivo da BA é que o número de bloqueios diminua e, quando é inevitável, que o tempo até à sua retirada seja o menor possível.

3. As alterações feitas pelas assistentes do FO a algum dado relativo ao processo de encomenda, uma vez que essa tarefa é da responsabilidade de outro departamento, originando elevados níveis de desorganização e sobreposição de trabalho, sendo que cada alteração feita a um pedido é uma atividade a mais do que é suposto. Assim, podemos distinguir os seguintes tipos de alterações:

- *Changes in Quantity* (Alteração da quantidade);
- *Changes in Arrival Time* (Alteração da definição do Tempo de chegada);
- *Changes in Schedule Line Date* (Alteração da Data de entrega);
- *Changes in Confirmed Quantity* (Alteração da Quantidade Confirmada);
- *Added New Material* (Adição de um novo material);
- *Added Reason for Rejection* (Adição de uma razão de rejeição).

Assim, como estes fatores são os mais críticos e os que prejudicam de forma mais notória o processo e o trabalho dos assistentes, a BA decidiu criar diversos KPI com o objetivo de os monitorizar e elucidar de que forma é que a sua ocorrência pode ser diminuída e até mesmo extinguida.

## Panorama Inicial

### 4.1. KPI Existentes

Desde 2020, que a BA monitoriza, mensalmente, os três seguintes fatores, já referidos anteriormente: o canal pelo qual entra o pedido de encomenda, os bloqueios colocados ao pedido de encomenda quando este entra em sistema *SAP* e as alterações feitas às configurações definidas no pedido da encomenda.

Para isso, é realizada a extração de nove tabelas do sistema *SAP*, cada uma para um ficheiro *Microsoft Excel* sendo que, posteriormente, após serem impostos determinados filtros, apagadas determinadas colunas, entre outros, os dados de três ficheiros são agrupados no *Excel* dos KPI dos bloqueios e os dos restantes no *Excel* dos KPI das encomendas (alterações e canal de entrada), juntando-se aos dados relativos aos meses anteriores e já considerados nestes dois últimos ficheiros *Excel*. Assim, nestes, são calculados os seguintes KPI:

Tabela 4.1: Listagem dos KPI já existentes na BA Glass

Ficheiro	Tema	KPI	Tipologia
<b>Bloqueios</b>	Bloqueios	Nº de Bloqueios impostos às encomendas	Por tipo, por país, temporal
		Tempo médio de resolução do Bloqueio	
<b>Encomendas</b>	Alterações	Percentagem média de alterações a cada encomenda	Por equipa, por tipo, temporal
	Canal	Percentagem de encomendas recebidas no sistema <i>SAP</i>	Por tipo, temporal

No cálculo dos KPI, nos dois ficheiros, é necessário estabelecer determinados filtros, de forma a aumentar a precisão dos valores apurados, nomeadamente:

1. Filtrar o nível do item igual a zero: ou seja, cada camiãõ transporta, no total, 26 paletes baixas ou 52 paletes altas sendo que, cada paleta é constituída pelo item principal (material de vidro), o estrado e a camada de separação (itens secundários). Assim, uma encomenda pode conter diversos itens principais (por exemplo, quando um cliente pede, na mesma encomenda, mais do que um camiãõ completo), sendo que, para cada um deles, estão associados os seus itens secundários, como está ilustrado na seguinte tabela:

Tabela 4.2: Exemplo de um registo de uma determinada encomenda no SAP

Número da Encomenda	Número do Item	Nível do Item	Descrição
17957902	10	0	<b>Garrafa</b>
17957902	20	10	Membrana de Separação
17957902	30	10	Tipo de Palete
17957902	40	0	<b>Garrafa</b>
17957902	50	40	Membrana de Separação
17957902	60	40	Tipo de Palete

Ou seja, como cada item, quer seja principal quer seja secundário, representa uma linha na base de dados, pois equivale a uma saída de material do inventário, a análise terá que ser sempre filtrada de forma a contabilizar apenas o item principal (nível do item é igual a zero) para não haver multiplicação na contagem das encomendas.

2. Filtrar apenas o tipo de encomenda a: OR (encomenda standard), ZFA (pedido de fatura antecipado), KB (preenchimento de consignação) e ZBH (encomenda *Bill&Hold*), excluindo, por exemplo, encomendas do tipo RE (retorno de stock) ou ZRES (reserva de stock), pois não representam vendas.

## 4.2. Dashboards Existentes

Todos os meses, após a extração dos dados da plataforma SAP, a seleção apenas daqueles que realmente são necessários, o cálculo dos KPI e a implementação de filtros, essa informação é adicionada a dois *dashboards* gerais, dispostos nas figuras 4.1 e 4.2:

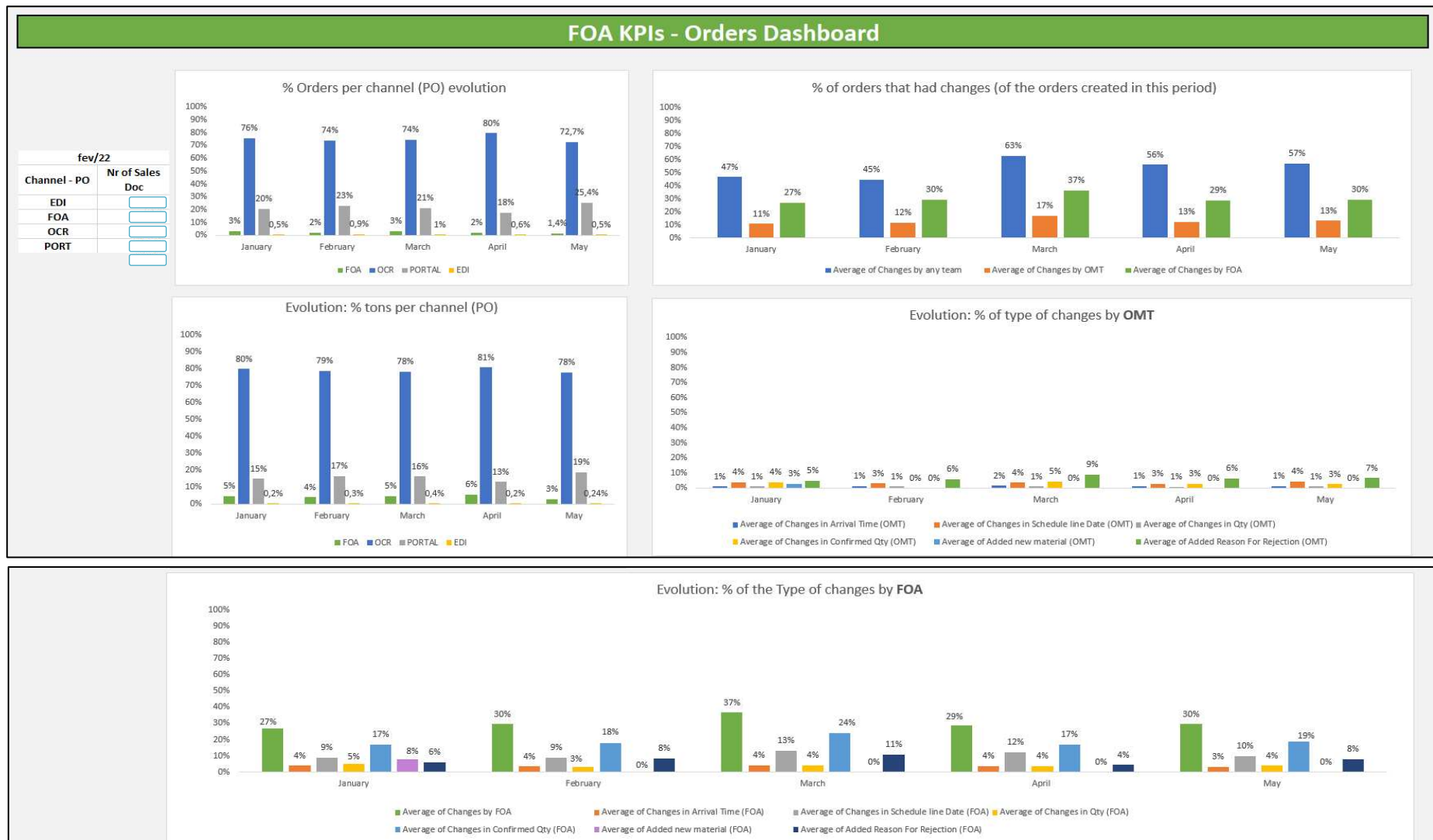


Figura 4.1: Dashboard das Encomendas em Excel

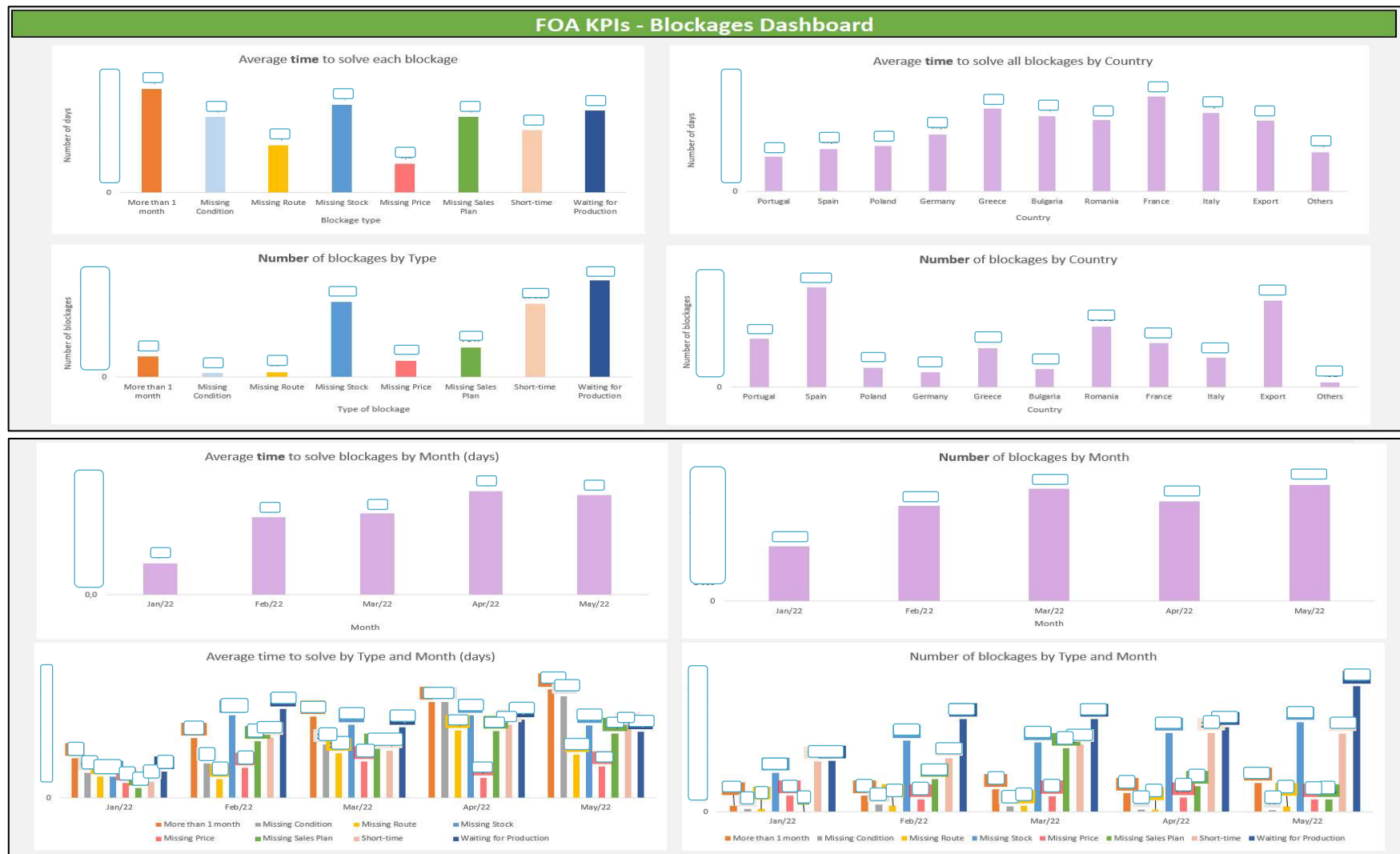


Figura 4.2: Dashboard de bloqueios nas encomendas em Microsoft Excel

Em relação ao *dashboard* das encomendas (*Orders Dashboard*), este é constituído por cinco gráficos de colunas e uma tabela: dois gráficos e uma tabela relativos ao canal pelo qual o pedido entra no sistema SAP e os restantes três gráficos relativos às alterações feitas ao pedido. No entanto, não é possível visualizar este *dashboard* apenas com um olhar uma vez que precisamos de fazer *scroll-down* para ter acesso a toda a informação (linha preta limita o tamanho de um ecrã), destacando-se como um ponto negativo do mesmo. Em adição, o facto do *Excel* não ser uma plataforma que suporta a interatividade entre gráficos e a não existência de filtros, representa outro aspeto negativo deste *dashboard* pois torna-se estático, não sendo aproveitada uma das melhores características do mesmo. Por fim, a escolha das cores também não é a mais apropriada pois é utilizado o verde e o laranja que, no nosso dicionário de cores, representam aspetos positivos e não tão positivos, respetivamente e, neste caso, como não é esse o objetivo, seria aconselhável a não utilização das mesmas.

Por outro lado, no *dashboard* relativo aos bloqueios que os pedidos de encomenda podem apresentar (*Blockages Dashboard*), estão dispostos oito gráficos de colunas (dois de colunas agrupadas) sendo que, quatro são dedicados ao tempo de resolução de um bloqueio (total do tempo por país, total do tempo por tipo de bloqueio, evolução mensal do tempo e evolução mensal do tempo por tipo de bloqueio) e outros quatro ao número de bloqueios (total do número por país, total do número por tipo de bloqueio, evolução mensal do número e evolução mensal do número por tipo de bloqueio). Em relação ao *layout*, visto este apresentar o mesmo do *dashboard* anterior, destacam-se os mesmos pontos negativos: ser demasiado extenso, não sendo possível processar a informação de forma eficiente; a não interatividade entre as componentes e a utilização indevida das cores.

Outro aspeto que importa evidenciar, em relação a ambos os *dashboards*, é que não existe grande organização, ou seja, certamente que nem todos os gráficos têm a mesma importância e, no entanto, estão todos com o mesmo tamanho, na mesma disposição, não há qualquer divisão do *dashboard* em partes relevantes e não relevantes e, com isso, o utilizador acaba por se perder um bocado e ficar sem grande sentido de orientação de leitura.

Assim, tendo em consideração estes aspetos, torna-se importante melhorar estes *dashboards*, não só em relação aos KPI como também às boas práticas de visualização. Para além disso, a BA deixou de considerar sustentável a análise em *Microsoft Excel* porque, para além de não permitir melhorar determinados aspetos na visualização pois é uma ferramenta limitada, em relação à extração dos dados torna-se muito complexa pois não permite uma conexão direta com a base de dados, sendo necessária a constante extração de tabelas e posteriormente importação para o *Excel*. Com isto, surge o investimento na ferramenta de *process mining*, *Celonis*, que a BA considera ser essencial e adequada para o seu negócio, preenchendo as lacunas do *Excel* e, por isso, é a base deste projeto para a criação dos *dashboards*.





## Desenho do *Dashboard*

### 5.1. *Celonis*

O constante aumento do volume e da complexidade de dados nos sistemas das empresas provocou o surgimento de uma série de problemas na gestão de processos. Face a este obstáculo, o *Celonis*, empresa pioneira do conceito de *process mining*, desenvolve uma ferramenta capaz de extrair conhecimento de processos, revelando ineficiências e potencial para crescimento, incluindo o importante fator de sincronização dos dados ao minuto (*Celonis*, s.d.). De notar que, um processo é constituído por etapas, que são denominadas pelo *Celonis* como atividades, sendo que cada uma deixa uma pegada digital nos sistemas de informação e, com base nessa pegada, os seus algoritmos reconstróem e analisam os processos criando uma imagem real de como os processos ocorrem nas organizações. Assim que os dados são recolhidos, o *Celonis* cria, automaticamente, uma visualização do processo. Após isso, o *Celonis*, como uma ferramenta que combina o *process mining* e o *business intelligence*, permite a análise e a visualização de dados em *dashboard*, através da utilização dos seus recursos padrão, juntamente com o estudo e mapeamento do processo, enriquecendo substancialmente a análise (Simple Vision IT, 2021).

No fundo, o *Celonis* representará uma plataforma que permite centralizar e armazenar a informação da BA apenas num único sítio, constituindo também uma ferramenta de visualização de dados capaz de garantir a exploração da informação de forma ágil e rápida.

#### 5.1.1. Recolha de Dados

O grande objetivo do *process mining* é a extração da maior quantidade de dados possível, e importante para a análise, do processo envolvido num determinado negócio. Para tal, é crucial a utilização de sistemas de informação que registam todos os detalhes relacionados com a realização de uma determinada tarefa/atividade.

No caso da BA, e tal como foi referido anteriormente, o sistema utilizado é o *SAP HANA*, aspeto positivo pois é o parceiro número um do *Celonis* facilitando o estabelecimento de uma ligação entre os dois, o que constitui o primeiro passo. Após isso, são definidas as tabelas que se pretendem extrair do sistema fonte para o servidor onde o *Celonis* está a ser executado e são estabelecidas as relações existentes entre as mesmas, através da ferramenta de *Process Data Models*, que dá origem ao seguinte modelo de dados, constituído por 13 tabelas (que estão intituladas pelo seu nome técnico):

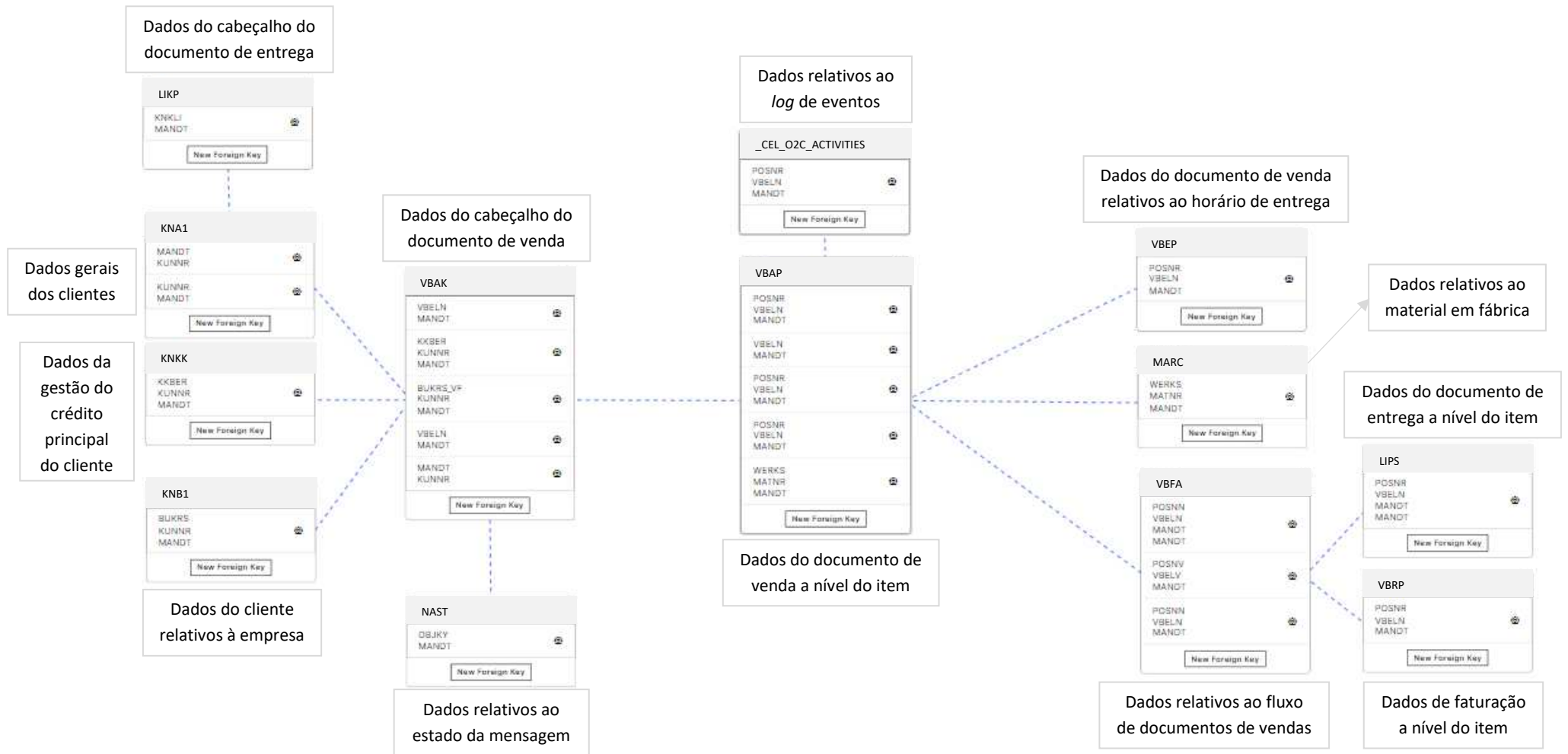


Figura 5.1: Modelo de dados – Celonis

Ao contrário das restantes, a tabela `_CEL_O2C_ACTIVITIES` não é extraída da plataforma *SAP*, mas sim criada no *Celonis*. Esta é constituída, essencialmente, pelo ID do caso (que representa uma instância do processo), por atividades (etapas que compõem o processo) e pelas suas características pois, um registo de um evento, deve conter três informações essenciais: o ID do caso, a atividade que foi realizada e o registo temporal da sua realização (data e hora).

Assim, para se iniciar a monitorização do processo, é muito importante definir dois aspetos:

1. O ID do caso que, neste projeto, foi definido da seguinte forma:



Figura 5.2: ID do Caso definido no Celonis

O processo em estudo é o processo de vendas e, por isso, o elemento base tem que ser, necessariamente, o ID da encomenda que é vendida. No entanto, como na BA cada encomenda pode conter mais do que um item, é também necessário incluir o número do item. Cada caso percorre um determinado número de atividades num determinado período de tempo e, por isso, é esta combinação que dá início ao processo, sendo que, qualquer atividade que o sucede, tem como referência essa mesma combinação.

2. As atividades que cada caso vai percorrer. Neste caso, foram definidas 55 atividades, entre a criação de documentos, a sua alteração, adição ou cancelamento.

Para além disso, é importante referir que, a sincronização de dados das tabelas fonte e a atualização dos modelos de dados está automatizada através da ferramenta de agendamento do *Celonis*, sendo que os carregamentos completos (*Full load*) são realizados todas as semanas, aos domingos, e os carregamentos parciais, ou seja, apenas as alterações que ocorreram após o último carregamento (*Delta load*) são feitos todos os dias, durante a noite.

### 5.1.2. Análise do Processo

Segue-se a fase de exploração e de análise dos dados que foram extraídos. Inicialmente, é importante perceber os dados que temos e a forma como estão a ser apresentados e, para isso, recorre-se à ferramenta *Case Explorer* do *Celonis* onde é possível examinar todos os casos existentes a nível individual, as atividades que percorreram e as suas características, nomeadamente a sua duração e quem foi o utilizador da BA responsável pela realização da mesma. Por exemplo, o seguinte caso, representado na figura 5.3, iniciou o fluxo a 29 de março de 2021, percorreu 17 atividades e foi encerrado três meses depois:

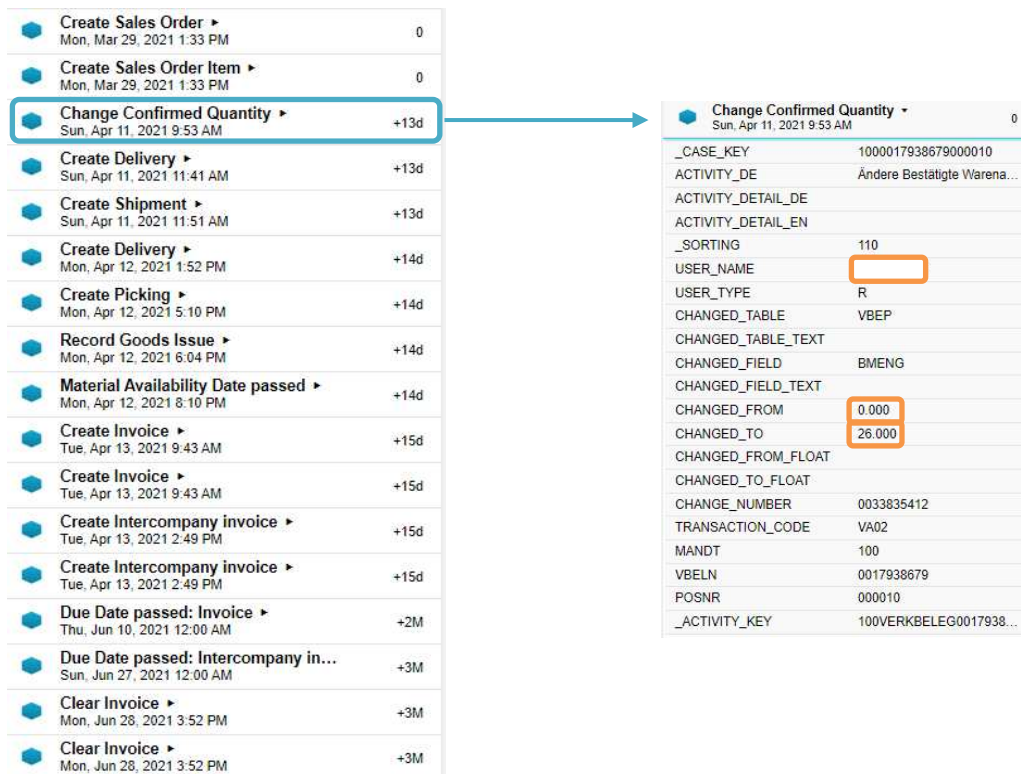


Figura 5.3: Exemplo da visualização de um caso através do Case Explorer no Celonis

Para além disso, também é possível perceber que este caso representa um pedido de encomenda que foi alterado, mais precisamente, que foi alvo de uma alteração na quantidade a vender (*Change Confirmed Quantity*) por um determinado utilizador, 13 dias após ter sido criada.

Ao processar todos os casos e todas as atividades que percorrem até serem encerrados, o *Celonis* gera automaticamente uma das suas principais análises: o fluxo do processo, sendo possível ser estudado através de duas ferramentas: *Process Explorer* e *Variant Explorer*. O *Process Explorer* permite a exploração do processo com base na frequência das atividades realizadas ao longo do mesmo, por ordem decrescente. Por exemplo, na figura 5.4, está ilustrado o fluxo constituído por 87% do total das atividades existentes, aquelas que apresentam uma maior frequência, e 56,7% das ligações mais comuns entre essas atividades.

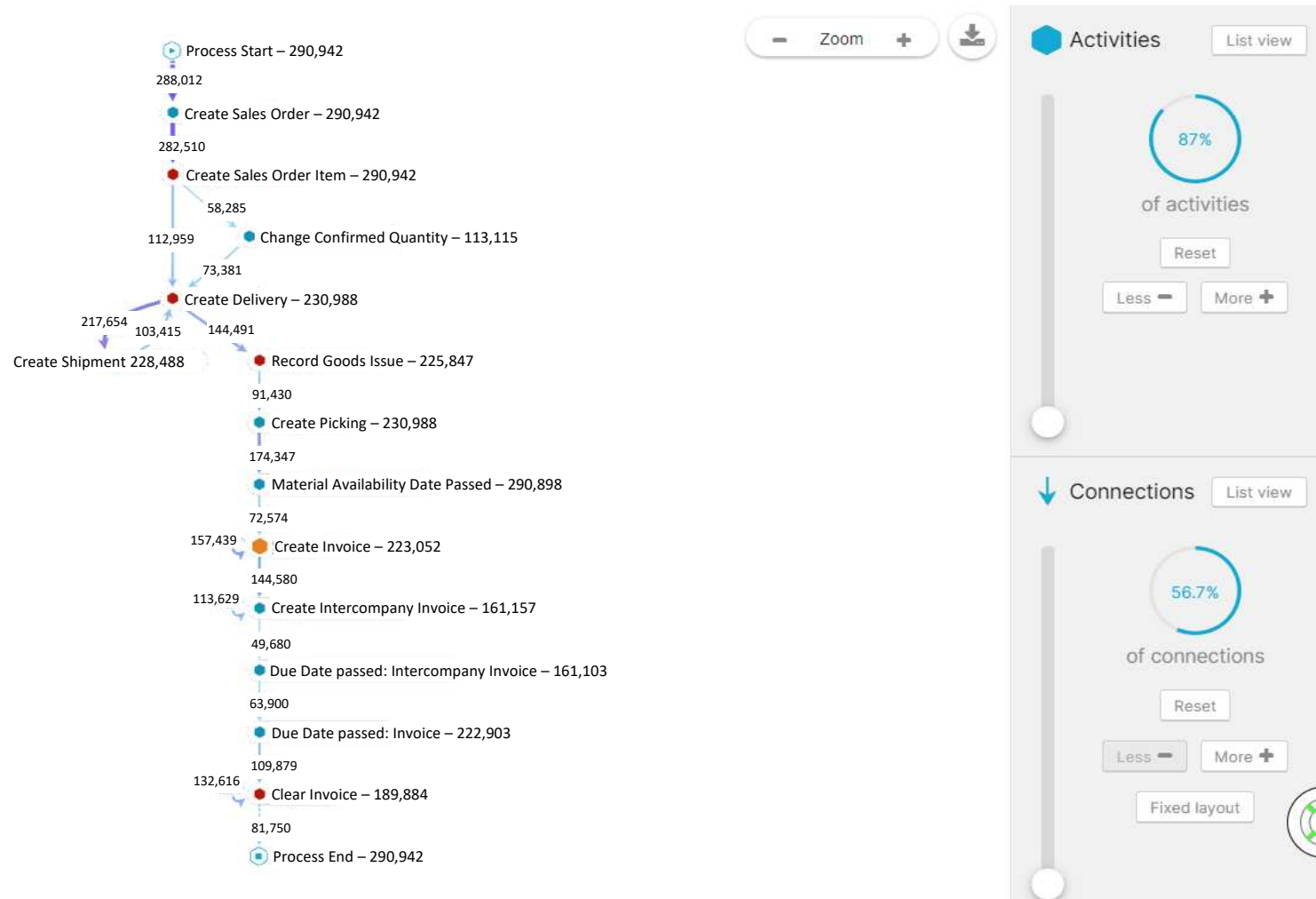
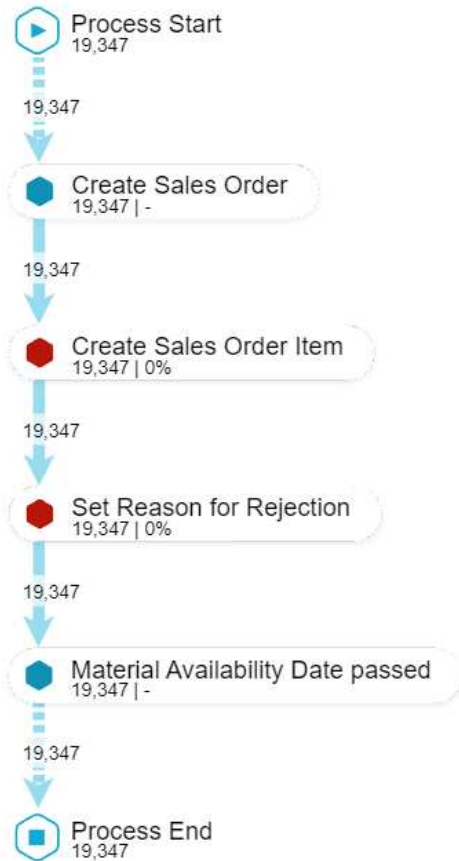


Figura 5.4: Representação do fluxo constituído por 87% das atividades mais frequentes - Ferramenta de Process Explorer, Celonis



Variants - +

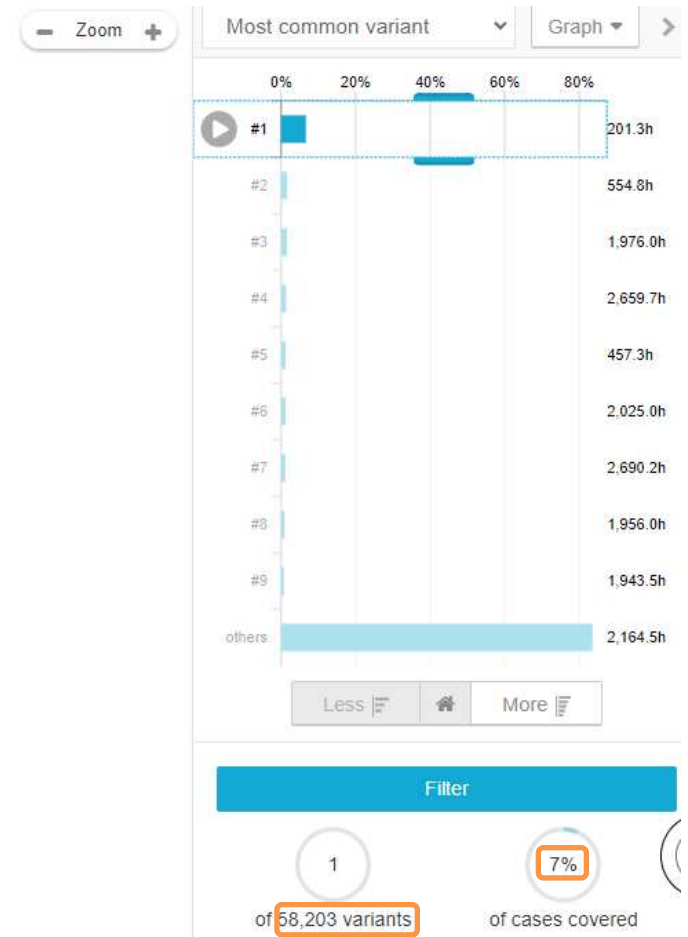


Figura 5.5: Representação da variante mais comum através da ferramenta de Variant Explorer - Celonis

Por outro lado, a *Variant Explorer* representa variantes, ou seja, fluxos que são realizados de forma igual por diversos casos. Assim, é possível perceber que a variante do processo *end-to-end* mais frequente é a representada na figura 5.5. No entanto, é realizado apenas por 7% dos casos, sendo que os restantes percorrem caminhos diferentes, existindo um total de 58203 variantes. Isto permite concluir que, há uma elevada variação na realização do processo. Assim, ao selecionarmos o total de variantes, é possível perceber o real funcionamento do processo e a sua complexidade (figura 5.6):

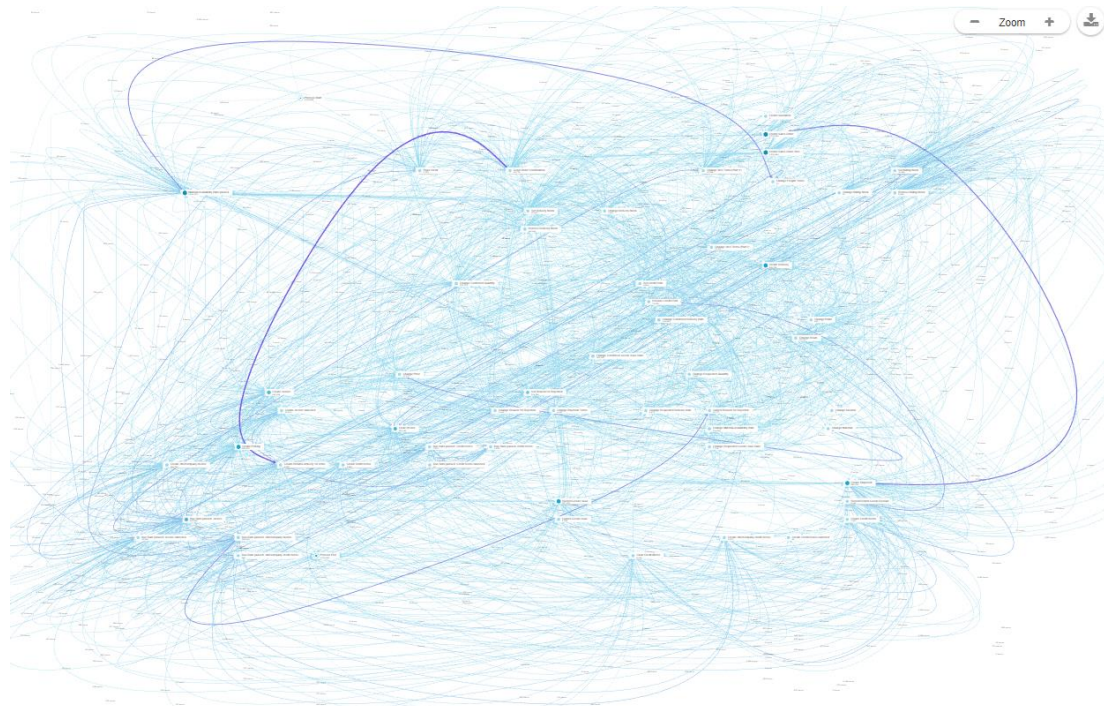


Figura 5.6: Representação do total de variantes existentes através da *Variant Explorer* - Celonis

Este emaranhado de fluxos, chamado de “diagrama de esparguete”, ilustra, facilmente, o porquê da BA necessitar de olhar com maior detalhe para o seu processo e para todas as suas variantes de forma a simplificá-lo e torná-lo muito mais eficaz.

## 5.2. Criação dos *Dashboards*

Um *dashboard* é um painel de informação visual no qual se encontra informação agregada, através de métricas e indicadores-chave de *performance*, permitindo dar uma visão global do que é necessário monitorizar e, simultaneamente, que determinados pontos sejam vistos com um maior nível de detalhe. Por outras palavras, um *dashboard* permite consolidar informação importante, preferencialmente num único ecrã, para que esta seja consumida de forma instantânea e num só olhar.



Como já referido, a plataforma utilizada para desenhar os diversos *dashboard* foi imposta pela empresa e denomina-se por *Celonis*, onde, para calcular as métricas e, conseqüentemente, criar as componentes que compõem o *dashboard*, é utilizada a linguagem *Celonis PQL (Celonis Process Query Language)*. Esta é inspirada na linguagem *SQL (Linguagem de Consulta Estruturada)* sendo que, neste caso, o principal objetivo passa por fornecer uma linguagem *query* especializada para executar tarefas de *process mining* em grandes bases de dados.

Assim, no âmbito deste projeto de tese e de forma a melhorar a *performance* da BA, foi desenhado um conjunto de seis *dashboards* cujo utilizador final é a líder da equipa do *Front-Office* que, de forma geral, está encarregue de assegurar o bom funcionamento da equipa e melhorar todos os aspetos que atrasem o seu crescimento, de forma a poder reportar à responsável do departamento de *Business Development* e, com isso, delinear uma estratégia para minorizá-los.

Em suma, o propósito do conjunto de *dashboards* é monitorizar diferentes indicadores que permitam à líder medir e avaliar a evolução do desempenho da sua equipa, auxiliando o processo de tomada de decisão que tem como objetivo um crescimento rápido e saudável da sua equipa e, conseqüentemente da empresa.

De notar que, todos os *dashboards* apresentam o mesmo *layout*, representado na figura 5.7, de forma a ser mantida uma determinada coerência, tendo sido utilizada a língua inglesa devido à internacionalidade da empresa.

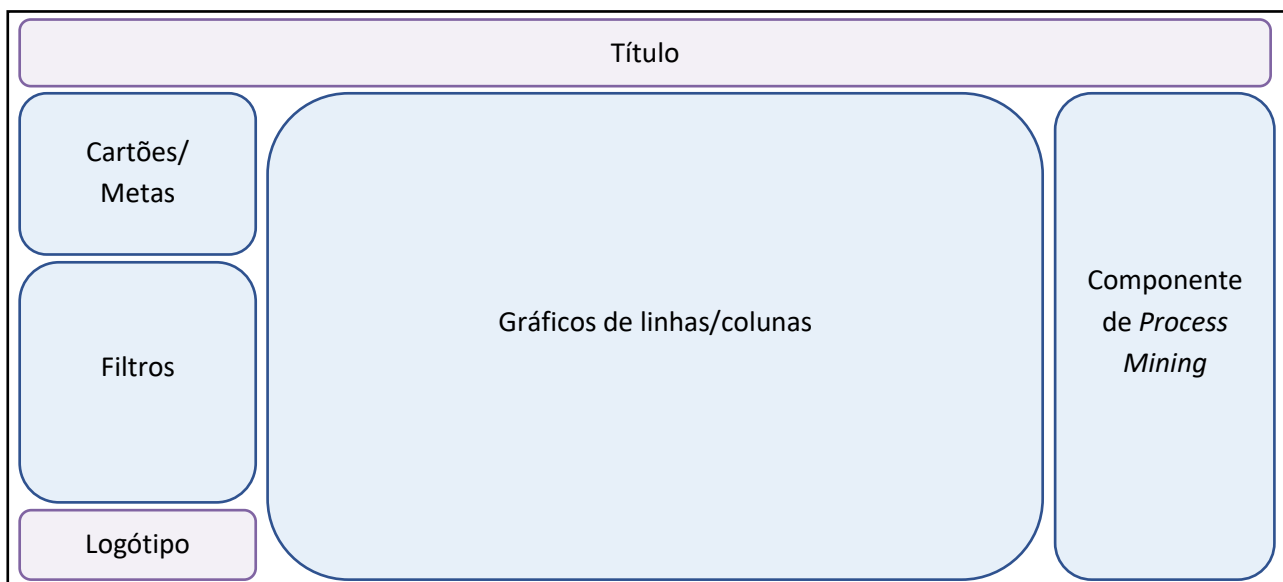


Figura 5.7: Mock-up do layout dos dashboard



Tal como podemos observar, o título encontra-se disposto no topo centro do *dashboard*, de forma que o seu visualizador seja enquadrado diretamente no tema abordado pelo mesmo. Por outro lado, o logótipo foi colocado no canto inferior esquerdo, um lugar de menor destaque no *dashboard*, mas que, mesmo assim, é imprescindível para não haver dúvidas a que organização se destina o mesmo.

Em relação ao restante *dashboard*, é possível dividi-lo em quatro secções (representadas a azul):

- Naqueles em que faz sentido incluir um cartão/*target*, este está sempre disposto no canto superior esquerdo, considerada uma das zonas nobres no *dashboard* por atrair maior atenção do utilizador e, com isso, haver um rápido enquadramento e perceção do panorama geral da equipa. No caso do *target*, se este se apresentar a vermelho significa que o indicador medido se encontra abaixo da meta a atingir, representando logo um alerta para a utilizadora do *dashboard* que deverá tomar medidas para contrariar essa tendência; se a cor apresentada for o amarelo, significa que a equipa está numa situação favorável porque se encontra acima do *target* mas não com margem suficiente para estar confortável; por fim, o verde, que aparece quando os valores já se encontram acima dessa margem, numa posição totalmente satisfatória;
- No canto inferior esquerdo, é permitido filtrar os diferentes tipos de indicadores por determinados filtros que vão variando de *dashboard* para *dashboard*, permitindo à utilizadora do mesmo navegar de forma rápida, eficaz e focar a sua análise no que realmente procura no momento;
- Na parte central, estão dispostos os gráficos, sendo que, quanto à sua escolha, esta foi feita com base no que se adequava ao tipo de variáveis existentes, privilegiando-se o gráfico de colunas uma vez que a utilizadora final do *dashboard* assim o definiu;
- No lado direito, é apresentada uma componente de *Process Mining*, mais precisamente o *Process Explorer*, para que o utilizador possa sempre ter uma visão completa do processo.

Adicionalmente e em relação às boas práticas de visualização, não são utilizadas cores como o verde, amarelo e vermelho nos gráficos, visto que, na nossa cultura, estas cores são associadas a estados de alerta. Por isso, são utilizadas diferentes tonalidades da cor azul, também em detrimento da utilização de diferentes paletes de cores, de forma a ser um *dashboard* mais inclusivo, pois na eventualidade de ser visto por algum indivíduo daltónico, este terá a capacidade de diferenciar as cores. Relativamente a outros atributos pré-atentos (que aceleram e ajudam na perceção dos gráficos), quando há seleção de uma determinada parte de uma componente do *dashboard*, o *Celonis* enfatiza automaticamente a informação relacionada, nomeadamente, através de alteração da espessura, tamanho e intensidade da cor.

### 5.2.1. Novos Dashboards

Após discussão e um profundo enquadramento com o negócio, para melhorar o nível de serviço oferecido aos clientes, foi estabelecida a necessidade de, para além da recriação e melhoramento dos *dashboards* já existentes e, até então, elaborados no *Excel*, relativos aos KPI das alterações às encomendas e aos bloqueios, também da criação de três novos *dashboards*:

#### 1. *Dashboard* geral das encomendas:

Este *dashboard* é construído com o intuito de ter uma visão global das encomendas que são realizadas à BA, de compreender quais são os clientes que mais compram, o seu segmento e país. Esta monitorização é crucial para qualquer empresa que dependa das suas vendas e, especialmente, para aquelas, como a BA, que adotaram a técnica de segmentação de clientes, que tem que ser atualizada, ao longo do tempo, pois o perfil dos clientes vai sendo alterado. Para além disso, quando combinada com a análise de métricas de vendas, a segmentação permite direcionar abordagens específicas aos segmentos de maior retorno financeiro. Assim, foi desenhado o *dashboard* presente na figura 5.8.

É possível concluir que o *dashboard* apresenta o *layout* descrito anteriormente, com as quatro secções claramente distinguíveis. Neste caso, no canto superior esquerdo são apresentados duas componentes que mostram dados extremamente importantes para o departamento: o cartão com a informação do total do número de encomendas realizadas à BA e o target que permite a comparação do número de encomendas realizadas no mês passado (relativo ao mês em que o utilizador está a visualizar o *dashboard*) *versus* o número de encomendas realizadas no mês homólogo do ano anterior, para que seja possível depreender rapidamente se, em relação ao ano passado, o ano corrente está com um panorama mais ou menos favorável. No canto inferior esquerdo, encontram-se os filtros, sendo possível filtrar as componentes deste *dashboard* por data (dia/mês/ano, desde 2021 até à data atual), segmento (A, B, C, D, E1, E2 e F), cliente e utilizador. Por fim, na parte central, estão dispostos cinco gráficos (quatro de colunas e um de linhas) onde está descrita a evolução das encomendas realizadas à BA e também a sua relação com os segmentos de clientes, os clientes e os países;

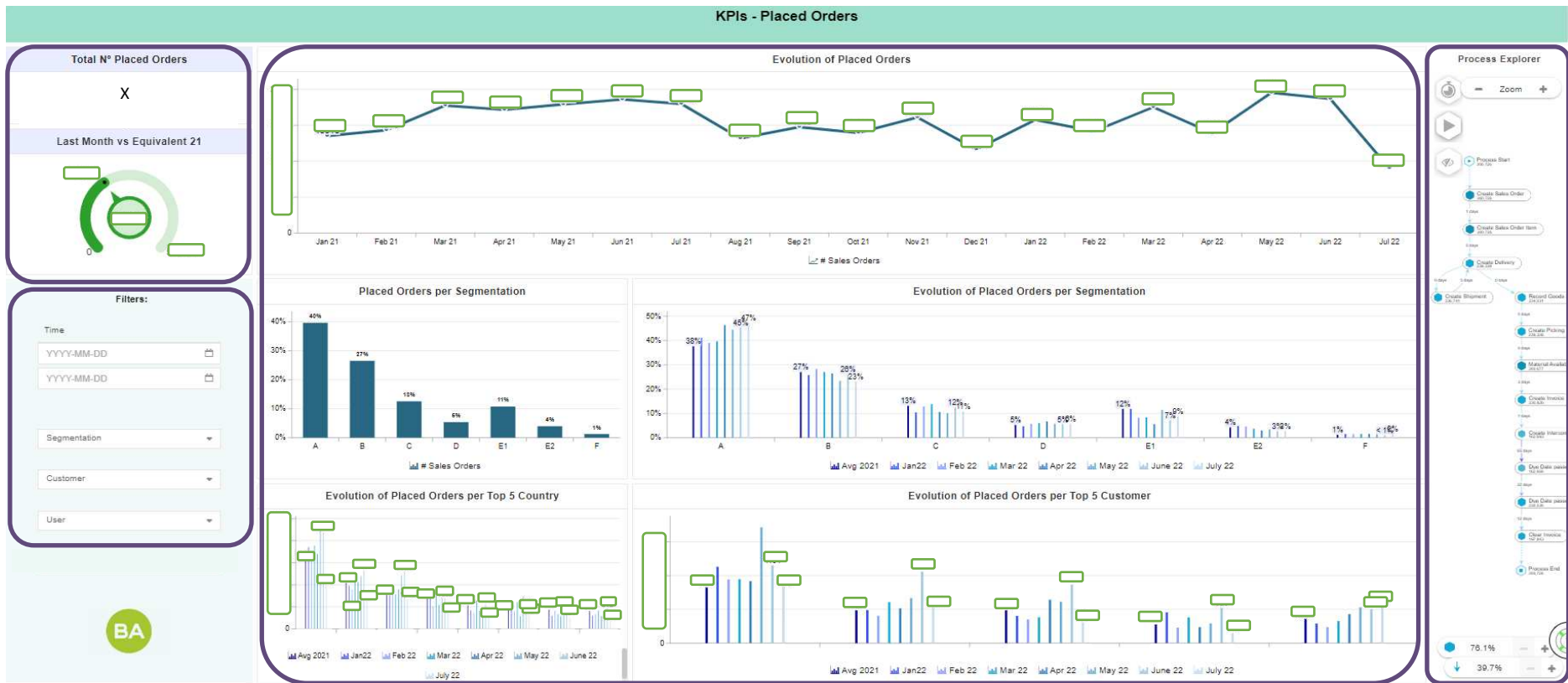


Figura 5.8: Dashboard geral das Encomendas - Celonis

## 2. *Dashboard* das encomendas manuais:

Com o crescimento constante da BA e da sua procura, torna-se essencial menorizar ao máximo os pedidos de encomenda que são registadas manualmente no sistema SAP. Para isso, é necessário compreender quais são os assistentes do *Front-Office* que mais o fazem, para que cliente/segmento e se há alguma razão para que ainda não o tenham deixado de fazer. Mediante estes objetivos, construiu-se o *dashboard* representado na figura 5.9, onde também foi incluído um cartão, com o número total de encomendas registadas manualmente, e uma meta que permite perceber, apenas com um olhar, se a equipa está a cumprir os limites estabelecidos pela empresa. Na parte central, é possível compreender a evolução dos pedidos manuais e, de forma mais aprofundada, perceber onde é que estes estão a ter maiores proporções, através de gráficos que mostram a sua relação com os segmentos atribuídos aos clientes, com os clientes e com os utilizadores;

## 3. *Dashboard* do canal das encomendas representado na figura 5.10:

Por fim, o canal pelo qual a encomenda entra no sistema também importa ser monitorizado, uma vez que a BA tem como objetivo aumentar o número de encomendas que são registadas no sistema através do Portal, pois este constitui um investimento da mesma. Para isso, importa perceber que tipo de clientes é que está a aderir mais rapidamente ao Portal, de forma a ser possível identificar quem é preciso incentivar à sua aderência.

Assim, neste caso, como não há nenhuma meta estabelecida pela BA, não foi incluído nenhuma componente de *target*. Com isso, foram incluídos cinco gráficos de colunas que permitem perceber, não só a evolução do número de encomendas registadas no Portal, como também o tipo de clientes que não o faz.



Figura 5.9: Dashboard das Ordens Manuais - Celonis



Figura 5.10: Dashboard relativo aos canais de submissão do pedido de encomenda - Celonis

### 5.2.2. Recriação e Melhoramento do *Dashboard* Existente

Relativamente aos *dashboards* já utilizados pela BA para monitorizar determinados KPI considerados importantes para o desempenho da equipa do *Front-Office* e, conseqüentemente da empresa, estes foram redesenhados no *Celonis*. O que era apenas um *dashboard* transformou-se em três: um geral, mais semelhante ao já existente em *Excel*, um dedicado às alterações aos pedidos de encomendas e outro aos bloqueios, sendo que nestes dois últimos foi aumentado o nível de detalhe da análise.

Em relação ao *dashboard* geral, visto este, no *Excel*, ser demasiado longo, sendo necessário fazer *scroll-down*, o objetivo passou por recolher e recriar os gráficos apontados como os mais importantes, de forma a ser possível agrupá-los num único ecrã. Para além disso, considerou-se essencial acrescentar a componente do *target*, tendo sido obtido o *dashboard* representado na figura 5.11.

Assim, é possível verificar que, para ambos os temas – alterações e bloqueios – foi seguida a mesma linha de pensamento e, para além do *target*, selecionaram-se também os dois gráficos que permitem à utilizadora ter uma visão mais geral em relação a cada tema: a evolução total das alterações e por tipo de alteração e a evolução total dos bloqueios e por tipo de bloqueio, respetivamente. De notar que, em relação aos bloqueios, a componente de *target* é meramente ilustrativa pois ainda não foi definido uma meta a atingir e, por isso, qualquer que seja o valor, a cor mantém-se a azul. No entanto, no futuro, quando esta for delineada, passará a funcionar realmente como uma componente de *target*.

De seguida, optou-se por criar mais dois *dashboard* que pudessem complementar esta visão geral e aprofundar essa informação fornecida, caso a utilizadora ache necessário, representados nas figuras 5.12 e 5.13.

No caso das alterações realizadas aos pedidos de encomenda, o segmento do cliente, o próprio cliente e a assistente do FO foram os atributos considerados mais relevantes para inserir no *dashboard* e para perceber a sua relação com as alterações, como, por exemplo, se um determinado segmento tem uma maior influência relativa no número das alterações. Para além disso, um aspeto que se distingue dos restantes *dashboards* já apresentados e, com isso, do *layout* geral, é o gráfico circular que se apresenta no canto superior esquerdo da parte central do *dashboard*, sendo necessário uma vez que permite à utilizadora perceber quais são os tipos de alterações que são realizados em maior percentagem no departamento e, com isso, perceber quais são aqueles que preocupam e que deve monitorizar com um maior pormenor.

No caso dos bloqueios, este segue a mesma linha do anterior, sendo que, neste caso, apenas foi considerado crucial perceber como é que os bloqueios colocados nas encomendas variam com o segmento e o país do cliente.



Filter by Time:

YYYY-MM 📅

YYYY-MM 📅

Segmentation ▾

Customer ▾

Country ▾

**% 2022 Blocked Items**

0% 100%

**Evolution: Number of Blockages**

**Evolution: Number of Blockages per Type**

Figura 5.11: Dashboard Geral das Alterações e dos Bloqueios das Encomendas





Figura 5.12: Dashboard das Alterações às Encomendas



Figura 5.13: Dashboard relativo aos Bloqueios às encomendas

## CAPÍTULO 6

# Apresentação e Análise dos Resultados

Após a criação e a análise aos diversos *dashboards*, é possível retirar resultados particularmente interessantes acerca do processo de supply chain acompanhado pela equipa do *Front-Office*, dos clientes da BA e das suas encomendas, ao longo dos anos de 2021 e 2022. Assim, de seguida, é apresentado um conjunto de gráficos que foram retirados dos *dashboards*, e é avaliado de que modo é que estes podem contribuir para o melhoramento da tomada de decisão.

### 6.1. Alterações aos Pedidos de Encomenda

No gráfico de linhas representado na figura 6.1, está descrita a evolução da percentagem de alterações que é feita às encomendas num determinado mês/ano, pelas assistentes do *Front-Office* (FOA), pela equipa de *Order Management* (OMT) e na sua totalidade (FOA com OMT e com outras equipas).

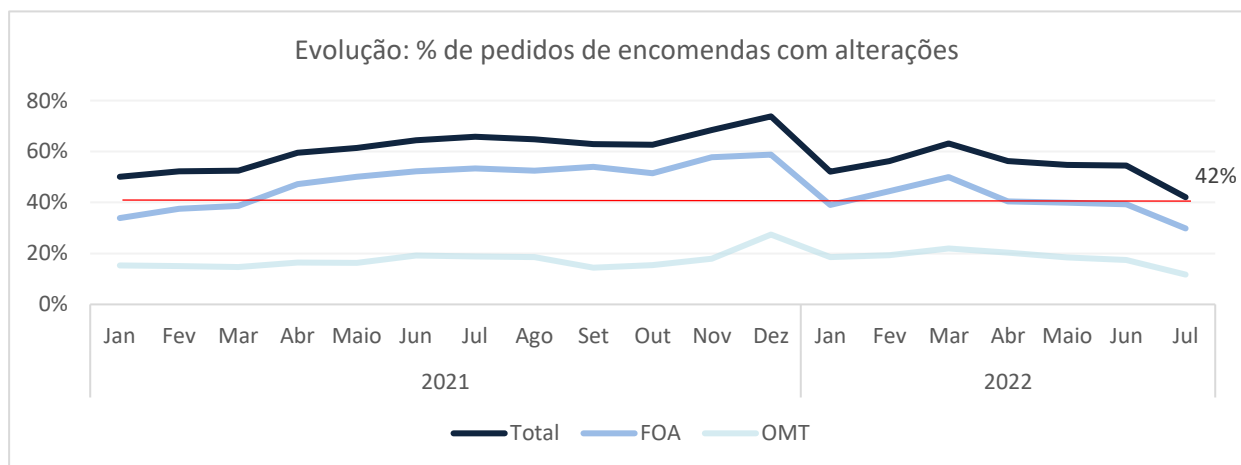


Figura 6.1: Evolução, em percentagem, das encomendas com alterações

De notar que, a percentagem total acumulada das alterações desde o início de cada ano tem uma meta definida pela BA - inferior a 40% - que está a ser monitorizada através da componente do *target* no *dashboard* das alterações a pedidos de encomenda. Através do mesmo, a utilizadora final tem a perceção se, no dia em que está a visualizar o *dashboard*, a equipa está ou não dentro da meta a atingir.

No entanto, não consegue perceber a sua evolução e, por exemplo, no caso da equipa estar longe de atingir a meta, poderão haver três cenários: evolução no sentido positivo onde há aproximação à mesma; estagnação, não havendo aproximação nem afastamento; e, por último, há um afastamento do objetivo. Mediante o cenário, a equipa deverá reagir de forma adequada e, por isso, este gráfico é muito importante para determinar essa reação.

Neste caso, é possível aferir que, em 2022, apesar da percentagem ser sempre superior à meta dos 40% e, conseqüentemente, a percentagem acumulada também o ser, e entre janeiro e março os valores terem aumentado, é de notar que há uma clara diminuição do indicador a partir de março. Assim, a utilizadora do *dashboard* deverá fazer uma análise ao negócio e compreender as medidas que foram tomadas nos primeiros meses do ano de forma a inverter a tendência que já vinha desde o início de 2021, sendo que essas se deverão manter e até intensificar, de forma a se atingir rapidamente o objetivo.

Outro gráfico considerado importante e que tem em consideração a segmentação, atributo que até então não era incluído na análise, é o que está representado na figura 6.2 e que relaciona a percentagem de alterações a encomendas ao longo do mês/ano com o segmento a que cada cliente pertence.

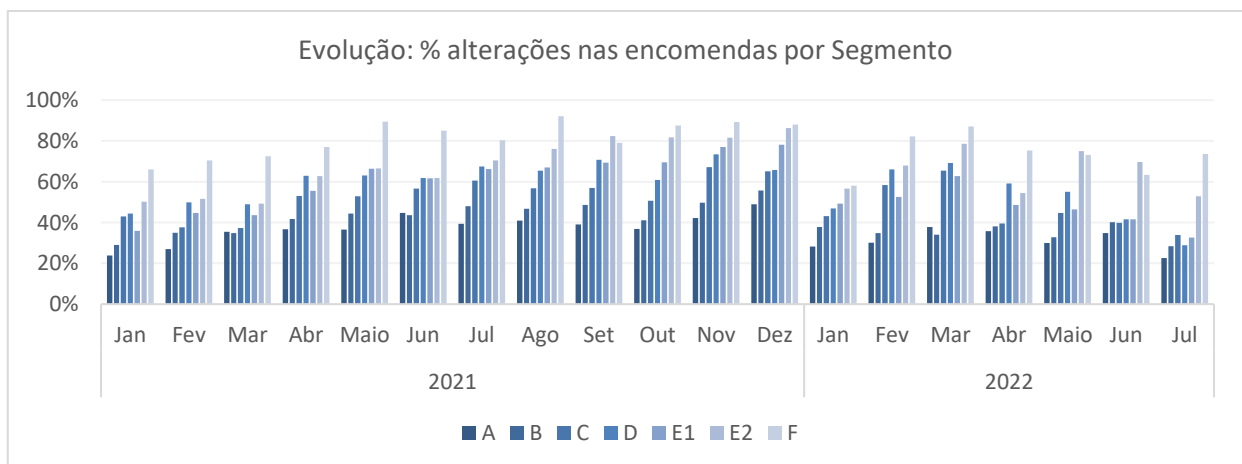


Figura 6.2: Evolução, em percentagem, das alterações nas encomendas por segmento

Assim, é possível concluir que o serviço aos clientes não está a ser aplicado da melhor forma, sendo necessário um reajuste do mesmo uma vez que, ao longo dos meses, os clientes F são aqueles que exigem um maior número de alterações em relação aos pedidos, não fazendo qualquer sentido pois são aqueles que apresentam menor importância e que trazem um menor retorno à BA. Ao invés, os clientes A, pertencentes à categoria mais relevante, apresentam a menor percentagem. Com isto, a BA deverá rever o nível de serviço que está a ser atribuído a cada cliente, principalmente do segmento F, pois não está a fazer jus ao mesmo: clientes com menor importância deverão exigir menos trabalho e tempo às assistentes do *Front-Office* pois o valor que retornam não o justifica.

## 6.2. Pedido Manual de Encomenda

Outro indicador importante a considerar é a percentagem de pedidos de encomenda que é registada no sistema da empresa de forma manual pelas assistentes do *Front-Office*, uma vez que representam uma ineficiência considerável no processo. De ressaltar que, para este indicador, a empresa também definiu uma meta a cumprir – a percentagem acumulada de encomendas manuais desde o início de cada ano deve ser inferior a 1%. Mas mais uma vez, torna-se importante compreender também o sentido em que esse indicador evolui. Para isso, foi necessário construir e incluir no *dashboard* o seguinte gráfico que traduz esse indicador ao longo do mês/ano desde 2021:

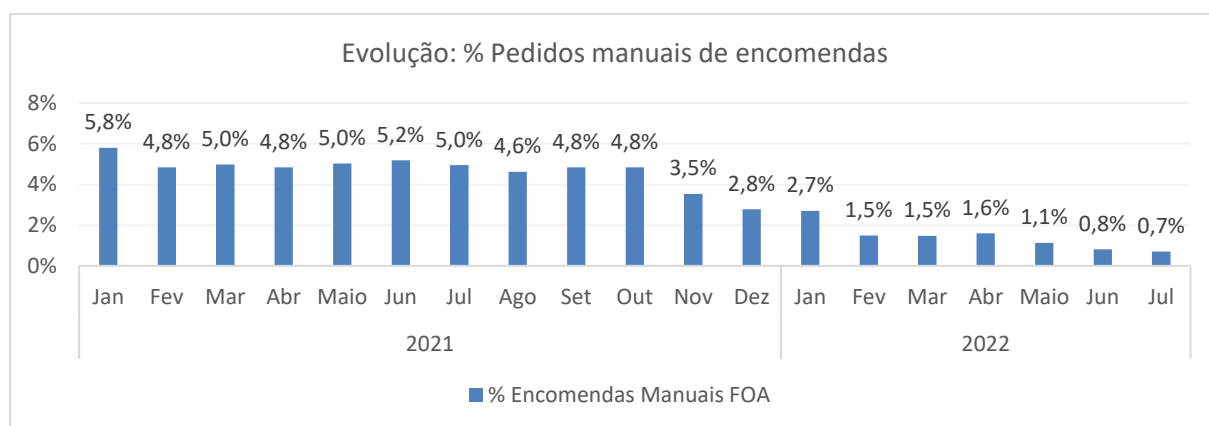


Figura 6.3: Evolução, em percentagem, dos pedidos manuais de encomendas

É de notar que, há uma clara evolução positiva na percentagem de pedidos manuais de encomendas pois, apesar de em 2021 ter-se mantido sensivelmente constante, desde o final de 2021 até julho de 2022 que se tem verificado uma descida considerável, inclusive foram atingidos valores abaixo de 1% por dois meses consecutivos. Assim, é possível concluir que a equipa está a evoluir de forma positiva e que deve continuar a seguir os mesmos procedimentos de forma a conseguir atingir a meta estabelecida.

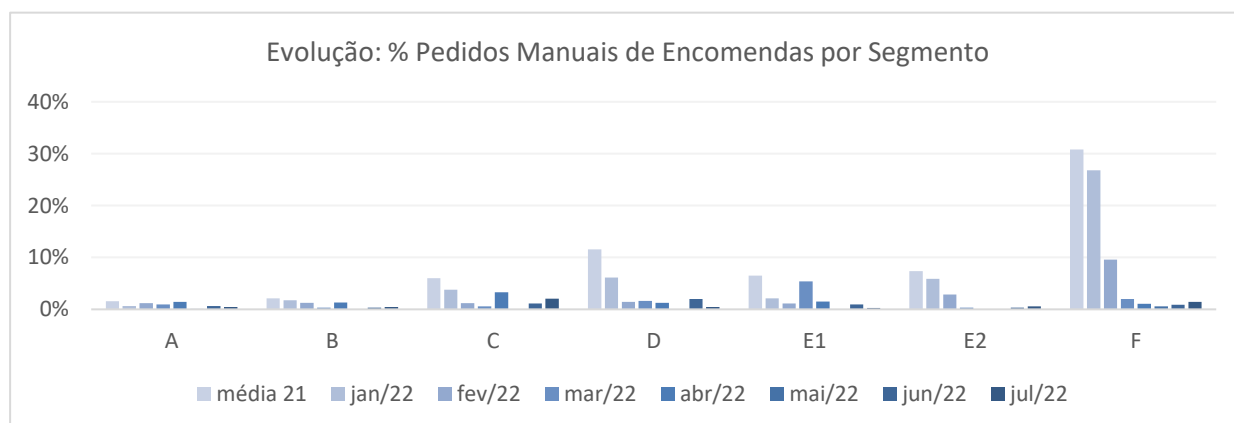


Figura 6.4: Evolução, em percentagem, dos pedidos manuais de encomendas por segmento

No entanto, e porque a meta estabelecida ainda não foi atingida, analisou-se em maior detalhe a relação que a percentagem de encomendas manuais tem com o segmento do cliente, através do gráfico da figura 6.4.

Assim, é possível concluir que, em todos os segmentos, desde o A ao F, há uma clara tendência decrescente da percentagem, desde 2021 até julho de 2022, o que corrobora o gráfico anterior.

Contudo, é de salientar que os segmentos com menor valor apresentam percentagens superiores aos segmentos mais valiosos (A e B), destacando-se o segmento F com valores muito superiores aos restantes. Isto poderá induzir numa falta de gestão do serviço tendo em conta a segmentação definida que, tem como intuito, distribuir o esforço das assistentes mediante o segmento: os segmentos A e B têm maior privilégio e devem exigir maior dedicação em relação aos restantes, o que não se verifica, tal como não se verificava nas alterações aos pedidos de encomenda.

Isto poderá acontecer pois, na perspetiva das assistentes que prestam um serviço e que acabam por ter uma relação direta com o cliente, todos os clientes têm a mesma importância e querem prestar um bom serviço a todos. Porém, quando se trata de uma empresa que tem um volume enorme de clientes, é necessário haver uma seleção e priorização, pois torna-se impossível dar um serviço igual a todos e o que não se deseja é que, um cliente mais importante acabe por ter um serviço inferior a um outro cliente com menor importância.

### 6.3. Bloqueios aos Pedidos de Encomendas

Em relação aos bloqueios colocados aos pedidos de encomenda, criou-se o seguinte gráfico que descreve a evolução mensal, desde 2021, da percentagem de bloqueios, num determinado mês, em relação ao número de encomendas realizadas à BA nesse mesmo mês. Assim, é possível aferir que, em 2021, houve sempre uma tendência de aumento da percentagem, tendo diminuído significativamente em 2022. No entanto, neste último ano, não há uma evolução consistente, nem positiva nem negativa, havendo uma irregularidade, no sentido em que num mês pode subir como no seguinte poderá descer.

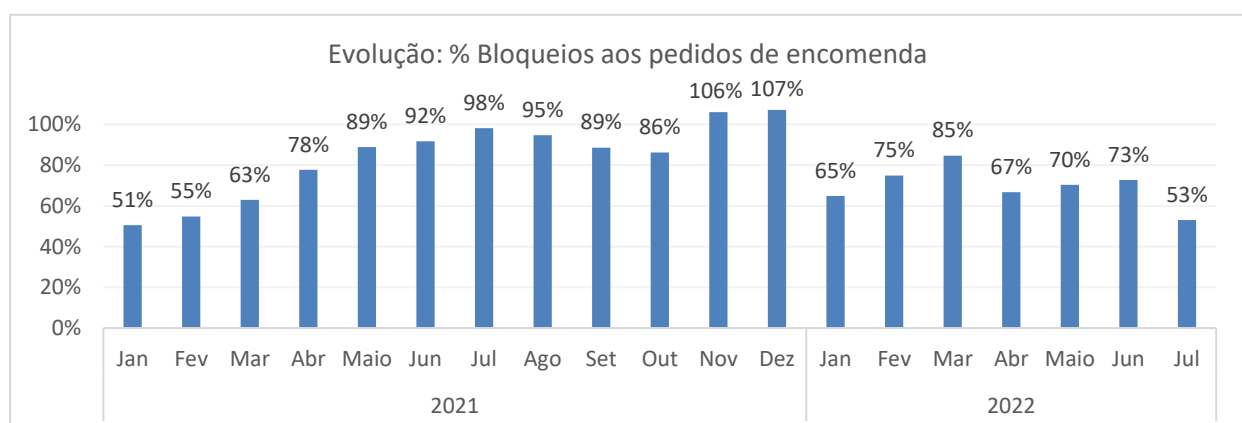


Figura 6.5: Evolução, em percentagem, dos bloqueios aos pedidos de encomenda

O mesmo acontece com a evolução do tempo médio, em dias, de resolução do bloqueio: até setembro de 2021, o tempo vinha em clara tendência crescente, sendo que de setembro para outubro houve uma descida abrupta do mesmo.

A partir daí, há uma certa constante nos valores do tempo de resolução, podendo haver uma subida ou descida, mas nada considerável. Isto significa que, não tem havido nenhuma política que esteja a resultar de forma consistente na diminuição tanto do número de bloqueios como no tempo que leva até à sua resolução, sendo aconselhável a reflexão, identificação e aplicação de uma.

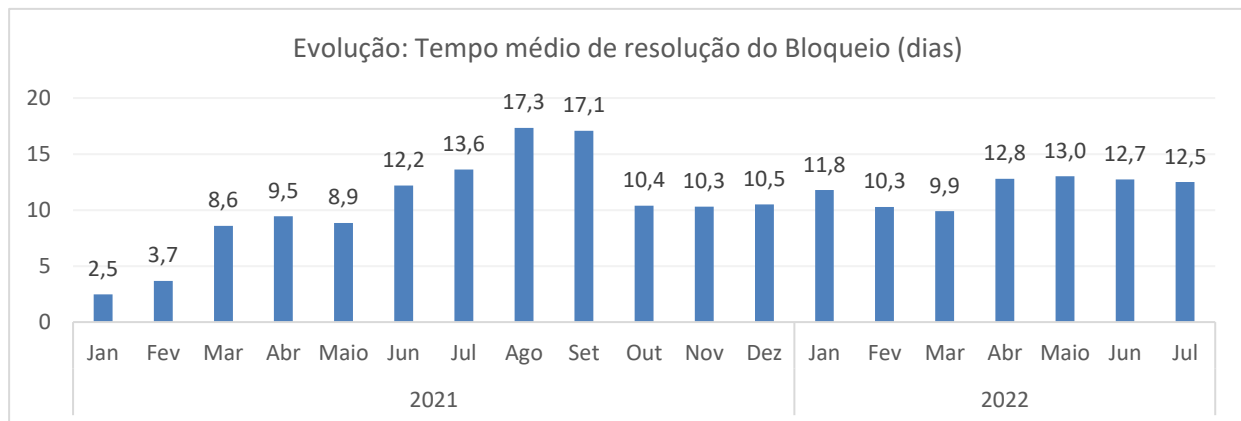


Figura 6.6: Evolução do tempo médio (em dias) do tempo médio de resolução do bloqueio

Aumentado o nível de análise, relativamente à relação do número de bloqueios com o tipo de bloqueio e com o segmento, desenhou-se o seguinte gráfico:

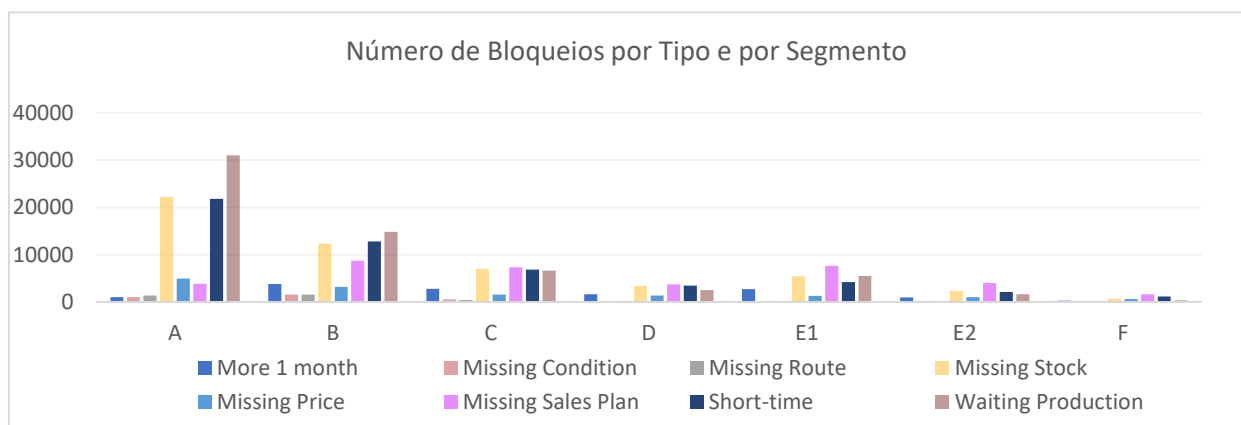


Figura 6.7: Número total de bloqueios colocados aos pedidos de encomenda por tipo e por segmento

Assim, é possível retirar uma conclusão interessante: nos segmentos mais importantes (A e B), há um bloqueio que se destaca – *Waiting for Production* – o que poderá induzir que a produção não acompanha os pedidos dos clientes, sendo necessário que estes tenham que esperar algum tempo até receberem o pedido e, por isso, seria aconselhável fazer uma melhor gestão da produção. Por outro lado, em relação aos restantes segmentos, destaca-se o bloqueio *Missing Sales Plan*, o que indica que estes clientes têm tendência a pedir mais do aquilo que alinharam no plano de vendas para o mês,

sugerindo-se que estes clientes reflitam com maior exatidão na previsão de encomendas que vão realizar à BA, de forma que esta consiga conciliar com a sua produção.

## 6.4. Canal Portal

Em relação ao Portal, vemos que, desde 2021, a percentagem de encomendas que entra no sistema da empresa pelo Portal tem seguido uma linha constante, sem subidas nem descidas consideráveis. Assim, se o objetivo da BA é aumentar o número de encomendas que entram pelo Portal em detrimento dos restantes canais, deverá ser adotada uma política que incentive os clientes a fazê-lo.

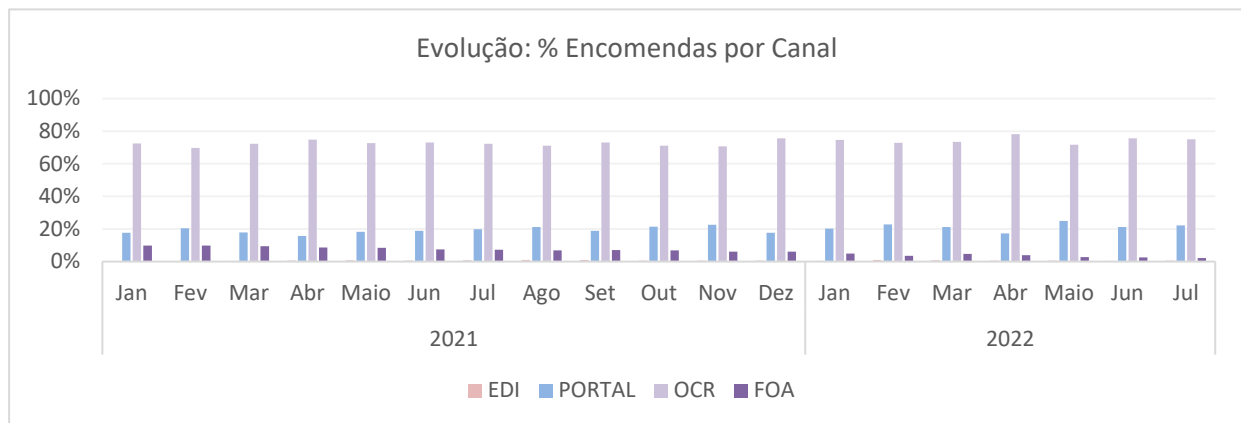


Figura 6.8: Evolução, em percentagem, das encomendas por canal

Para isso, é importante compreender o tipo de clientes que se deve incentivar, tendo, por isso, sido construído o gráfico que relaciona a percentagem de encomendas por canal e por segmento presente na figura 6.9.

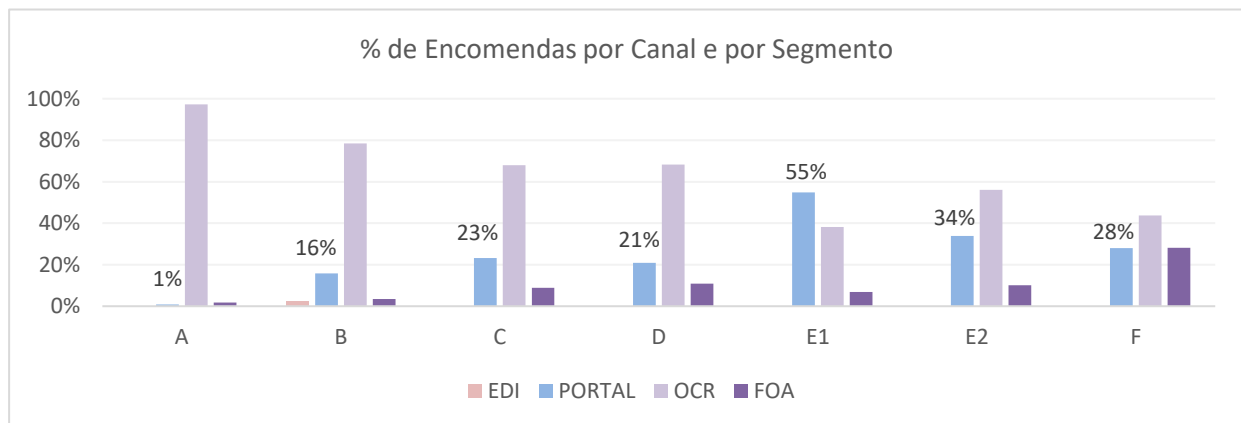


Figura 6.9: Percentagem de encomendas por canal de entrada e por segmento



Após a análise, é possível concluir que, no ano de 2021 até julho de 2022, os segmentos que apresentam menor valor para a BA, são aqueles que mais aderiram ao Portal como canal pelo qual submetem o pedido de encomenda. Inclusive, no segmento E1, este é o canal preferido em relação aos restantes. Uma razão pela qual isto possa acontecer é o facto dos clientes A e B serem mais antigos, serem empresas maiores com os seus métodos já bem definidos, tornando-se difícil alterá-los. Pelo contrário, os clientes E1, E2 e F são clientes mais pequenos e, por isso, mais flexíveis. Assim, a BA deverá adotar medidas que incentivem os segmentos A e B, essencialmente, a adotar o Portal como canal predefinido para a submissão de pedidos, de forma a conseguir atingir o seu objetivo.



## CAPÍTULO 7

### Avaliação dos *Dashboards*

Após o desenvolvimento dos *dashboards*, a sua interpretação e a apresentação dos seus resultados, segue-se a fase da sua avaliação. Para isso, foi desenvolvido um questionário, descrito no apêndice B, que tem como objetivo avaliar a percepção e o *feedback* da utilizadora final em relação aos *dashboards* construídos na plataforma *Celonis*.

O questionário está dividido em cinco grupos diferentes com avaliação em escala do tipo *Likert*, com 5 pontos e, no fim, apresenta uma questão final que permite compreender se o projeto realizado deixou, ou não, a utilizadora satisfeita. De salientar que, em cada grupo, é possível deixar um comentário adicional que complemente a avaliação.

Através do grupo um, é possível perceber que a empresa considera muito importante (nível 4 de uma escala de 1 – Nada Importante a 5 – Extremamente Importante) a utilização de ferramentas adequadas à exploração e visualização de dados. Para além disso, a utilizadora considerou como muito positiva a evolução que se verificou relativamente à monitorização já estabelecida na empresa (através da ferramenta Microsoft Excel) com a desenvolvida neste projeto (com a ferramenta *Celonis*) (nível 5 numa escala de 1 – Muito negativa a 5 – Muito Positiva), tendo comentado que o projeto foi desenvolvido com sucesso.

No grupo dois, a utilizadora classificou alguns aspetos importantes relacionados com o conjunto de *dashboards* construídos, sendo que 1 – Discordo Totalmente, 2 – Discordo Parcialmente, 3 – Neutro, 4 – Concordo Parcialmente e 5 – Concordo Totalmente.

Tabela 7.1: Questionário Grupo 2 - Visão Geral dos *Dashboards* construídos

Questão	1	2	3	4	5
É possível monitorizar as ineficiências do processo e o desempenho da equipa do <i>Front-Office</i> perante as mesmas e, com isso, criar valor para a empresa?				X	
Permitem que os colaboradores se mantenham mais focados nos objetivos definidos pela empresa?			X		
Contém a informação essencial e mais importante que permite atingir os objetivos previamente definidos?				X	
Facilitam a tomada de decisão?			X		
Permitem que o utilizador monitorize e compreenda a informação disponível num único ecrã?			X		

O <i>dashboard</i> é complexo e exige algum tempo para processar a informação disponibilizada?		X			
É necessário aprender e estudar acerca da ferramenta antes de conseguir interpretar e navegar nos <i>dashboard</i> ?		X			
Os gráficos apresentados e as suas legendas são claros?				X	
A paleta de cores utilizada é adequada?				X	

Após o preenchimento, deixou o seguinte comentário: “O resultado dos *dashboards* foi muito bom. Sendo a primeira abordagem e implementação com auxílio do *Celonis*, tem muita margem para melhorias. Mesmo assim, a passagem de *Excel* para o *Celonis* foi concluída praticamente a 100% e com sucesso.”.

Segue-se o grupo três, que tem como principal objetivo avaliar a importância que a utilizadora atribui aos seguintes aspetos, em relação ao conjunto de *dashboards* construídos, sendo que 1 – Nada Importante, 2 – Pouco Importante, 3 – Neutro, 4 – Muito Importante e 5 – Extremamente Importante:

Tabela 7.2: Questionário Grupo 3 – Características dos Dashboards construídos

Questão	1	2	3	4	5
Utilização de gráficos de medidor para identificar valores fora dos limites estabelecidos;			X		
Possibilidade de utilização de filtros para personalizar a análise;					X
Possibilidade de existir interatividade entre os diferentes gráficos e componentes;				X	
Apresentação dos dados em <i>real-time</i> ;					X
Disponibilização de uma componente de <i>Process Mining</i> ;				X	
Possibilidade de aceder aos <i>dashboard</i> em qualquer hora e lugar.					X

De seguida, no grupo quatro, foi feita uma classificação global da utilidade de cada um dos *dashboards* construídos, sendo que 1 – Nada Útil, 2 – Pouco Útil, 3 – Neutro, 4 – Muito Útil e 5 – Extremamente Útil:

Tabela 7.3: Questionário Grupo 4 – Utilidade de cada Dashboard

Questão	1	2	3	4	5
<i>Dashboard</i> Geral das encomendas					X
<i>Dashboard</i> das Ordens Manuais				X	
<i>Dashboard</i> relativo aos canais de submissão do pedido de encomenda				X	
<i>Dashboard</i> Geral das Alterações e Bloqueios das Encomendas				X	
<i>Dashboard</i> das Alterações às Encomendas					X
<i>Dashboard</i> relativo aos Bloqueios colocados às encomendas					X

O grupo cinco, relativo aos indicadores apresentados nos *dashboards*, permitiu compreender, de forma global, a pertinência dos indicadores utilizados para monitorizar cada *dashboard* desenvolvido, sendo que 1 – Nada Pertinentes, 2 – Pouco Pertinentes, 3 – Neutro, 4 – Muito Pertinentes e 5 – Extremamente Pertinentes:

Tabela 7.4: Questionário Grupo 5 - Indicadores apresentados nos Dashboards

Questão	1	2	3	4	5
Indicadores do <i>Dashboard</i> Geral das encomendas				X	
Indicadores do <i>Dashboard</i> das Ordens Manuais				X	
Indicadores do <i>Dashboard</i> relativo aos canais de submissão do pedido de encomenda			X		
Indicadores do <i>Dashboard</i> Geral das Alterações e Bloqueios das Encomendas				X	
Indicadores do <i>Dashboard</i> das Alterações às Encomendas				X	
Indicadores do <i>Dashboard</i> relativo aos Bloqueios colocados às encomendas				x	

Relativamente aos indicadores do *Dashboard* relativo aos canais de submissão do pedido de encomenda, a utilizadora deixou o seguinte comentário: “Alguns dos indicadores da entrada das encomendas podem ser melhorados e mais ajustados ao processo *as is*.”

Por fim, a utilizadora afirmou que se sentiu satisfeita com o trabalho realizado no âmbito do projeto tendo comentado que: “De forma geral, o estágio correu bem e como mencionado a implementação e objetivo principal do projeto foi cumprido.”.

Em suma, as respostas da utilizadora final do conjunto de *dashboards* criados levam a concluir que, de forma geral o projeto foi cumprido e implementado com sucesso, tendo sido criados *dashboards* úteis, claros, com indicadores adequados à análise e com uma disponibilização da informação explícita. Há margem para melhoria, especialmente porque foi o primeiro contacto que a empresa teve com a ferramenta *Celonis*, mas o avanço que este projeto trouxe já constitui uma vantagem para a empresa.



## CAPÍTULO 8

# Conclusão

A BA, nomeadamente a equipa do *Front-Office*, em 2020, entrou num processo de digitalização e, por isso, começou por analisar o comportamento e as funções realizadas pela equipa de forma a compreender em que é que fazia sentido digitalizar/automatizar/reduzir a componente manual. O objetivo desta mudança prendeu-se por melhorar o processo de *supply chain*, torná-lo o mais automático possível e reduzir ao máximo a intervenção de qualquer assistente do FO, de forma a reduzir as ineficiências que são inerentes ao mesmo e, com isso, melhorar a experiência do cliente. De notar que, para diminuir as ineficiências, é importante monitorizá-las, com o intuito de perceber onde é que há espaço para melhoria.

Assim, começaram por ser identificadas, essencialmente, duas ineficiências: alterações realizadas pelas assistentes às encomendas (na quantidade, na data de entrega...) e os bloqueios colocados às encomendas, impedindo-as de avançar para a sua entrega. No entanto, mais do que a sua identificação, é crucial perceber como reduzi-las ou, até mesmo, erradicá-las e, para isso, é importante começar a monitorizá-las. Com isto, foram criados os indicadores necessários que, posteriormente, foram agrupados num *dashboard* em *Microsoft Excel*. Todos os meses, o *dashboard* era atualizado com os valores mais recentes dos indicadores, sendo que este tinha dois grandes objetivos:

1. Conhecer a evolução de cada indicador e compreender onde é que há espaço para melhorar, onde é que há lacunas e falhas que possam ser colmatadas e contrariadas;
2. Após a identificação desses aspetos que devem ser melhorados, deverá começar a mudança e, posto isso, será necessário perceber se esta está a evoluir no sentido positivo e se realmente eram esses aspetos que deveriam ser alterados.

No entanto, no início de 2022, com a quantidade de dados continuamente a crescer, de forma exponencial, dia após dia, a ferramenta *Excel* deixou de ser compatível com os objetivos a cumprir pois as suas limitações começaram-se a intensificar e, por isso, a BA investiu numa nova ferramenta de *process mining* – o *Celonis*.

Assim, com um método de análise de dados que não é sustentável e com uma ferramenta nova e especializada em *process mining* pronta a ser utilizada, surgiu este projeto que teve como objetivo não só recriar e melhorar, em *Celonis*, o *dashboard* até então construído em *Excel*, nomeadamente em relação às boas práticas de visualização que não estavam a ser utilizadas, como também aprofundar a sua análise com novas variantes, nomeadamente a segmentação dos clientes, um fator extremamente importante pois permite compreender se esta está de acordo com a atividade real dos clientes. Esta transição acabou por trazer uma série de vantagens: centralização dos dados automatizada e numa só plataforma; a análise passa de mensal para *real time*, com os dados a chegar à plataforma de forma automática e contínua; há uma maior interatividade, não só entre o utilizador e o *dashboard*, mas também entre as componentes do mesmo; plataforma preparada para *big data*, ou seja, para analisar um grande volume de dados; dar acesso a todos os níveis hierárquicos em qualquer hora e lugar.

De seguida, após todo o melhoramento e reconstrução dos *dashboards* em *Celonis*, foi possível concluir que, de forma geral, os indicadores relativos ao registo manual de pedidos de encomenda e às alterações realizadas durante o seu processo, apesar de ainda não estarem dentro dos valores ideais estabelecidos pela BA, estão a evoluir de forma positiva, no sentido de atingir a meta (percentagem acumulada de encomendas manuais desde o início de cada ano inferior a 1%). No entanto, com a inclusão da variável segmentação, aferiu-se que é necessário fazer um reajuste do nível de serviço fornecido aos clientes, uma vez que os clientes que, de acordo com a segmentação, retornam um menor valor à BA, são aqueles que exigem mais trabalho às assistentes do *Front-Office*. Em relação aos bloqueios, urge a necessidade de adotar medidas de forma que comece a ser notória alguma evolução positiva e alguma consistência na mesma. Por fim, em relação ao Portal, os valores relacionados com a sua utilização também se encontram estagnados e, por isso, de forma a ir de encontro ao objetivo da BA de aumentar o seu número de utilizadores, concluiu-se que deverá existir um incentivo aos clientes para o uso do mesmo, mais precisamente aos clientes pertencentes aos segmentos mais importantes (A e B) pois, curiosamente, são aqueles que menos aderiram ao mesmo.

Em suma, com o avanço da digitalização no mundo das empresas, percebe-se a importância do uso de ferramentas que tornam a exploração dos dados mais ágil e, neste caso, com o *Celonis*, a BA passou a ter uma ferramenta onde pode analisar, em tempo real, o progresso do comportamento da sua equipa em relação às ineficiências do processo e, onde toda a parte da importação de dados é automatizada, pois há conexão direta com a base de dados SAP. Assim, este projeto eleva a componente de *analytics* da equipa do FO, promovendo uma tomada de decisão baseada em dados mais acertada e rápida, não sendo necessário, como anteriormente, que o mês acabe para se retirar algumas conclusões importantes relacionadas com o comportamento da equipa e do processo nem que se percam algumas horas para se obter uma simples análise.



Para além disso, é de ressaltar que, como este projeto constitui o primeiro contacto da empresa com o *Celonis*, foi criado um guia com algumas dicas e sugestões para o utilizador, de forma a facilitar a continuação do trabalho na plataforma, por parte de outras pessoas.

O conjunto de *dashboards* desenvolvido foi avaliado através de um questionário pela utilizadora final dos mesmos, tendo sido concluído que o projeto foi realizado com sucesso, que houve uma evolução extremamente positiva na análise de dados devido a uma série de características que o *Celonis* trouxe em detrimento do *Excel*, nomeadamente a maior disponibilidade de acesso, pois é possível aceder em qualquer hora e lugar, a possibilidade de ter uma atualização de dados em tempo real e também a possibilidade de filtrar a análise, personalizando-a de acordo com aquilo que a utilizadora pretende explorar.

## 8.1. Limitações do Projeto

Em fase de término deste projeto, são delineadas algumas limitações e dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

Este projeto teve como base a ferramenta de *process mining*, *Celonis* e, pelo facto de ser uma ferramenta nova no mercado e nova na empresa, a sua utilização e exploração tornou-se mais complicada, visto o conteúdo que é criado na ferramenta e partilhado publicamente ser raro. No entanto, inicialmente, foi estabelecido um contacto direto com colaboradores da empresa *Celonis*, essencialmente na parte da conexão entre a fonte de base de dados da empresa e a ferramenta, para além de que, a ferramenta apresenta diversas semelhanças com outras mais populares, atenuando essa complexidade sentida.

Para além disso, foi utilizada uma versão mais básica do *Celonis* e, por isso, nem todas as funcionalidades da ferramenta estão disponíveis, limitando a construção do mesmo, destacando-se a não possibilidade de realizar *drill down* num gráfico, uma configuração extremamente útil para detalhar a análise.

Por fim, outra limitação encontrada, foi o tempo diminuto que foi disponibilizado para examinar a ferramenta, impedindo uma maior exploração da componente de *process mining*, bem como a utilização de automatismos que elevam a *performance*.

## 8.2. Trabalho Futuro

Em nota de sugestão, para trabalho futuro nesta área, nesta ferramenta e para continuar o trabalho já realizado, será recomendável investir:

1. No aumento do número de automatismos na plataforma *Celonis*, nomeadamente através da função *Action Engine*, que permite enviar avisos/alertas automaticamente, através do e-mail,

ao cliente ou à assistente do FO em determinadas situações de alarme definidas pelos mesmos;

2. No alargamento desta análise a mais departamentos da BA, nomeadamente o *Order Management*;
3. Na exploração, de forma mais aprofundada, da componente de *process mining* que o *Celonis* oferece, nomeadamente de métricas como o *throughput time* (tempo que decorre desde o início do processo até ao seu fim) e métricas de conformidade (métricas que comparam, em diversos aspetos, o processo idealizado pela empresa com o processo real).

Estes desenvolvimentos poderão ser cruciais para a empresa e para a sua *performance* num mercado que, nos dias de hoje, se torna cada vez mais competitivo.

## Referências Bibliográficas

- Alves, J. F. (2012). *BA Marca com história no vidro de embalagem*.
- Antonini, A., Ganuza, M., & Castro, S. (2022). VISUEL - A Web Dynamic Dashboard for DataVisualization. *Journal Of Computer Science & Technology*. doi:<https://doi.org/10.24215/16666038.22.e03>
- Berti, A., Park, G., Rafiei, M., & van der Aalst, W. M. P. (2022). An Event Data Extraction Approach from SAP ERP for Process Mining. In *Lecture Notes in Business Information Processing (Vol. 433 LNBP, pp. 255–267)*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-98581-3\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-98581-3_19)
- Biagi, V., Patriarca, R., & Di Gravio, G. (2022). Business intelligence for IT governance of a technology company. *Data*, 7(1). <https://doi.org/10.3390/data7010002>
- Bindi, B., Bandinelli, R., Fani, V., & Pero, M. E. P. (2021). Supply chain strategy in the luxury fashion industry: impacts on performance indicators. *International Journal of Productivity and Performance Management*. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2021-0079>
- Birkle, C., Pendlebury, D. A., Schnell, J., & Adams, J. (2020). Web of science as a data source for research on scientific and scholarly activity. *Quantitative Science Studies*, 1(1), 363–376. [https://doi.org/10.1162/qss\\_a\\_00018](https://doi.org/10.1162/qss_a_00018)
- Simple Vision IT (2021, October 19). *Celonis: entenda mais sobre essa ferramenta*. <https://simplevisionit.com/celonis/>
- Celonis. (s.d.). *Process mining and execution management software*. <https://www.celonis.com/>.
- Dowding, D., Merrill, J. A., Barrón, Y., Onorato, N., Jonas, K., & Russell, D. (2019). Usability Evaluation of a Dashboard for Home Care Nurses. *CIN - Computers Informatics Nursing*, 37(1), 11–19. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000484>
- Eckerson, W. W. (2009). Performance management strategies: How to Create and Deploy Effective Metrics. *TDWI Best Practices Report*, 33.
- Few, Stephen. (2006). *Information dashboard design : the effective visual communication of data*. Beijing ; Cambridge [MA] : O'Reilly Media, Inc.
- Gopal, P., Rana, N., Krishna, T., & Ramkumar, M. (2022). Impact of big data analytics on supply chain performance: an analysis of influencing factors. *Ann Oper Res*. doi:<https://doi.org/10.1007/s10479-022-04749-6>
- Graafmans, T., Turetken, O., Poppelaars, H., & Fahland, D. (2021). Process Mining for Six Sigma: A Guideline and Tool Support. *Business and Information Systems Engineering*, 63(3), 277–300. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00649-w>
- Grisold, T., Mendling, J., Otto, M., & vom Brocke, J. (2021). Adoption, use and management of process mining in practice. *Business Process Management Journal*, 27(2), 369–387. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2020-0112>

- Handanga, S., Bernardino, J., & Pedrosa, I. (2021). Big Data Analytics on the Supply Chain Management: A Significant Impact. In Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI. IEEE Computer Society. <https://doi.org/10.23919/CISTI52073.2021.9476482>
- Hong, S. J., & Najmi, H. (2020). The relationships between supply chain capability and shareholder value using financial performance indicators. *Sustainability (Switzerland)*, 12(8), 3130. <https://doi.org/10.3390/SU12083130>
- Lee, I., & Mangalaraj, G. (2022, March 1). Big Data Analytics in Supply Chain Management: A Systematic Literature Review and Research Directions. *Big Data and Cognitive Computing*. MDPI. <https://doi.org/10.3390/bdcc6010017>
- Lorenz, R., Senoner, J., Sihh, W., & Netland, T. (2021). Using process mining to improve productivity in make-to-stock manufacturing. *International Journal of Production Research*, 59(16), 4869–4880. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1906460>
- Magdalena, R., Ruldeviyani, Y., Sensuse, D. I., & Bernando, C. (2019). Methods to Enhance the Utilization of Business Intelligence Dashboard by Integration of Evaluation and User Testing. In ICICOS 2019 - 3rd International Conference on Informatics and Computational Sciences: Accelerating Informatics and Computational Research for Smarter Society in The Era of Industry 4.0, Proceedings. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ICICoS48119.2019.8982481>
- Martin, N., Fischer, D. A., Kerpedzhiev, G. D., Goel, K., Leemans, S. J. J., Röglinger, M., ... Wynn, M. T. (2021). Opportunities and Challenges for Process Mining in Organizations: Results of a Delphi Study. *Business and Information Systems Engineering*, 63(5), 511–527. <https://doi.org/10.1007/s12599-021-00720-0>
- Pika, A., ter Hofstede, A. H. M., Perrons, R. K., Grossmann, G., Stumptner, M., & Cooley, J. (2021). Using Big Data to Improve Safety Performance: An Application of Process Mining to Enhance Data Visualisation. *Big Data Research*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2021.100210>
- Shakeel, H., Iram, S., Al-Aqrabi, H., Alsboui, T., & Hill, R. (2022). A Comprehensive State-of-the-Art Survey on Data Visualization Tools: Research Developments, Challenges and Future Domain Specific Visualization Framework. *IEEE ACCESS*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3205115>
- Sillanpää, I. (2015). Empirical study of measuring supply chain performance. *Benchmarking*, 22(2), 290–308. <https://doi.org/10.1108/BIJ-01-2013-0009>
- Sin, H. X., Tan, L., & McPherson, G. E. (2022). A PRISMA review of expectancy-value theory in music contexts. *Psychology of Music*, 50(3), 976–992. <https://doi.org/10.1177/03057356211024344>
- Singh, J., S., S., & Kumari, M. (2020). Performance Indicators and their Role in Supply Chain Performance Measurement (SCPM) for Manufacturing & OEM Companies. *PACIFIC BUSINESS REVIEW INTERNATIONAL*, 13(6), 53-58
- Tiwari, S., Wee, H. M., & Daryanto, Y. (2018). Big data analytics in supply chain management between 2010 and 2016: Insights to industries. *Computers and Industrial Engineering*, 115, 319–330. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.11.017>
- Treen, E., & Yu, Y. (2022, October). Empathy and EGO-drive in the B2B salesforce: Impacts on job satisfaction. *Industrial Marketing Management*, 106, 270-278. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.08.001>

Xiao, Y., & Watson, M. (2019, March 1). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. *Journal of Planning Education and Research*. SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>

Yusuf, Y., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Auchterlounie, W., Hollomah, D., & Menhat, M. (2018). Performance measurement in the natural gas industry: A case study of Ghana's natural gas supply chain. *Benchmarking*, 25(8), 2913–2930. <https://doi.org/10.1108/BIJ-11-2017-0301>

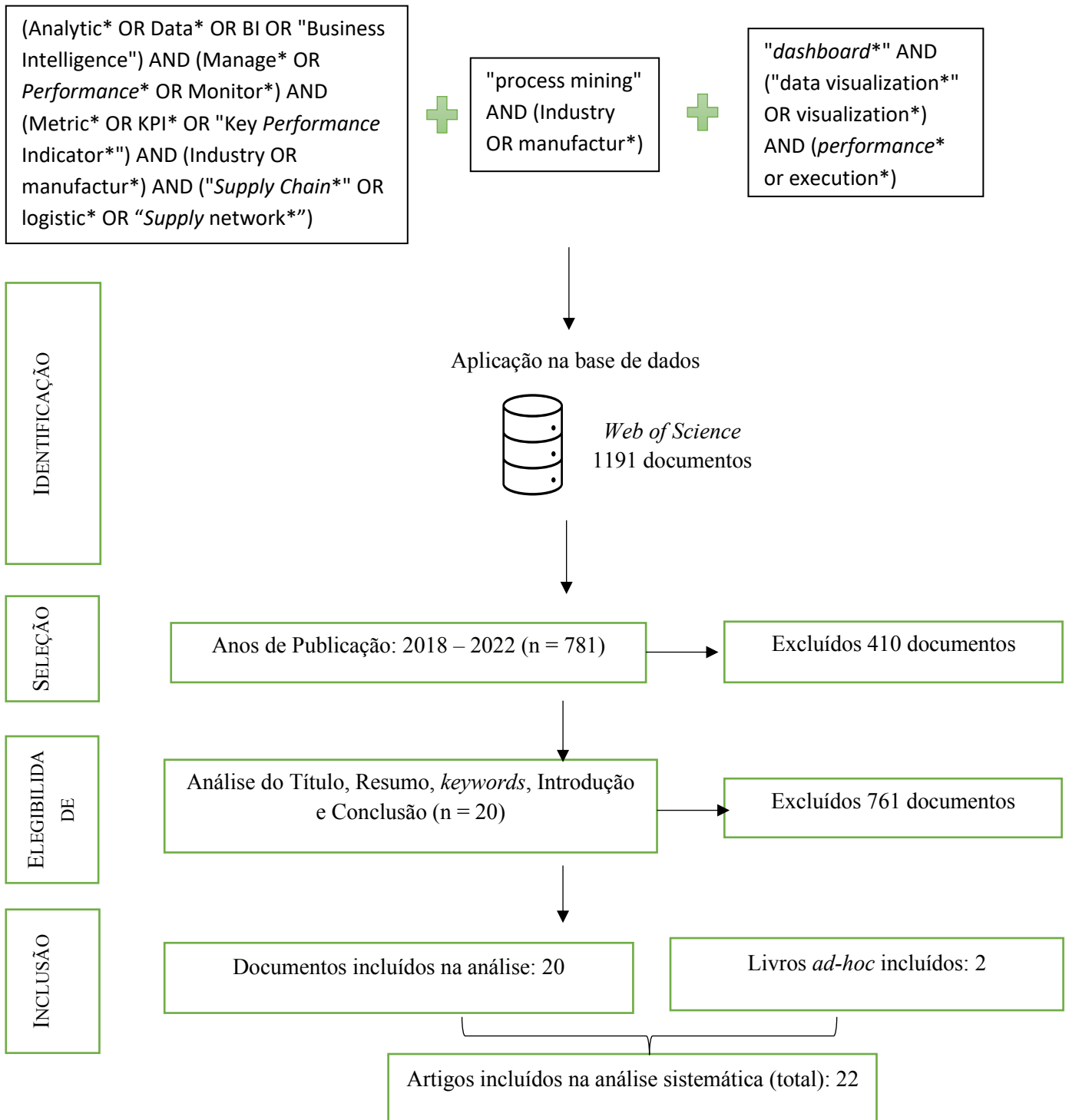
Zhuang, M., Concannon, D., & Manley, E. (2022). A Framework for Evaluating Dashboards in Healthcare. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 28(4), 1715–1731. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2022.3147154>



# Apêndices

## Apêndice A - Estratégia de Pesquisa: Metodologia PRISMA

### QUERIES



## Apêndice B - Questionário sobre Validação dos *Dashboards* Construídos

Este questionário, realizado no âmbito de um projeto de tese, tem como objetivo avaliar o *feedback* dos utilizadores finais acerca do conjunto de *dashboards* construídos na plataforma *Celonis*. Está estruturado em cinco grupos diferentes e uma questão final, sendo sempre possível, no final de cada um deles, deixar um comentário.

### Grupo 1 – Importância das Ferramentas

1.1. Como classifica a importância que a empresa atribui à utilização de ferramentas adequadas à exploração e visualização de dados?

Nada Importante	Pouco Importante	Importante	Muito Importante	Extremamente Importante

1.2. Como classifica a evolução que se verifica relativamente à monitorização já estabelecida na empresa (através da ferramenta *Microsoft Excel*) com a desenvolvida neste projeto (com a ferramenta *Celonis*)?

Muito Negativa	Negativa	Sem Evolução	Positiva	Muito Positiva

Comentários adicionais:

--

### Grupo 2 – Visão Geral dos *Dashboard* construídos



Classifique os seguintes aspetos em relação ao conjunto de *dashboard* construídos, sendo que 1 – Discordo Totalmente, 2 – Discordo Parcialmente, 3 – Neutro, 4 – Concordo Parcialmente e 5 – Concordo Totalmente.

Questão	1	2	3	4	5
É possível monitorizar as ineficiências do processo e o desempenho da equipa do <i>Front-Office</i> perante as mesmas e, com isso, criar valor para a empresa?					
Permitem que os colaboradores se mantenham mais focados nos objetivos definidos pela empresa?					
Contém a informação essencial e mais importante que permite atingir os objetivos previamente definidos?					
Facilitam a tomada de decisão e reduzem o seu tempo?					
Permitem que o utilizador monitorize e compreenda a informação disponível num único ecrã?					
O <i>dashboard</i> é complexo, apresenta muitos conteúdos e exige algum tempo para processar a informação disponibilizada?					
É necessário aprender e estudar acerca da ferramenta antes de conseguir interpretar e navegar nos <i>dashboard</i> ?					
Os gráficos apresentados e as suas legendas são claros?					
A paleta de cores utilizada é adequada?					

Comentários adicionais:

### Grupo 3 – Características dos *Dashboard* construídos

Classifique o grau de importância que atribui aos seguintes aspetos, em relação ao conjunto de *dashboard* construídos, sendo que 1 – Nada Importante, 2 – Pouco Importante, 3 – Neutro, 4 – Muito Importante e 5 – Extremamente Importante.

Questão	1	2	3	4	5
Utilização de gráficos de medidor para identificar valores fora dos limites estabelecidos;					
Possibilidade de utilização de filtros para personalizar a análise;					
Possibilidade de existir interatividade entre os diferentes gráficos e componentes;					
Apresentação dos dados em <i>real-time</i> ;					
Disponibilização de uma componente de <i>Process Mining</i> ;					
Possibilidade de aceder aos <i>dashboard</i> em qualquer hora e lugar.					

Comentários adicionais:

--

#### **Grupo 4 – Utilidade de cada *Dashboard***

Classifique globalmente a utilidade de cada um dos *dashboard* construídos, sendo que 1 – Nada Útil, 2 – Pouco Útil, 3 – Neutro, 4 – Muito Útil e 5 – Extremamente Útil.

Questão	1	2	3	4	5
<i>Dashboard</i> Geral das encomendas					
<i>Dashboard</i> das Ordens Manuais					
<i>Dashboard</i> relativo aos canais de submissão do pedido de encomenda					
<i>Dashboard</i> Geral das Alterações e Bloqueios das Encomendas					
<i>Dashboard</i> das Alterações às Encomendas					
<i>Dashboard</i> relativo aos Bloqueios colocados às encomendas					

Comentários adicionais:

--

#### **Grupo 5 – Indicadores apresentados nos *Dashboard***

Classifique globalmente a pertinência dos indicadores utilizados para monitorizar cada *dashboard* desenvolvido, sendo que 1 – Nada Pertinentes, 2 – Pouco Pertinentes, 3 – Neutro, 4 – Muito Pertinentes e 5 – Extremamente Pertinentes.

Questão	1	2	3	4	5
Indicadores do <i>Dashboard</i> Geral das encomendas					
Indicadores do <i>Dashboard</i> das Ordens Manuais					
Indicadores do <i>Dashboard</i> relativo aos canais de submissão do pedido de encomenda					
Indicadores do <i>Dashboard</i> Geral das Alterações e Bloqueios das Encomendas					
Indicadores do <i>Dashboard</i> das Alterações às Encomendas					
Indicadores do <i>Dashboard</i> relativo aos Bloqueios colocados às encomendas					

Em caso de uma avaliação com 1, 2 ou 3, quais são os indicadores que não incluiria e, nesse caso, quais colocaria em sua substituição?

De uma forma geral, sentiu-se satisfeito(a) com o trabalho realizado no âmbito do projeto?



Comentários adicionais:

Muito obrigada pela colaboração!

Maria João Almeida Casimiro Antunes