



Análise e Otimização de Processos com base em Indicadores de Desempenho na Indústria Vidreira

Mestrado em Engenharia Mecânica – Produção Industrial

Miguel José Silva

Leiria, setembro de 2023



Análise e Otimização de Processos com base em Indicadores de Desempenho na Indústria Vidreira

Mestrado em Engenharia Mecânica – Produção Industrial

Miguel José Silva

Trabalho de Projeto realizado sob a orientação do Professor Doutor Marcelo Rudolfo Calvete Gaspar e da Professora Doutora Maria Leopoldina Mendes Ribeiro de Sousa Alves.

Leiria, setembro de 2023

Originalidade e Direitos de Autor

O presente relatório de projeto é original, elaborado unicamente para este fim, tendo sido devidamente citados todos os autores cujos estudos e publicações contribuíram para o elaborar.

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição de que seja mencionado o Autor e feita referência ao ciclo de estudos no âmbito do qual o mesmo foi realizado, a saber, Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica – Produção Industrial, no ano letivo 2022/2023, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria, Portugal, e, bem assim, à data das provas públicas que visaram a avaliação destes trabalhos.

Agradecimentos

A realização deste projeto final de mestrado foi possível graças à ajuda de um conjunto de pessoas que se disponibilizaram para prestar todo o seu apoio.

Em primeiro lugar, um agradecimento à minha família, em especial aos meus pais e irmão pelo sacrifício, apoio incondicional, motivação e paciência ao longo desta etapa.

Agradeço aos meus orientadores, Professor Doutor Marcelo Gaspar e Professora Doutora Maria Leopoldina Alves pela motivação, orientação, disponibilidade e apoio, sobretudo na fase final de conclusão deste projeto. Agradeço ainda a todos os professores que contribuíram para a minha formação académica.

À empresa Vidrala – Gallo Vidro pela oportunidade de realização do estágio e projeto nas suas instalações. Aos colaboradores e responsáveis da empresa, nomeadamente ao Pedro Oliveira e ao Nelson Couto pelo apoio e acompanhamento no desenvolvimento do trabalho e pela partilha de conhecimentos.

Quero ainda agradecer aos meus colegas de curso e amigos, pela amizade, entreaajuda, colaboração na realização de trabalhos de grupo e pelos momentos vividos ao longo do percurso académico.

Resumo

Nos tempos que correm, para os gestores e os decisores, é importante que tenham nas suas organizações os mecanismos que lhes permitam antecipar e preparar a tomada de decisão em tempo útil e eficaz. Neste âmbito, os processos de negócio de uma empresa são o fator possível de diferenciação através da correta gestão de dados e informação, junto com os Sistemas de Suporte à Decisão (SSD), e da aplicação de ferramentas analíticas que permitam acrescentar valor a esses processos.

De modo a poder atingir os objetivos propostos, foi feita uma revisão bibliográfica acerca de *Business Intelligence* e do seu impacto na tomada de decisão, definição de Indicadores-Chave de Desempenho (KPIs) e integração da melhor forma nos *dashboards*, construção destes e, por fim, o uso do Lean UX para desenvolvimento de um produto.

O presente projeto foca-se no desenvolvimento de ficheiros de recolha de dados e na criação de *dashboards* para o departamento da Oficina de Moldes e, na criação de alguns *dashboards* para outros departamentos da empresa Gallo Vidro – Vidrala, sediada na Marinha Grande, Leiria - Portugal. Assim, após a definição, por parte dos responsáveis dos vários departamentos, dos indicadores capazes de avaliar o estado geral de cada departamento, foram desenvolvidos *dashboards* em Excel com a integração dos KPIs. Adicionalmente, esta ferramenta permite analisar se o desempenho da empresa cumpre com os objetivos pré-estabelecidos e promove o desenvolvimento de ações de melhoria.

Por intermédio deste projeto foi possível contribuir para o conhecimento na área dos sistemas de informação e em como os *dashboards* contribuem e facilitam a atividade de *reporting* e tomada de decisão.

Palavras-chave: *Business Intelligent, Dashboard, KPI.*

Abstract

Nowadays, it is important for managers and decision-makers to have mechanisms in their organisations that allow them to anticipate and prepare for decision-making in a timely and effective manner. In this context, a company's business processes are the possible differentiating factor through the correct management of data and information, together with Decision Support Systems (DSS), and the application of analytical tools to add value to these processes.

To be able to answer the research question and proposed objectives, a literature review was carried out on Business Intelligence and its impact on decision-making, the definition of Key Performance Indicators (KPIs) and the best way to integrate them into dashboards (and their realisation) and, finally, the use of Lean UX for product development.

This project focuses on the development of data collection files and the creation of dashboards, particularly for the Mould Workshop department and some other departments of the company Gallo Vidro - Vidrala, based in Marinha Grande, Leiria - Portugal. Once the heads of the various departments had defined the indicators capable of assessing the general state of each department, Excel dashboards were developed to reflect the KPIs. In addition, this tool makes it possible to analyse whether the company's performance will meet the pre-established objectives and their development.

Through this project it was possible to contribute to knowledge in information systems and how dashboards contribute to and facilitate reporting and decision-making.

Keywords: Business Intelligent, Dashboard, KPI.

Índice

Originalidade e Direitos de Autor	iii
Agradecimentos	iv
Resumo	v
Abstract.....	vi
Lista de Figuras	ix
Lista de tabelas	xii
Lista de siglas e acrónimos	xiii
1. Introdução.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objetivos Gerais.....	1
1.3. Objetivos Específicos	1
1.4. Estrutura do Projeto	2
2. Apresentação da Empresa.....	4
2.1. História.....	4
2.2. Localização.....	5
2.3. Atividade da Empresa.....	6
2.3.1. Processo Produtivo.....	7
2.4. Abordagem Estratégica	8
2.4.1. Análise SWOT	9
3. Estado da Arte	11
3.1. <i>Business Intelligence</i>.....	11
3.1.1. <i>Business Intelligence</i> na tomada de Decisão das Organizações.....	12
3.1.2. <i>Data Warehouses</i> e <i>Data Marts</i>	14
3.1.3. Processo ETL (Extração, Transformação e Carregamento de dados).....	17
3.1.4. Modelação Multidimensional / Cubo OLAP	18
3.1.5. Sistema <i>Data Warehousing/Business Intelligence</i> (DW/BI)	22
3.2. KPIs	23
3.3. <i>Dashboards</i>	26
3.3.1. Tipos de <i>Dashboards</i>	26

3.3.2.	Etapas para construção dos Dashboards	28
3.3.3.	Funcionalidades de um <i>Dashboard</i>	29
3.3.1.	Exemplos.....	29
3.3.2.	Vantagens.....	30
3.4.	Lean UX.....	31
4.	Metodologia	33
5.	Análise e Discussão de Resultados.....	36
5.1.	Caracterização / Descrição do Caso de Estudo	36
5.2.	Oficina de Moldes (reparações internas).....	36
5.2.1.	Diagnóstico	36
5.2.2.	Planeamento da Ação.....	37
5.2.3.	Execução da Ação.....	38
5.2.4.	Fase ETL (<i>Extract-Transform-Load</i>) para Ficheiros de Análise	47
5.2.5.	Benefícios da Implementação	54
5.3.	Oficina de Moldes (reparações externas).....	55
5.3.1.	Benefícios da implementação	61
5.4.	Melhoria Contínua.....	61
5.4.1.	Diagnóstico	62
5.4.2.	Planeamento da Ação.....	62
5.4.3.	Execução da Ação.....	62
5.4.4.	Fase ETL.....	62
5.4.5.	<i>Dashboards</i>	64
5.4.6.	Benefícios da implementação	68
6.	Análise Crítica.....	69
6.1.	Sugestões de Melhoria	70
6.2.	Trabalhos Futuros	71
6.3.	Limitações.....	72
7.	Conclusões ou Conclusão	73
8.	Referências.....	76
	Anexos	80
	Anexo A - Menu "Dados" com Tabela de Dados.....	81
	Anexo B – Folha com a Tabela Geral dos Dados do Ficheiro Pedidos Reparação Externa Moldes	82

Lista de Figuras

Figura 1 - Localização geográfica Vidrala	6
Figura 2 - Processo produtivo de garrafas de vidro.....	7
Figura 3 - O papel dos sistemas de BI na tomada de decisão.....	13
Figura 4 - Arquitetura de software com destaque para a relação entre BI e DW.....	15
Figura 5 - Esquema <i>Data Marts</i> Dependentes	16
Figura 6 - Esquema <i>Data Marts</i> Independentes.....	16
Figura 7 - Esquema <i>Data Marts</i> Híbridos	17
Figura 8 - Processo ETL.....	17
Figura 9 - Processo ELT VS ETL	18
Figura 10 - Esquema em Floco de Neve vs Esquema em Estrela com Tabela de factos e de Dimensão	19
Figura 11 - Exemplo de Cubo OLAP tridimensional.....	20
Figura 12 - Operação <i>Slice and Dice</i> no cubo.....	21
Figura 13 - Operação <i>Drill-down & Roll-up</i> no cubo	21
Figura 14 - Operação <i>Pivot</i> no cubo.....	22
Figura 15 - Sistema Data Warehousing/Business Intelligence (DW/BI).....	22
Figura 16 - Tipos de <i>Dashboards</i>	27
Figura 17 - Diagrama processo Lean UX.....	31
Figura 18 - Processo <i>Double Diamond</i>	32
Figura 19 - As 5 etapas do modelo Investigação-Ação.....	33
Figura 20 - Célula com Lista para Seleção do Turno.....	38
Figura 21 - Primeira Página do Registo Diário do Serralheiro de Turno (Turno da Manhã).....	39
Figura 22 - Exemplo com Mudança da Máquina 5.2	40
Figura 23 - Segunda Página do Registo Diário do Serralheiro de Turno (Turno da Manhã).....	40
Figura 24 - Folhas do Registo Diário dos Serralheiros de Turno (Turno da Tarde e Noite).....	41
Figura 25 - Exemplo da Indicação de Mudança na Máquina 5.2 (Turno da Tarde)	41
Figura 26 - Tabela Geral dos Dados.....	42
Figura 27 - Tabela com os Nomes dos ST e Turnos	42

Figura 28 - Separador com as Tabelas Resumo dos Dados do Mês	43
Figura 29 - Formato e Apresentação do Ficheiro (Antigo) do Registo Diário dos Ajustadores da OM	44
Figura 30 - Folha com Tabela Geral dos Dados	44
Figura 31 - Formulário para Introdução de Dados (Moldes).....	45
Figura 32 - Formulário para Introdução de Dados (Boquilhas).....	46
Figura 33 - Esquema da navegação dos dados.....	47
Figura 34 - Menu do Ficheiro de Análise dos Dados (ST)	47
Figura 35 - Menu do Ficheiro de Análise dos Dados (Ajustadores da OM).....	48
Figura 36 - Menu "Dados"	48
Figura 37 - Menu “Moldes (saída) Total”.....	49
Figura 38 - Menu “Moldes (saída) Média”	49
Figura 39 - Menu “Boq. (saída) Total”	50
Figura 40 - Menu "Mudanças"	51
Figura 41 - Menu “ST (saída vs reparado)”	51
Figura 42 - Menu "Dados"	52
Figura 43 - Menu "Consulta"	52
Figura 44 - Menu "Moldes"	53
Figura 45 - Menu "Boquilhas"	53
Figura 46 - Menu "Presenças".....	54
Figura 47 - Folha com a Tabela Geral dos Dados (Pedidos Reparação Externa Moldes).....	55
Figura 48 - Formulário para Introdução dos Dados	56
Figura 49 - Separador com o Documento Comprovativo do Transporte de Bens	57
Figura 50 - Separador <i>Dashboard</i> (Moldes)	58
Figura 51 - Folha com a Tabela Geral dos Dados (Pedidos Rep. Externa Boquilhas)	59
Figura 52 - Formulário para Introdução dos Dados	59
Figura 53 - Separador com o Documento Comprovativo do Transporte de Bens	60
Figura 54 - Separador <i>Dashboard</i> (Boquilhas).....	60
Figura 55 – Menu (Ficheiro Pedidos de Reparação Externa)	61
Figura 56 - Ilustração das Bases de Dados e <i>Data Warehouse</i>	63
Figura 57 - <i>Dashboard</i> Manutenção de Máquinas de Zona Quente (<i>MMIS</i>) (1).....	64

Figura 58 - <i>Dashboard</i> Manutenção de Máquinas de Zona Quente (<i>MMIS</i>) (2)	65
Figura 59 - <i>Dashboard</i> Chefes de Turno (<i>JDT</i>) (1)	65
Figura 60 - <i>Dashboard</i> Chefes de Turno (<i>JDT</i>) (2)	66
Figura 61 - <i>Dashboard</i> Chefe de Linha Forno 5 (<i>JDL Horno 5</i>) (1)	66
Figura 62 - <i>Dashboard</i> Chefe de Linha Forno 5 (<i>JDL Horno 5</i>) (2)	67
Figura 63 - <i>Dashboard</i> Chefe de Linha Forno 6 (<i>JDL Horno 6</i>) (1)	67
Figura 64 - <i>Dashboard</i> Chefe de Linha Forno 6 (<i>JDL Horno 6</i>) (2)	67

Lista de tabelas

Tabela 1 - Três tipos de <i>dashboards</i> de desempenho	28
Tabela 2 - Exemplos de Gráficos	29

Lista de siglas e acrónimos

BI	<i>Business Intelligent</i>
CSV	<i>Comma-Separated Values</i>
DW	<i>Data Warehouse</i>
ESTG	Escola Superior de Tecnologia e Gestão
ETL	<i>Extract, Transform and Load</i>
KPI	<i>Key Performance Indicators</i>
OLAP	<i>Online Analytical Processing</i>
OM	Oficina de Moldes
RDBMS	<i>Relational Database Management System</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
SMED	<i>Single Minute Exchange of Die</i>
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SSD	Sistemas de Suporte à Decisão
SUS	<i>System Usability Scale</i>
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i>

1. Introdução

No âmbito do mestrado de Engenharia Mecânica – Produção Industrial, do Politécnico de Leiria em colaboração com a empresa Gallo Vidro – Vidrala, foi proposto um projeto de análise e otimização de processos com base em Indicadores de Desempenho através da criação de *dashboards* de apoio à tomada de decisão.

Importa referir que a empresa, onde então desenvolvia um estágio com a duração de nove meses, aceitou de bom grado o desafio desta proposta de trabalho, permitindo a recolha de dados e cedendo a informação necessária ao desenvolvimento do projeto. Apresentadas as considerações introdutórias, passa-se a apresentar o enquadramento, objetivos (gerais e específicos) e estrutura do trabalho, de forma a contextualizar o tema e a traçar os objetivos propostos para a realização do mesmo.

1.1. Enquadramento

No início do estágio surgiu a necessidade de haver um maior controlo sobre as operações realizadas na Oficina de Moldes. Para uma melhor gestão destas, foram aplicadas algumas metodologias e conhecimentos adquiridos ao longo da formação académica e das auto pesquisas realizadas. Estas basearam-se sobretudo em artigos publicados online, sites, relatórios, teses de mestrado e dissertações. Aqui foram desenvolvidos ficheiros Excel para introdução e análise de dados.

Numa fase posterior, e em paralelo com a anterior, foram desenvolvidos *dashboards* para alguns departamentos com indicadores-chave de desempenho (KPI), com recurso, uma vez mais, à ferramenta Excel e ao tratamento de dados. Nesta foram igualmente aplicadas metodologias baseadas em pesquisas para a contribuição dos melhores resultados.

1.2. Objetivos Gerais

Este projeto procura ir ao encontro das necessidades de gestão e de planeamento estratégico/operacional identificadas pela empresa de acolhimento. Considerada esta motivação, o objetivo principal deste trabalho é desenvolver uma proposta de suporte à decisão que permita responder às principais questões de planeamento tático, mas também operacional. Para tal, propõe-se o desenvolvimento de uma formulação de controlo sobre as operações e a construção de uma plataforma de simples utilização, *dashboards* em Microsoft Excel, que permita um suporte adequado aos propósitos de gestão considerados.

1.3. Objetivos Específicos

Este projeto tem como principal objetivo a definição e seleção de KPI e a criação de *dashboards*.

De forma a conseguir atingir o objetivo, delineararam-se as seguintes necessidades:

- Definição e criação de KPIs para o departamento da Oficina de Moldes. O objetivo consiste em ter um maior controlo das reparações realizadas interna e externamente através do acompanhamento destes indicadores.
- Elaboração de ficheiros Excel para registo da informação. Com os KPIs definidos (referentes à Oficina de Moldes) é necessário desenvolver uma base de dados com uma forma eficiente de introdução dos dados. Com esta base de dados cria-se a possibilidade de desenvolver e criar os indicadores pretendidos.
- Desenvolvimento de alguns *dashboards* específicos para o departamento da Oficina de Moldes, para monitorização dos principais KPIs. O principal objetivo consiste em permitir que os responsáveis da Oficina de Moldes consigam, de uma forma rápida e eficiente, analisar e monitorizar os KPIs mais importantes, para que dessa forma consigam poupar tempo no acesso a estes e usá-los para as atividades de *reporting* (trimestral).
- Seleção de KPIs já existentes para alguns departamentos. O objetivo consiste na filtragem e escolha dos indicadores mais importantes que representam maior impacto na rentabilidade geral da empresa.
- Desenvolvimento de *dashboards* para os departamentos selecionados. O principal objetivo consiste em permitir que os responsáveis de cada departamento consigam, de uma forma rápida e eficiente, analisar e monitorizar os KPIs mais importantes, para que dessa forma consigam chegar a conclusões mais rapidamente e a tomarem melhores decisões.

Em suma, o objetivo é desenvolver uma forma uniforme e rápida de analisar os indicadores que mais impactam a tomada de decisão. Posteriormente, estes *dashboards*, ou parte da sua informação, têm como objetivo a inclusão destes nos relatórios de comunicação de informações relevantes ao órgão ou responsáveis pela direção e tomada de decisões.

1.4. Estrutura do Projeto

O presente projeto está organizado em seis capítulos, incluindo o presente capítulo da Introdução. Este primeiro capítulo reflete o enquadramento do tema. Nele é apresentado um enquadramento do trabalho, são identificados os objetivos, gerais e específicos e, por fim, descrita a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo trata de apresentar a empresa de acolhimento começando pela evolução histórica da Vidrala ao longo dos anos, a localização geográfica e dos países onde opera, a atividade da empresa e, por último, é retratada um pouco a sua abordagem estratégica.

No terceiro capítulo, responsável pelo estado da arte, é feita uma revisão de literatura onde são abordados os temas relacionados com *Business Intelligence* e como este auxilia no processo de tomada de decisão, KPIs, a sua integração nos *dashboards* e em que medida estes são importantes. É ainda abordado o processo Lean UX como guia no processo de desenvolvimento de um produto ou software.

O quarto capítulo aborda a metodologia escolhida (investigação-ação) e seguida na elaboração deste trabalho.

O quinto capítulo contém a apresentação do trabalho desenvolvido desde o processo de recolha e tratamento dos dados até à concretização dos *dashboards*.

No sexto capítulo é feita uma análise crítica, indicando algumas recomendações, trabalhos a serem realizados no futuro e também abordadas as principais dificuldades e limitações que existiram durante o desenvolvimento deste trabalho.

No último e sétimo capítulo, o trabalho de projeto é concluído e é feita uma análise conclusiva dos objetivos e em que medida estes foram alcançados, assim como a viabilidade da solução proposta e implementada para a empresa.

2. Apresentação da Empresa

A Vidrala é uma empresa líder no setor de embalagens de vidro. A empresa foi fundada em 1965 e possui mais de 40 anos de experiência em fabricação de vidro.

De acordo com (Mordor Intelligence, 2022), em 2020, o mercado global de embalagens de vidro foi avaliado em cerca de US\$ 56,64 bilhões. Prevê-se que cresça a uma taxa anual composta (CAGR) de aproximadamente 4,39%, atingindo um valor de cerca de US\$ 73,29 bilhões até 2026. O vidro é amplamente reconhecido como uma escolha de embalagem altamente confiável quando se trata de preservar a qualidade da saúde, sabor e proteção ambiental dos produtos. Devido às suas qualidades premium, as embalagens de vidro são eficazes em manter a frescura e a integridade dos produtos, garantindo assim a sua utilização contínua em diversas indústrias ao redor do mundo, apesar da forte concorrência no setor.

O aumento da procura dos consumidores por embalagens seguras e saudáveis está a impulsionar o crescimento das embalagens de vidro em várias categorias. Tecnologias inovadoras para gravar, moldar e aplicar acabamentos artísticos ao vidro estão a tornar as embalagens de vidro mais atrativas para os consumidores finais. O crescimento do mercado é estimulado por fatores como a crescente procura por produtos ecologicamente responsáveis e pela ascensão no setor de alimentos e bebidas (Mordor Intelligence, 2022).

Adicionalmente, a característica reciclável do vidro posiciona-o como a opção de embalagem mais favorável em termos ambientais. Recentemente, houve uma notável inovação no vidro leve, mantendo a mesma resistência dos materiais de vidro mais tradicionais, mas com maior estabilidade. Isto deu origem a uma redução do uso de matérias-primas e na emissão de CO₂ (Mordor Intelligence, 2022).

Durante a pandemia de COVID-19, a maioria dos países reconheceu as embalagens de vidro como uma indústria essencial. Como resultado, tem vindo a observar-se um aumento na procura por parte dos setores de alimentos, bebidas e farmacêutico. Estes setores têm vindo a notar um aumento na procura por embalagens de vidro, especialmente frascos de medicamentos, recipientes de alimentos e garrafas de bebidas, devido às implicações da pandemia de COVID-19 (Mordor Intelligence, 2022).

2.1. História

É na década de 1960 e 1970 que se dá a criação da empresa e inicia a sua atividade produtiva. Segundo (Vidrala, 2023) esta foi fundada mais precisamente em 1965 em Llodio, uma pequena cidade perto de Bilbao no norte de Espanha. Em 1977, a Vidrala assumiu a liderança nacional ao desenvolver a produção de prensas e sopro, o que permitiu tornar as garrafas consideravelmente mais leves e, assim, obter uma boa vantagem competitiva face à concorrência. Na sequência deste desenvolvimento tecnológico, a Vidrala apostou na redução do consumo energético dos seus fornos, o que levaria a uma redução considerável das suas emissões e a uma poupança energética de 50%.

Inicialmente, a empresa produzia garrafas de vidro para vinho e azeite para atender à procura crescente de embalagens de vidro na região. No entanto, a empresa rapidamente expandiu a sua capacidade de produção e começou a produzir embalagens de vidro para outros setores, como bebidas e alimentos.

Ao longo dos anos, a Vidrala passou por várias fases de crescimento e expansão, tornando-se uma das principais empresas do setor na Europa.

Nas décadas de 1980 e 1990, a Vidrala expandiu a sua presença no mercado espanhol, aumentando sua capacidade de produção, através da criação de novos fornos, e ampliando sua gama de produtos.

Na década de 2000, a empresa começou a expandir-se internacionalmente, adquirindo fábricas de vidro noutros países europeus, como Portugal, Bélgica e Itália. Isso marcou o início de sua presença no mercado europeu de embalagens de vidro. Esta internacionalização dá-se com a aquisição da Ricardo Gallo em 2003, atual Gallo Vidro localizada na Marinha Grande.

A Vidrala também investiu em tecnologia e inovação ao longo dos anos, procurando produzir embalagens de vidro mais leves e sustentáveis. Incluindo esta, a produção de vidro reciclado e a redução do consumo de energia nas suas fábricas.

Hoje, a Vidrala é uma das principais empresas europeias no setor de embalagens de vidro, atendendo a uma ampla gama de setores. A sua presença internacional e compromisso com a sustentabilidade tornaram a empresa num destaque do mercado. A história da Vidrala é uma história de crescimento, inovação e expansão internacional num setor importante da indústria de embalagens.

2.2. Localização

Ao longo das décadas posteriores à sua fundação, a Vidrala cresceu em tamanho e alcance. Tem continuado a expandir os seus negócios e a aumentar a sua presença global expandindo-se para outros países europeus, contando com 8 fábricas distribuídas pela Europa, incluindo Portugal, Espanha, Itália, Reino Unido e Irlanda (Figura 1).



Figura 1 - Localização geográfica Vidrala

Fonte: (Vidrala, 2023)

2.3. Atividade da Empresa

A Vidrala produz embalagens de vidro de alta qualidade para produtos alimentares e bebidas. Estas embalagens são compostas sobretudo por garrafas, frascos e recipientes para uma ampla variedade de produtos. A empresa é conhecida pela capacidade de produzir embalagens personalizadas e de alta qualidade, atendendo às necessidades do cliente.

Conta com um forte compromisso com a sustentabilidade e está constantemente à procura de soluções que reduzam o seu impacto ambiental. Como forma de mitigar este impacto, aumentar a capacidade de produção e melhorar a eficiência, a Vidrala utiliza tecnologias avançadas nas fábricas do grupo para minimização dos consumos de energia e água, além de reciclar todos os resíduos de vidro gerados na fabricação (Vidrala, 2023).

Além disso, valoriza a relação com os seus funcionários, fornecedores e clientes, promovendo um ambiente de trabalho seguro e saudável.

Hoje, é uma das principais empresas de embalagens de vidro da Europa, com uma forte presença global e uma reputação de excelência em qualidade e inovação. A empresa produz mais de 8000 milhões de embalagens de vidro por ano e com o constante investimento em tecnologia e inovação para atender às crescentes procuras dos clientes e do mercado global, empregando mais de 4000 pessoas (Vidrala, 2023).

2.3.1. Processo Produtivo

O processo produtivo de garrafas de vidro envolve várias etapas, desde a preparação dos materiais até a embalagem final como apresentado na Figura 2.

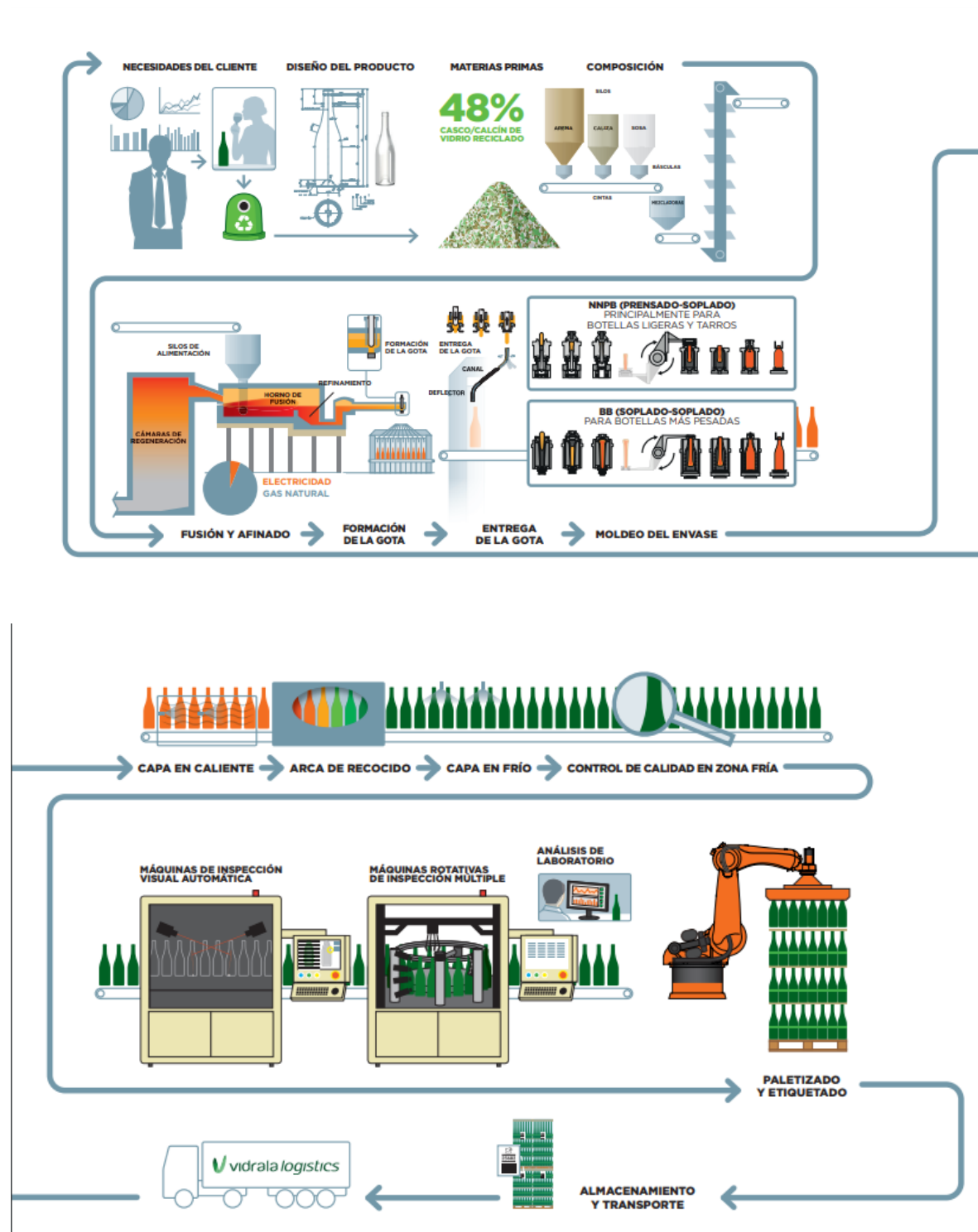


Figura 2 - Processo produtivo de garrafas de vidro

Fonte: (Vidrala, 2023)

O processo começa com a seleção de matérias-primas de alta qualidade. Para que tal inicie, é necessário que haja procura e um pedido pelas embalagens de vidro por parte do cliente. Estes materiais são misturados em proporções específicas para formar uma mistura de vidro.

O vidro é um material que vem da mistura de vários minerais naturais, como soda, areia sílica, calcário e o próprio vidro reciclado. O processo de fabricação do vidro utiliza fornos que atingem temperaturas de 1600°C onde esses elementos se fundem e chegam às máquinas através dos canais de acondicionamento onde se dá a moldagem de acordo com a função que o vidro irá cumprir (Vidrala, 2023).

No final destes canais, e antes de o vidro cair nas máquinas, são criadas as gotas que, uma vez moldadas, se irão tornar num recipiente (Vidrala, 2023).

Uma vez moldado o recipiente, é aplicado o revestimento a quente, são introduzidos na câmara de recozimento, é aplicado o revestimento a frio e chegam ao controlo de qualidade, na Zona Fria (Vidrala, 2023).

Na zona fria, para além dos controlos de qualidade realizados pelos técnicos da qualidade, com diferentes amostras, cada garrafa é inspecionada individualmente pelas máquinas de inspeção automática, sendo depois paletizadas, etiquetadas e encaixotadas, criando paletes herméticas e rígidas, prontas para serem enviadas aos clientes (Vidrala, 2023).

2.4. Abordagem Estratégica

A postura estratégica de uma empresa é estabelecida pela fase que o negócio se encontra sendo muito importante para gerar estratégias viáveis para desempenhar a missão empresarial. Tem como finalidade orientar o estabelecimento de políticas e estratégias de médios e longos prazos para a empresa, a partir da missão enunciada, para se atingir a visão de futuro do empreendimento (Sigma, 2021).

Missão

Uma equipa, inovadora e em constante melhoria, que fornece soluções de embalagem sustentáveis (Vidrala, 2023).

Visão

Uma organização de classe mundial onde os nossos clientes, colaboradores e fornecedores estão no centro da nossa ação (Vidrala, 2023).

Valores

As atividades da empresa assentam em valores como (Vidrala, 2023):

- Compromisso com os clientes
- Compromisso e desenvolvimento das pessoas
- Sustentabilidade
- Alto desempenho

- Colaboração
- Inovação e melhoria contínua

Pilares

Os pilares da Vidrala são os elementos fundamentais que sustentam a sua missão, visão e estratégia de negócios. A empresa é suportada pelos seguintes pilares (Vidrala, 2023):

- Satisfação dos clientes
- Satisfação dos empregados
- Desempenho operacional
- Rentabilidade e reinvestimento contínuo

A Vidrala define ainda os seguintes pilares estratégicos (Vidrala, 2023):

- Clientes
- Pessoas
- Excelência operacional
- Criação de valor através de um investimento otimizado

2.4.1. Análise SWOT

Uma análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats - Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) da empresa Vidrala pode ajudar a identificar seus principais pontos fortes e fracos, bem como as oportunidades e ameaças que ela enfrenta. A realização desta análise foi, em parte, baseada em alguma pesquisa apoiada em (Mordor Intelligence, 2022) e (Vidrala, 2023). De notar que esta análise reflete uma visão geral sobre a mesma e pode não refletir a situação atual da empresa.

Forças (*Strengths*):

- Liderança de mercado: A Vidrala é uma das principais empresas europeias no setor de embalagens de vidro, com uma posição de liderança estabelecida em vários países.
- Diversificação geográfica: A empresa expandiu as suas operações internacionalmente, o que reduz sua dependência do mercado doméstico e proporciona acesso a diferentes mercados.
- Tecnologia e inovação: A Vidrala investiu em tecnologia para produzir embalagens de vidro mais leves e sustentáveis, atendendo à procura dos clientes por produtos mais ecológicos.
- Compromisso com a sustentabilidade: A crescente preocupação com o meio ambiente aumenta a procura por embalagens de vidro, um material reciclável, e a Vidrala está posicionada para se beneficiar disso.

Fraquezas (*Weaknesses*):

- Dependência do setor de bebidas e alimentos: A Vidrala atende principalmente aos setores de bebidas e alimentos, o que a torna suscetível a flutuações na procura desses setores.
- Concorrência intensa: O mercado de embalagens de vidro é altamente competitivo, com várias empresas a competir pela participação de mercado.
- Custos de energia e matéria-prima: Os custos de energia e matéria-prima podem ser voláteis e afetar a lucratividade da empresa.

Oportunidades (*Opportunities*):

- Crescimento da procura por embalagens sustentáveis: A tendência crescente em direção à sustentabilidade e ao consumo consciente cria oportunidades para a Vidrala, que produz embalagens de vidro recicláveis.
- Expansão para novos mercados: A empresa pode continuar a expandir a sua presença internacional, explorando novos mercados e regiões.
- Inovação contínua: Investir em pesquisa e desenvolvimento para criar produtos de embalagem mais eficientes e sustentáveis pode abrir novas oportunidades de mercado.
- Otimização de processos: Essencial para melhorar a eficiência operacional e a competitividade da empresa.

Ameaças (*Threats*):

- Flutuações econômicas: Mudanças nas condições econômicas podem afetar a procura por produtos embalados em vidro, especialmente em momentos de recessão.
- Mudanças nas preferências do consumidor: Mudanças nas preferências dos consumidores por embalagens alternativas, como plástico ou metal, podem representar uma ameaça.
- Variações no preço da energia: Uma variação no custo da energia (eletricidade ou gás) pode representar uma ameaça significativa para a empresa pois esta apresenta um elevado impacto nos custos de produção.
- Regulamentações ambientais mais rígidas: Regulamentações mais rigorosas em relação ao meio ambiente podem aumentar os custos de conformidade e afetar as operações da Vidrala.

Esta análise SWOT oferece uma visão geral das principais características da Vidrala e dos fatores que podem influenciar o seu desempenho. É importante que a empresa continue a avaliar e a adaptar a sua estratégia de acordo com as mudanças no ambiente de negócios e nas tendências do mercado.

3. Estado da Arte

Neste capítulo são destacados os principais aspetos relacionados com os sistemas de informação e conceitos de base para a investigação. Segundo (Predify, 2021) um sistema de informação pode ser parte integrante de qualquer organização, pois quando transforma informação em conhecimento, auxilia no cumprimento de tarefas do dia-a-dia da empresa, sejam elas simples e rotineiras ou mais complexas.

Estes pretendem obter a informação, de forma rápida e fácil. Surge, então, a necessidade de criar *dashboards* táticos, em Microsoft Excel. Um *dashboard* reúne todas condições para ser uma solução viável, visto que é uma ferramenta visual, que expõe os principais indicadores para atingir um ou mais objetivos num único ecrã, permitindo assim respostas rápidas. Contudo, este procedimento requer tempo para reunir os dados, organizá-los e construir, da melhor maneira, os gráficos que contribuíam para a tomada de decisões.

3.1. Business Intelligence

O termo *Business Intelligence* (BI) foi usado pela primeira vez em 1865 pelo autor Richard Millar Devens, ao mencionar um banqueiro que reunia dados de mercado antecipadamente em relação aos seus competidores (IBM, 2023).

O *Business Intelligence* utiliza dados históricos e atuais para compreender o que aconteceu no passado e o que está a acontecer agora. Tecnologias de última geração como *machine learning*, *data visualization*, e *natural language query* são usadas na análise empresarial para fazer previsões baseadas em dados sobre a probabilidade de resultados futuros ((OCI), Oracle Cloud Infrastructure, 2023).

Nos últimos anos, o *business intelligence* evoluiu e passou a incluir mais processos e atividades para melhorar o desempenho. Esses processos incluem (Tableau, 2023):

- **Data mining:** usado para revelar tendências em conjuntos grandes de dados através de estatísticas e *machine learning*.
- **Criação de relatórios:** com o objetivo de partilhar análises de dados com as partes interessadas para que elas possam tirar conclusões e tomar decisões.
- **Benchmarking e métricas de desempenho:** para acompanhar o desempenho em relação às metas traçadas, geralmente com o uso de painéis personalizados para uma melhor comparação de dados de desempenho atuais e históricos.
- **Análise descritiva:** esta faz uso da análise de dados passados para descobrir o que aconteceu.
- **Consultas:** o BI extrai as respostas dos conjuntos de dados fazendo perguntas específicas aos dados.
- **Análise estatística:** responsável pela aplicação dos resultados da análise descritiva para explorar os dados em mais profundidade usando conceitos estatísticos (por exemplo, como e por que determinada tendência ocorreu).

- **Visualização de dados:** o processo de transformar a análise de dados em representações visuais, como gráficos ou diagramas, para facilitar a interpretação dos dados.
- **Análise visual:** Utiliza representações visuais dos dados para comunicar informações de forma oportuna e manter uma análise contínua, fluindo de acordo com as necessidades.
- **Preparação de dados:** procedimento de reunir informações de diversas origens, identificar as características e métricas relevantes e prepará-las para serem analisadas.

3.1.1. *Business Intelligence* na tomada de Decisão das Organizações

De acordo com a (IBM, 2023), as organizações obtêm vantagens ao poderem analisar minuciosamente suas operações e procedimentos, compreender os seus clientes, avaliar o mercado e promover melhorias. É essencial que possuam as ferramentas adequadas para recolher informações empresariais de várias fontes, realizar análises, descobrir padrões e encontrar soluções.

Através da recolha e análise de dados, essa abordagem fornece informações valiosas que auxiliam os gestores a entender o desempenho atual da empresa, identificar tendências e padrões e antecipar cenários futuros potenciais. Ao reunir dados de diversas origens, o *Business Intelligence* (BI) permite uma visão abrangente e integrada do negócio, facilitando a identificação de oportunidades de crescimento e a otimização de processos. Além disso, as ferramentas de visualização de dados do BI transformam informações complexas em representações gráficas intuitivas, tornando mais fácil a compreensão e interpretação dos resultados. Com base nessas análises, os gestores podem tomar decisões informadas, reduzindo a incerteza e minimizando os riscos (Brasil, 2023).

São aponta 3 vantagens e benefícios do *Business Intelligence* de acordo com (Brasil, 2023):

- Análise de dados para *insights* estratégicos
- Melhoria da eficiência e produtividade
- Identificação de oportunidades de mercado

Segundo (Olszak & Ziemba, 2007) os sistemas de BI são considerados soluções responsáveis pela transcrição de dados em informação e conhecimento e criam também um ambiente propício à tomada de decisões, ao pensamento estratégico e à ação eficazes nas organizações, com representação esquemática na Figura 3.

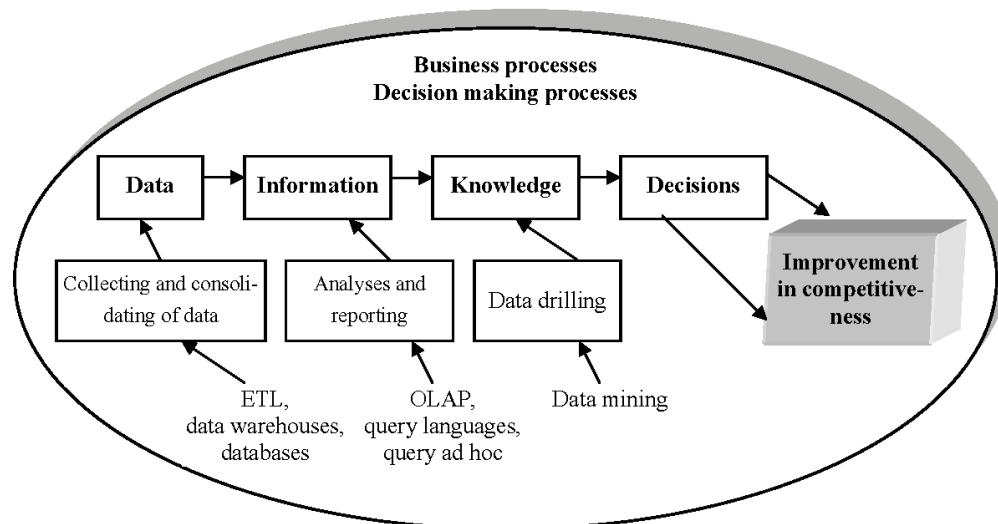


Figura 3 - O papel dos sistemas de BI na tomada de decisão

Fonte: (Olszak & Ziembra, 2007)

Do ponto de vista técnico, os sistemas de *Business Intelligence* (BI) fornecem um conjunto unificado de instrumentos, tecnologias e softwares que são empregues para recolher informações variadas de várias fontes dispersas. Isto é feito com o objetivo de integrar e analisar esses dados, tornando-os disponíveis para uso por todos. As atividades de BI envolvem a implementação de uma infraestrutura tecnológica subjacente aos sistemas de BI. A estrutura em questão é constituída pelos seguintes módulos (Olszak & Ziembra, 2007):

- **Ferramentas para extrair, transformar e carregar dados (ETL)** - são principalmente responsáveis pela transferência de dados dos sistemas de transação para os armazéns de dados;
- **Data warehouses** - proporcionam algum espaço para o armazenamento temático de dados agregados e já analisados;
- **Ferramentas analíticas (OLAP, On-Line Analytical Processing)** - permitem aos utilizadores aceder, analisar e modelar problemas empresariais e partilhar informações armazenadas em *data warehouses*;
- **Ferramentas Data mining** - permitem aos seus utilizadores descobrir vários padrões, generalizações, regularidades e regras nos recursos de dados;
- **Ferramentas de elaboração de relatórios e de inquéritos ad hoc¹** - permitem criar e utilizar diferentes relatórios sintéticos;
- **Camada de apresentação** - aplicações que incluem interfaces gráficas e multimédia cuja tarefa é fornecer aos utilizadores informações de uma forma confortável e acessível.

¹ *Ad Hoc* é um tipo de pesquisa de mercado mais elaborada, que fornece *insights* importantes para orientar as empresas durante a sua tomada de decisão (Buffon, s.d.).

Os autores (Olszak & Ziemba, 2007) consideram que o BI pode apoiar a tomada de decisões em todos os níveis de gestão, independentemente do seu nível de estruturação.

Estratégico:

Ao nível estratégico, o BI possibilita a definição precisa de metas e o seguimento do progresso em direção a essas metas. O BI permite a criação de diversos relatórios comparativos, como análises históricas de desempenho, rentabilidade de ofertas específicas e eficácia dos canais de distribuição, além da capacidade de realizar simulações de cenários de crescimento ou previsões de resultados futuros com base em premissas específicas (Olszak & Ziemba, 2007).

Tático:

No nível tático, os sistemas de BI podem oferecer uma base sólida para a tomada de decisões, sobretudo em áreas como marketing, vendas, finanças, gestão de recursos, produção, entre outras. Esses sistemas permitem otimizar ações futuras e fazer ajustes adequados em aspetos organizacionais, financeiros ou tecnológicos para melhorar a eficácia na perseguição dos objetivos estratégicos da empresa (Olszak & Ziemba, 2007).

Operacional:

Quando se trata do nível operacional, os sistemas de BI são empregues para conduzir análises personalizadas e dar respostas a perguntas que se relacionam com as atividades em andamento nos diferentes departamentos, bem como para monitorizar a situação financeira em tempo útil, o desempenho de vendas e a colaboração com fornecedores, clientes e outras partes interessadas. (Olszak & Ziemba, 2007).

Os elementos cruciais da base tecnológica do *Business Intelligence* (BI) englobam tecnologias de informação fundamentais associadas à obtenção e armazenamento de dados, como as ferramentas ETL (Extração, Transformação e Carregamento) e os *data warehouses*. Além disso, compreendem tecnologias de informação de grande potencial, que se concentram principalmente na análise flexível de dados e na exibição de informações, tais como técnicas OLAP e *data mining* (em português, Processamento Analítico Online e mineração de dados, respetivamente) (Olszak & Ziemba, 2007).

3.1.2. Data Warehouses e Data Marts

Nas décadas de 1970 e 1980, ocorreu uma proliferação de dados, levando as organizações a procurar uma maneira conveniente de armazenar e aceder às suas informações. O cientista da computação William Inmon, amplamente reconhecido como o pioneiro no campo de armazenamento de dados, começou a conceber esse conceito na década de 1970 e é conhecido como o criador do termo "data warehouse". (SAS Institute, s.d.).

Tradicionalmente, as plataformas de BI confiam nos *data warehouses* (DW) para obter dados fundamentais. Um DW centraliza informações de várias fontes de dados num sistema único, com o propósito de dar suporte à análise e geração de relatórios empresariais. (IBM, 2023).

Na Figura 4 é apresentado um fluxograma da típica arquitetura de software onde é possível visualizar a importância do armazenamento de dados (DW) para o BI.

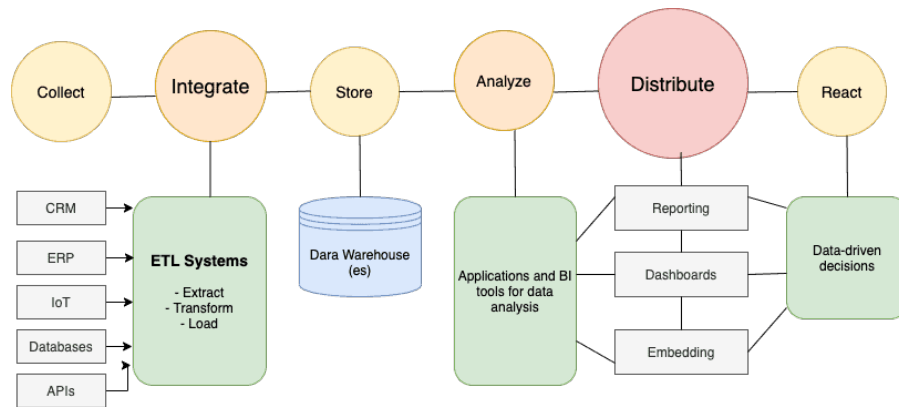


Figura 4 - Arquitetura de software com destaque para a relação entre BI e DW

Fonte: (Bhardwaj, 2021)

O cientista da computação William Inmon, considerado o pai do *data warehouse*, descreve quatro características únicas que permitem que os DW proporcionem a análise de grandes quantidades de dados variantes e extraiam valor significativo deles, bem como mantenham um registro histórico, estas segundo (Inmon, 2002) são (OCI, 2023):

- **Orientada para o Assunto.** Um DW concentra-se num tema específico e oferece informações detalhadas sobre esse tópico, em vez de lidar com as operações em curso da empresa. Isso significa que o processo de armazenamento de dados está especialmente adaptado para lidar com um tema particular, como vendas, distribuição, marketing, etc.
- **Integrado.** A integração envolve a conexão de uma grande quantidade de dados de diversas fontes mas, é igualmente importante que esses dados sejam armazenados no DW de forma harmonizada. Implica reunir dados de várias fontes, como bases de dados relacionais e arquivos simples. Além disso, ajuda a manter a consistência nos códigos, nas medidas dos atributos, nas convenções de nomenclatura e nos formatos.
- **Não volátil.** Num data warehouse, os dados são permanentes, ou seja, quando novos dados são adicionados, os dados anteriores não são substituídos, excluídos ou removidos. Esses DW são apenas para leitura e os dados são atualizados periodicamente.
- **Variável no Tempo.** Um DW tem uma perspectiva temporal mais ampla em comparação com outros sistemas operacionais. Este armazena dados com base em períodos de tempo específicos, fornecendo informações históricas ao longo do tempo.

Um *data warehouse* eficaz permite consultas rápidas, lida com grandes volumes de dados e oferece flexibilidade para que os utilizadores finais possam filtrar e segmentar os dados, reduzindo o volume de informações para uma análise mais detalhada, permitindo atender a uma ampla gama de requisitos, desde análises de alto nível até análises altamente precisas e detalhadas. Serve como base para sistemas de BI, que proporcionam relatórios, painéis e outras ferramentas de acesso aos dados para os utilizadores finais (OCI, 2023).

Um *data mart* é uma subdivisão de um *data warehouse*, projetado especificamente para atender às necessidades de um departamento ou área de negócios específica. Alguns *data marts* também são criados para fins operacionais. Estes fornecem informações relevantes a um grupo selecionado de utilizadores. Com isto, é proporcionado uma simplificação no acesso aos dados, agiliza a análise e permite que esses utilizadores tenham um maior controlo sobre as informações que utilizam. Por vezes, vários *data marts* são implementados dentro de um único *data warehouse*, seguindo a metodologia de Inmon (Inmon, 2002) e (SAP, 2023)).

Segundo (InterviewBit, 2022) existem 3 tipos de diferentes de *data marts*:

- **Data Marts Dependentes:** Os dados são retirados do DW utilizando o processo ETL, que recolhe informações de diversas fontes de dados, conforme representado na Figura 5. Posteriormente, o *data mart* dependente reúne dados diretamente do data warehouse. A partir deste *data mart*, é possível aceder aos dados para análises posteriores (InterviewBit, 2022).

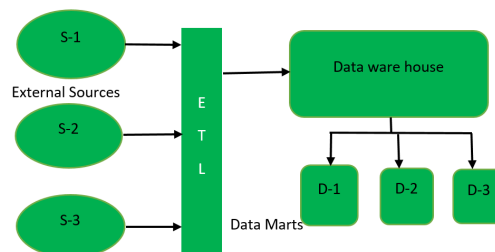


Figura 5 - Esquema *Data Marts* Dependentes

Fonte: (GeeksforGeeks, 2023)

- **Data Marts Independentes:** Estes operam de forma independente, o que significa que podem funcionar sem depender de um DW, como ilustrado na Figura 6. Neste caso, recolhe dados diretamente de fontes de dados, em vez de depender de um DW intermediário. Os dados contidos nele podem ser aproveitados posteriormente para criar um DW, seguindo a abordagem denominada *bottom-up*. Esta abordagem é especialmente recomendada para pequenas e médias empresas. (InterviewBit, 2022).

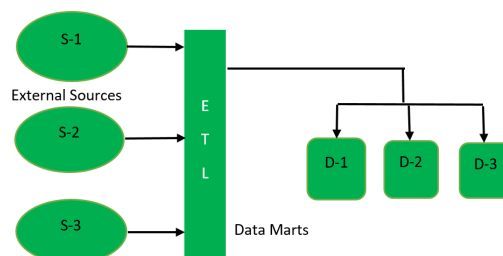


Figura 6 - Esquema *Data Marts* Independentes

Fonte: (GeeksforGeeks, 2023)

- **Data Marts Híbridos:** Conforme o próprio nome indica, estes *data marts* têm a capacidade de recolher dados tanto dos DW quanto diretamente das fontes de dados, como demonstrado na Figura 7.

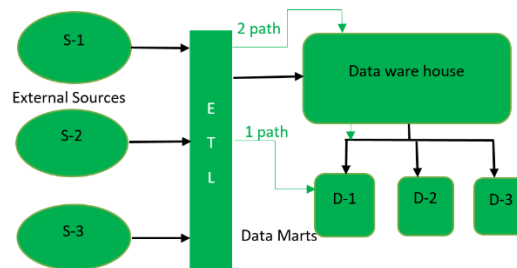


Figura 7 - Esquema *Data Marts* Híbridos

Fonte: (GeeksforGeeks, 2023)

3.1.3. Processo ETL (Extração, Transformação e Carregamento de dados)

ETL é um acrónimo para *Extract, Transform e Load* (Extrair, Transformar, Carregar), e consiste nesta série de etapas de processamento de dados, começando pela recolha de dados de várias origens (Figura 8). Em seguida, transforma os dados de acordo com as regras de negócio e carrega os dados para um arquivo de dados de destino.

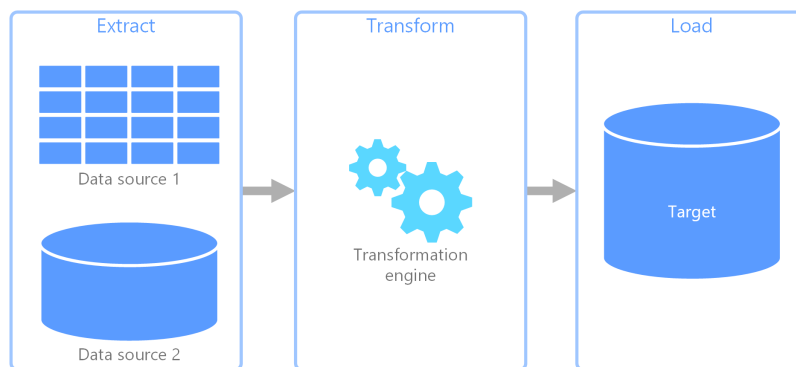


Figura 8 - Processo ETL

Fonte: (Jhawar & Tejada, 2023)

A transformação de dados que ocorre normalmente envolve várias operações, tais como filtrar, ordenar, agregar, associar dados, limpar e validar dados.

Com o aparecimento da computação em nuvem muitas empresas têm optado pelo ELT ao invés do tradicional ETL (*extract-transform-load*) (Figura 9), procurando maior flexibilidade e agilidade no processamento de dados (BLASI, 2023).

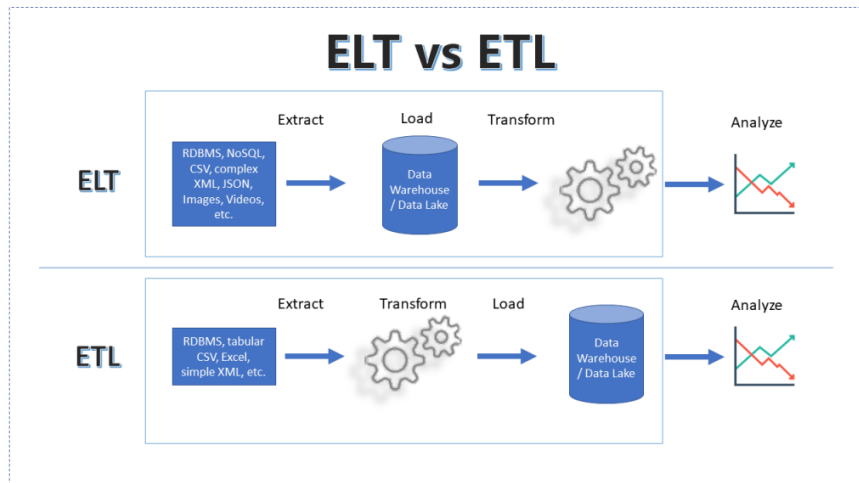


Figura 9 - Processo ELT VS ETL

Fonte: (Sanchez, 2022)

A utilização do processo ELT possibilita a análise eficiente de grandes quantidades de dados, reduzindo a necessidade de manutenção e economizando recursos (BLASI, 2023).

3.1.4. Modelação Multidimensional / Cubo OLAP

A modelação dimensional é uma técnica de modelação de dados muito usada pela sua simplicidade. A simplicidade é fundamental porque garante que os utilizadores possam compreender facilmente os dados, bem como permite que o software navegue e apresente resultados de forma rápida e eficiente (Kimball & Ross, 2013).

Um cubo OLAP é uma estrutura de dados que ultrapassa as limitações das bases de dados relacionais, proporcionando uma análise rápida dos dados. Os cubos podem apresentar e somar grandes quantidades de dados, enquanto fornecem aos utilizadores acesso através da pesquisa a quaisquer pontos de dados.

Segundo (Keboola, 2022) para organizar métricas e dimensões num formato que um cubo OLAP possa utilizar para construir dados agregados, os dados originais são modelados em tabelas de factos e tabelas de dimensões utilizando paradigmas de modelação de dados denominados esquemas em estrela ou esquemas em floco de neve (porque a sua forma se assemelha a uma estrela ou a um floco de neve) como ilustrado na Figura 10.

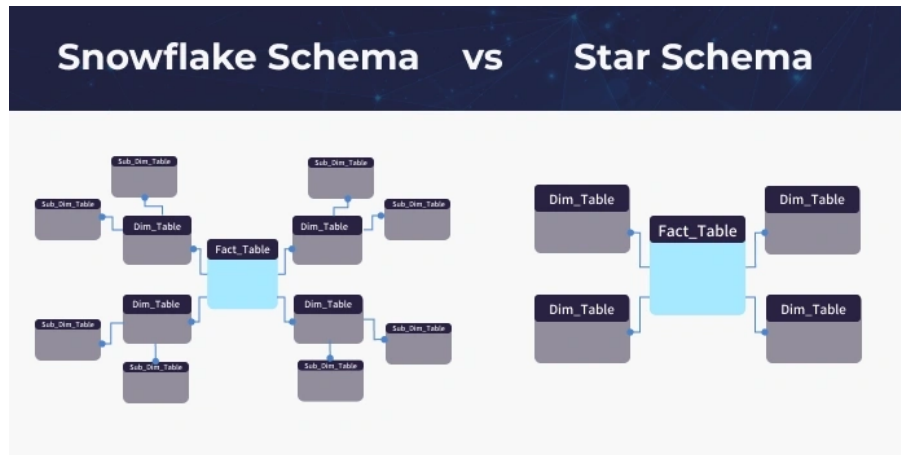


Figura 10 - Esquema em Floco de Neve vs Esquema em Estrela com Tabela de factos e de Dimensão

Fonte: (Smallcombe, 2023)

Segundo (Smallcombe, 2023) o **esquema em estrela** é um formato de design de banco de dados em que uma tabela central de fatos está vinculada a várias tabelas de dimensões, criando uma estrutura que se assemelha a uma estrela. Os esquemas em estrela proporcionam uma maneira eficaz de estruturar as informações dentro de um *data warehouse*.

Por outro lado, o **esquema em floco de neve**, conforme descrito por (Smallcombe, 2023), é uma versão mais elaborada do esquema em estrela, na qual as tabelas de dimensões passam por normalização, resultando em múltiplas tabelas relacionadas que se assemelham a um padrão de floco de neve. Os esquemas em floco de neve representam uma adaptação dos esquemas em estrela que contribui para um processamento de dados mais otimizado.

Num modelo dimensional, a **tabela de factos** serve como o local de armazenamento para as métricas de desempenho derivadas dos eventos dos processos de negócios de uma empresa. Todas as tabelas de factos contêm pelo menos duas chaves estrangeiras que estão conectadas às chaves primárias das tabelas de dimensões (Kimball & Ross, 2013).

As **tabelas de dimensões** desempenham um papel fundamental em conjunto com uma tabela de factos. Estas contêm informações textuais que estão relacionadas a uma medição de evento no processo de negócios e, essas informações, detalham o "quem, o quê, onde, quando, como e porquê" de uma determinada atividade de negócios. Cada dimensão é identificada por uma chave primária exclusiva, que serve como a base para a integridade referencial com qualquer tabela de factos à qual esteja vinculada (Kimball & Ross, 2013).

Os modelos dimensionais implementados em ambientes de bases de dados multidimensionais são chamados de *online analytical processing (OLAP) cubes*, conforme ilustrado na Figura 11. Neste é exemplificado a agregação do valor total das vendas em três dimensões: cidade, produto e ano.

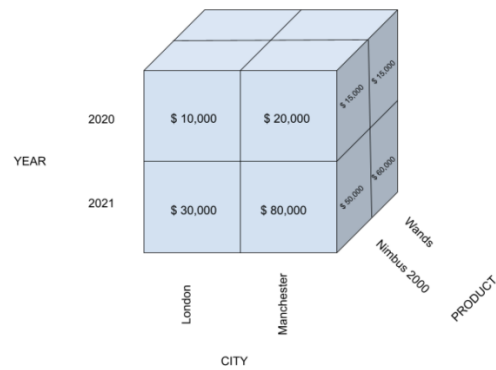


Figura 11 - Exemplo de Cubo OLAP tridimensional

Fonte: (Keboola, 2022)

Quando os dados são carregados num cubo OLAP, estes são organizados e indexados usando métodos e estruturas especialmente projetados para dados com dimensões. O próprio mecanismo do cubo OLAP geralmente cria e mantém agregações de desempenho ou tabelas de resumo pré-calculadas. Como resultado, os cubos oferecem um desempenho de consulta mais eficiente devido aos cálculos prévios, às técnicas de indexação e a outras otimizações implementadas, como referido por (Kimball & Ross, 2013).

De acordo com (Kimball & Ross, 2013), o OLAP é apropriado para lidar com resumos organizacionais intrincados, além de suportar cálculos sofisticados que envolvem operações complexas entre diferentes linhas de dados.

Segundo (Keboola, 2022) existem várias maneiras de se analisar os dados num cubo OLAP, sendo as operações de análise de dados mais comuns denominadas de *slice and dice*, *drill-down & roll-up* e *pivot*:

- ***Slice and dice***: A operação *slice* (dividir) permite examinar os dados ao fixar ou escolher um único valor de uma dimensão. Por outro lado, a operação *dice* (cortar) é bastante parecida com a operação *slice*, com a diferença de em vez de selecionar um único valor de uma dimensão, são escolhidos vários valores em várias dimensões, conforme exemplificado na Figura 12.

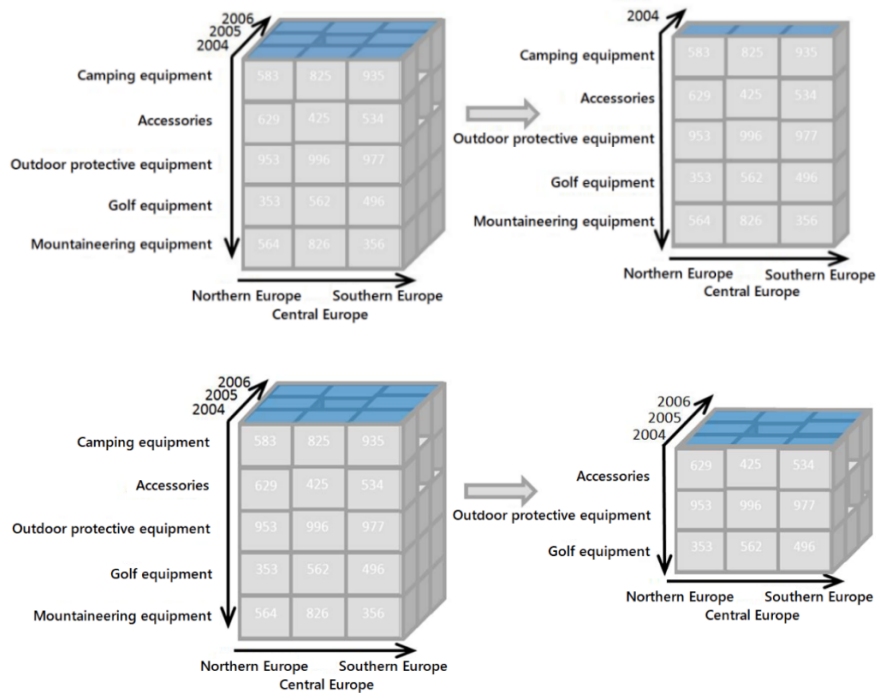


Figura 12 - Operação *Slice and Dice* no cubo

Fonte: (Keboola, 2022)

- **Drill-down & Roll-up:** As operações *drill-down* e *roll-up*, conforme representado na Figura 13 permitem explorar com mais detalhes uma hierarquia de dimensão (*drill-down*) ou combinar e resumir uma dimensão completa (*roll-up*).

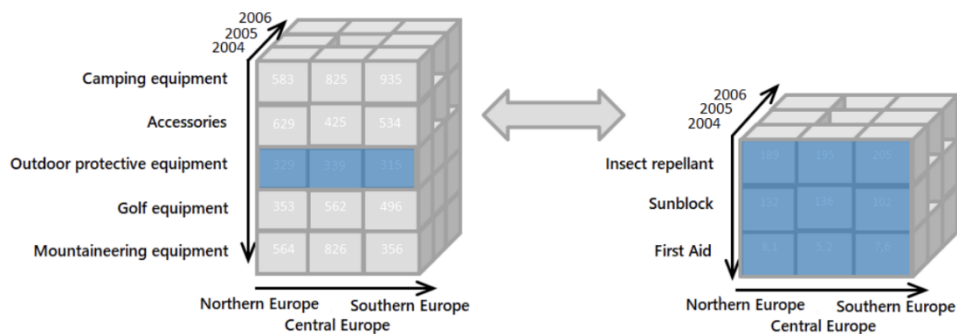


Figura 13 - Operação *Drill-down & Roll-up* no cubo

Fonte: (Keboola, 2022)

- **Pivot:** A operação OLAP *pivot* (Figura 14) envolve a rotação do cubo em torno de seus eixos, resultando numa perspectiva mais adequada para a criação de diferentes relatórios e visualizações.

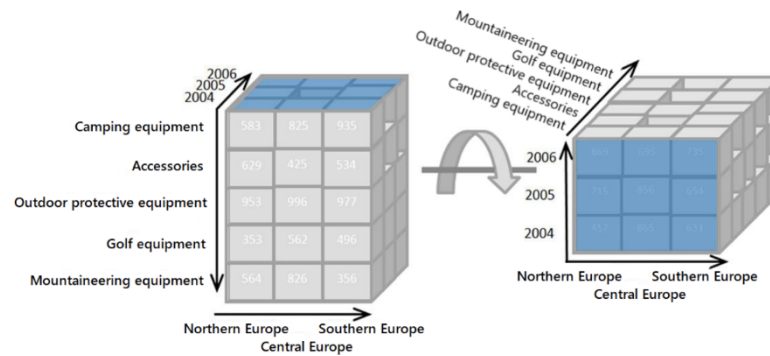


Figura 14 - Operação *Pivot* no cubo

Fonte: (Keboola, 2022)

3.1.5. Sistema *Data Warehousing/Business Intelligence* (DW/BI)

Conforme ilustrado na Figura 15, um sistema de *Data Warehousing* (DW) e *Business Intelligence* (BI) possui entradas, processos e saídas.

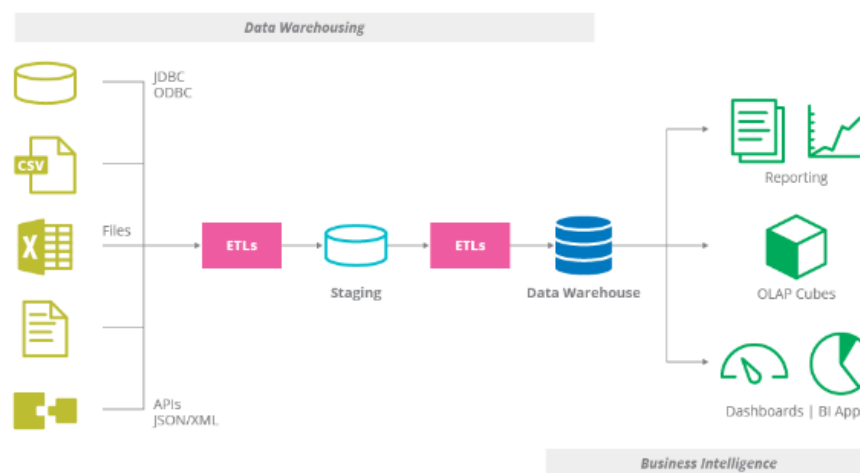


Figura 15 - Sistema *Data Warehousing/Business Intelligence* (DW/BI)

Fonte: (Murillo, 2016)

As entradas representam todas as fontes de onde é necessário recolher dados, como bancos de dados relacionais (RDBMS), arquivos CSV, planilhas do Excel, arquivos de dados planos e serviços da web (REST/SOAP). Os processos ETL às vezes envolvem a transferência dos dados para um repositório temporário designado *Staging*, antes de finalmente levá-los para o *Data Warehouse*. Este conjunto de atividades realizado para mover os dados da origem para o *Data Warehouse* é conhecido como o processo de *Data Warehousing* (Murillo, 2016).

Por fim, o resultado engloba todas as informações acessíveis no *Data Warehouse* por meio de várias atividades de *Business Intelligence*, incluindo relatórios, cubos OLAP e dashboards, como ilustrado na Figura 15.

3.2. KPIs

Os componentes presentes nos dashboards são frequentemente diretrizes não apenas para altos executivos, mas também para os responsáveis pelos diferentes departamentos. Esses elementos são chamados de *Key Performance Indicators* (KPIs). Os KPIs representam uma medida que pode avaliar o desempenho de uma organização ou de um indivíduo envolvido em atividades operacionais, táticas ou estratégicas que são cruciais para o sucesso atual e futuro da organização (Kerzner, 2013).

Ainda segundo (Kerzner, 2013) algumas métricas, como a rentabilidade do projeto, podem indicar se as coisas estão no caminho certo ou errado, mas nem sempre fornecem informações significativas sobre como melhorar o desempenho. Portanto, um KPI típico deve oferecer mais do que apenas uma medição, deve fornecer *insights* acionáveis para orientar as decisões e melhorar o desempenho. Se analisarmos os KPIs, entendemos o seguinte:

- **KEY** (Chave) – refere-se a um dos principais fatores que podem determinar o sucesso ou o fracasso de um projeto. Um KPI só é considerado "chave" quando tem o potencial de ter um impacto significativo no resultado do projeto.
- **PERFORMANCE** (Desempenho) – indica uma métrica que pode ser medida, quantificada, ajustada e controlada. Essa métrica deve ser controlável para que seja possível melhorar o desempenho ao longo do tempo.
- **INDICATOR** (Indicador) – representação válida do desempenho atual e futuro. Um KPI deve ser uma medida confiável que oferece *insights* sobre o desempenho presente e também ajuda a antecipar o desempenho futuro.

Os KPIs abrangem tanto métricas financeiras quanto não financeiras, sendo utilizados para avaliar o sucesso de uma empresa com base em metas de longo prazo previamente estabelecidas. Os indicadores não financeiros têm um papel valioso na identificação de pontos fortes e fracos, além de proporcionarem um feedback mais abrangente aos funcionários em relação aos objetivos estratégicos que devem ser alcançados. Os KPIs de alto nível têm como foco o desempenho global da empresa, enquanto os de baixo nível concentram-se em processos específicos, em departamentos como marketing e recursos humanos (Ionuț Costinel NICA, 2021). Na literatura é utilizada a regra SMART para definir as características de um KPI, descrita da seguinte forma (Kerzner, 2013):

- **S** (Específico): o indicador está claramente focado em metas de desempenho específicas;
- **M** (Mensurável): o indicador pode ser quantificado, permitindo a avaliação quantitativa;
- **A** (Atingível): as metas estabelecidas são realistas e alcançáveis dentro do contexto;

- **R** (Realista ou Relevante): o indicador é diretamente relevante e pertinente para os objetivos do projeto;
- **T** (Temporal): o indicador pode ser mensurado e acompanhado ao longo de um período de tempo definido.

Para uma boa definição de KPIs, segundo (The KPI Institute Pty. Ltd., s.d.), é preciso notar as 11 características seguintes:

1. **Relevante:** Os indicadores devem ser relevantes para a organização. É importante que os indicadores estejam alinhados com a organização, o que pode ser alcançado vinculando-os às metas estratégicas.
2. **Definição clara:** Um indicador de desempenho deve ter uma definição clara e compreensível para garantir que a recolha de dados seja consistente e que as comparações sejam justas.
3. **Fácil de entender e usar:** É essencial que os indicadores sejam explicados de maneira compreensível para os utilizadores, mesmo que a definição contenha terminologia técnica.
4. **Comparável:** Idealmente, os indicadores devem permitir comparações consistentes, seja entre diferentes organizações ou ao longo do tempo.
5. **Verificável:** O indicador deve ser baseado em sistemas confiáveis de recolha de dados, e os gestores devem ser capazes de verificar a precisão da informação e a consistência dos métodos utilizados.
6. **Custo-benefício:** Outro critério crucial trata-se de equilibrar o custo da recolha de informação com a sua utilidade.
7. **Atribuível:** Os gestores devem ter a capacidade de afetar o desempenho que é medido pelo indicador.
8. **Reativo:** Um indicador de desempenho deve responder às mudanças.
9. **Permitir inovação:** Os indicadores de desempenho idealmente devem ser flexíveis o suficiente para permitir inovações.
10. **Estatisticamente válido:** Os indicadores devem ser estatisticamente válidos.
11. **Oportuno:** O indicador deve basear-se em dados que estejam disponíveis dentro de um prazo razoável.

Selecionar os KPIs certos e o número certo de KPIs irá, segundo (Kerzner, 2013):

- ✓ Permitir uma melhor tomada de decisões;
- ✓ Melhorar o desempenho do projeto;
- ✓ Ajudar a identificar mais rapidamente as áreas problemáticas;
- ✓ Melhorar as relações entre as partes interessadas.

Tanto as métricas como os KPIs não têm a capacidade de prever com certeza o sucesso de um projeto, mas oferecem informações mais detalhadas sobre o que pode ocorrer no futuro se as tendências atuais persistirem. Métricas e KPIs são informativos, não podem indicar exatamente qual ação a ser tomada ou se é possível recuperar um projeto em dificuldades.

A criação de um sistema de gestão de indicadores de desempenho tem essencialmente duas finalidades: planejar e controlar o rumo da organização. Inicialmente, o planejamento estratégico, tático e operacional define as metas futuras da organização, em seguida, monitoriza os dados para verificar se a organização está a seguir na direção correta. Pode ser comparado a uma viagem longa, onde se conhece o ponto de partida e o destino desejado. Uma vez definidos esses dois pontos, é necessário determinar a rota a seguir e os pontos de paragem importantes para recarregar energias, comer, descansar e continuar (Siteware, 2019).

Falamos, portanto, do estabelecimento de metas realistas e alcançáveis dentro de um cronograma adequado, considerando todas as variáveis que podem afetar o progresso. É assim que se definem os objetivos em níveis estratégicos, táticos e operacionais (Siteware, 2019).

– **Estratégicos:** Estes objetivos estão relacionados com o planeamento de longo prazo da organização e delineiam a visão e a missão da empresa para o futuro. Estabelecem assim as diretrizes gerais que a empresa pretende seguir.

– **Táticos:** Depois de definir a direção estratégica, o próximo passo é determinar como cada departamento ou área contribuirá para alcançar esses objetivos de longo prazo. Os objetivos táticos são metas de médio prazo que visam responder à pergunta: "O que precisamos de fazer para alcançar nossas metas estratégicas?".

– **Operacionais:** Estes objetivos são de curto prazo e estão fortemente relacionados com os processos e a operação diária da empresa. Os indicadores operacionais são atribuídos aos colaboradores individuais, envolvendo todos os membros da equipa na contribuição ativa para os objetivos estratégicos da organização. Concentram-se em como as tarefas do dia a dia contribuem para as metas gerais da empresa.

Por vezes, os KPIs são categorizados de acordo com o que pretendem indicar:

- KPIs quantitativos: Valores numéricos;
- KPIs práticos: Interface com os processos da empresa;
- KPIs direcionais: Melhorar ou piorar;
- KPIs acionáveis: Mudança de efeito;
- KPIs financeiros: Medições de desempenho.

Outro meio de classificação apontado por (Kerzner, 2013) podem ser os indicadores *leading*, *diagnostic* ou *lagging*:

- **Lagging KPIs** medem o desempenho passado.
- **Diagnostic KPIs** medem o desempenho atual.
- **Leading KPIs** medem os fatores de desempenho futuro.

Afirmado ainda por (Kerzner, 2013), a maioria dos *dashboards* pode, por vezes, apresentar uma combinação destes três tipos de indicadores.

Uma das atribuições dos indicadores de desempenho é promover o correto alinhamento estratégico entre os setores.

Os indicadores-chave de desempenho desempenham um papel crucial na supervisão do estado da empresa e na avaliação do progresso. Além disso, podem ser ferramentas valiosas para realizar ajustes, fazer previsões sobre resultados futuros, resolver desafios específicos e aproveitar oportunidades (Ionuț Costinel NICA, 2021).

As técnicas mencionadas oferecem diversas vantagens, incluindo a consolidação de dados num único local acessível a todos, a capacidade de identificar tendências e uma redução significativa no tempo gasto. Além disso, essas técnicas permitem a realização de análises preditivas com base em tendências atuais, destacando padrões relevantes para estratégias e planejamento. Uma gestão eficaz da informação com o uso dessas técnicas garante a tomada de decisões apropriadas para resolver problemas e melhorar os resultados. Ajudam também a estabelecer padrões de excelência e a determinar os melhores processos para alcançá-los. (Ionuț Costinel NICA, 2021).

3.3. Dashboards

A gestão de métricas tem-se destacado como uma abordagem altamente eficaz para supervisionar o progresso em direção às metas e o crescimento de um negócio. Nesse contexto, os *dashboards* surgem como uma excelente solução, proporcionando uma maneira eficiente de acompanhar os resultados ao longo de um período específico (Wittel, s.d.).

Um *dashboard* é uma ferramenta gráfica que combina informações cruciais de negócios, dados de desempenho, métricas de KPI e outras métricas, oferecendo uma representação visual clara dos dados consolidados e tornando mais fácil a visualização dos resultados de uma única vez (Pedra, 2023).

O design do *dashboard* é uma maneira eficiente de transmitir informações, mas muitas pessoas não reconhecem que representar visualmente dados é uma ciência, não uma forma artística.

3.3.1. Tipos de Dashboards

Cada *dashboard* é único e personalizado para atender às necessidades específicas de cada utilizador, exigindo, portanto, funcionalidades distintas.

De acordo com alguns autores (Ionuț Costinel NICA, 2021) e (Kerzner, 2013)), os *dashboards* podem assumir três categorias, nomeadamente, estratégico, tático e operacional (Figura 16). Os gestores de topo obtêm uma visão geral do ponto de situação da empresa, recorrendo a um *dashboard* estratégico. Os gestores analisam as informações relacionadas com o desempenho, recorrendo a um *dashboard* tático e, por último, cada colaborador necessita que os seus próprios KPI sejam adicionados ao seu próprio *dashboard*, neste caso operacional.

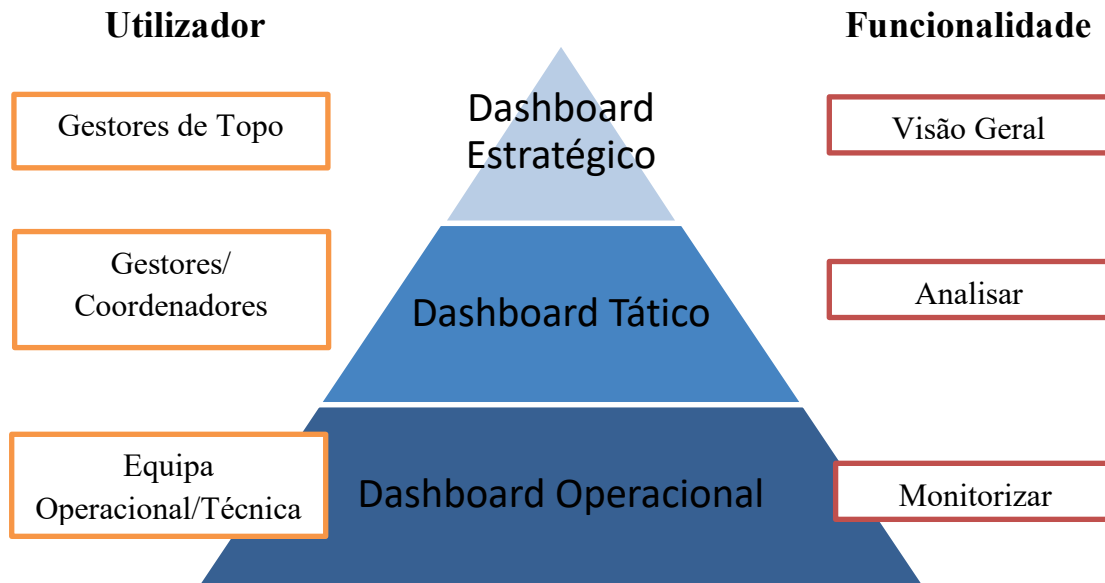


Figura 16 - Tipos de *Dashboards*

Fonte: Adaptado de (EMPOWERDATA, 2021)

Os ***Dashboards Operacionais*** são projetados para acompanhar de perto os principais processos operacionais da organização. São principalmente utilizados por colaboradores da linha de frente e dos seus supervisores, aqueles que estão diretamente envolvidos com clientes ou responsáveis pela produção e entrega de produtos e serviços da empresa. Estes *dashboards* operacionais fornecem informações detalhadas que não são muito resumidas. Além disso, a maioria das métricas em um *dashboard* operacional é atualizada diariamente, com intervalos que variam de minutos a horas, dependendo da aplicação. Portanto, os *dashboards* operacionais enfatizam mais a monitorização do que a análise e a gestão (Kerzner, 2013).

Os ***Dashboards Táticos*** monitorizam os processos e projetos específicos de um departamento ou de um grupo restrito de pessoas dentro da organização. Os gestores e analistas empresariais utilizam estes *dashboards* táticos para comparar o desempenho das suas áreas ou projetos com os planos orçamentais, previsões ou resultados do período anterior. Essencialmente, oferecem uma visão detalhada e direcionada das métricas relevantes para a gestão específica dessas áreas ou projetos. (Kerzner, 2013).

Os ***Dashboards Estratégicos*** têm como finalidade principal monitorizar a progressão dos objetivos estratégicos da organização e são frequentemente implementados seguindo a metodologia do *Balanced Scorecard*. A sua missão é alinhar todos os setores da organização com os objetivos estratégicos, assegurando que todos trabalham na mesma direção. Para alcançar este objetivo, as organizações fornecem *scorecards* personalizados a todos os grupos dentro da organização e, por vezes, até a cada indivíduo. Esses *scorecards*, atualizados regularmente, servem como uma ferramenta poderosa para os executivos comunicarem a estratégia, acompanharem as operações e identificarem os principais impulsionadores do

desempenho e do valor comercial. Em suma, os *dashboards* estratégicos enfatizam a gestão em detrimento da mera monitorização e análise. (Kerzner, 2013).

Na Tabela 1 podemos observar o resumo do tipo dos *dashboards* anteriormente especificados, através da comparação destes.

Tabela 1 - Três tipos de *dashboards* de desempenho

	OPERACIONAL	TÁTICO	ESTRATÉGICO
OBJETIVO	Monitorizar operações	Medir o progresso	Executar estratégia
UTILIZADORES	Supervisores Especialistas	Gestores Analistas	Gestores Executivos
ÂMBITO	Operacional	Departamental	Empresarial
INFORMAÇÃO	Detalhada	Detalhada/Resumida	Detalhada/Resumida
ATUALIZAÇÕES	Diária	Diária / Semanal	Mensal / Trimestral
ÊNFASE	Monotorização	Análise	Gestão

Fonte: (Kerzner, 2013)

3.3.2. Etapas para construção dos Dashboards

Na construção dos *dashboards*, (Kerzner, 2013) afirma que os designers devem ter atenção e compreender:

- As necessidades do utilizador final;
- Como é que o painel de controlo será utilizado;
- Como serão efetuadas as medições;
- Com que frequência serão efetuadas as medições;
- Como é que o painel de controlo será atualizado;
- Como manter a uniformidade na conceção, se possível.

Kerzner aponta que existem três passos críticos que devem ser considerados quando se utilizam painéis de controlo, sendo eles:

1. O público-alvo do painel de controlo;
2. O tipo de *dashboard* a utilizar;
3. A frequência com que os dados serão atualizados.

Alguns *dashboards* de projetos concentram-se nos indicadores mais críticos para a avaliação do desempenho que fazem parte da medição do valor agregado. A frequência de atualização destes *dashboards* pode variar, sendo que alguns podem precisar de ser atualizados diariamente, semanalmente ou mensalmente.

Para que um projeto melhore continuamente, segundo (Kerzner, 2013), são necessários quatro passos:

- Medir o desempenho e transformá-lo em dados;
- Transformar os dados em conhecimento;

- Transformar o conhecimento em ação;
- Transformar a ação em melhorias.

Os *dashboards* são ferramentas que permitem que isto se concretize.

3.3.3. Funcionalidades de um *Dashboard*

Atualmente, a maioria dos *dashboards* é mais do que uma mera compilação de gráficos: são extremamente interativos e possuem funcionalidades que revolucionaram a análise de informação. As funcionalidades mais relevantes e desenvolvidas ao longo do tempo foram as seguintes:

- ✓ Filtros;
- ✓ Linhas temporais;
- ✓ A possibilidade de alterar em tempo real a representação gráfica da informação;
- ✓ As operações de navegação sobre os dados;
- ✓ A atualização de dados em tempo real.

Os filtros permitem eliminar ou reduzir informação desnecessária que se encontra nos elementos de um *dashboard*. Esta simples ação tem um grande impacto na redução de tempo despendido, pelo utilizador, assim como em todas as análises e interpretação de dados.

3.3.1. Exemplos

Dados puramente recolhidos, sem qualquer tipo de processamento, não têm valor. Mas os dados tratados, dispostos em gráficos, são capazes de gerar informação e, assim, contribuir para sua análise com uma visão mais detalhada. Destacam-se os seguintes na Tabela 2.

Tabela 2 - Exemplos de Gráficos

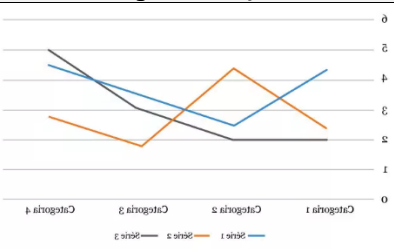
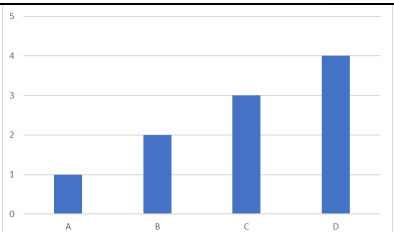
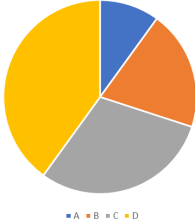

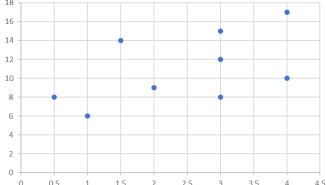
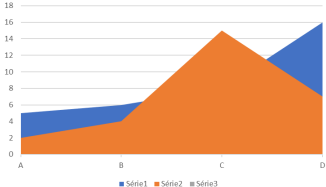
Gráfico	Descrição	Representação
Gráfico de Linhas	É indicado para mostrar a evolução numa determinada sequência. Proporciona uma visão temporal.	
Gráfico de Colunas	Útil para mostrar alterações de dados durante um período ou para ilustrar a comparação entre itens.	

Gráfico de Circular	Exibe dados em formato de círculo dividido em setores, onde cada setor representa uma porcentagem ou proporção de um todo.	
Velocímetro	Indicado para mostrar o desempenho ou estado de uma métrica de maneira simples e intuitiva.	
Gráfico de Dispersão	É um gráfico que mostra a relação entre duas variáveis quantitativas.	
Gráfico de Área	Usado principalmente para representar mudanças ou tendências ao longo do tempo.	

Todos estes gráficos têm uma construção particular, que servirá para propósitos distintos, a depender do objetivo da análise, quais os tipos de dados e como eles foram recolhidos.

3.3.2. Vantagens

Existem inúmeras vantagens da utilização de *dashboards*. Resumindo, podemos destacar as seguintes:

- ✓ Representação visual das medidas de desempenho;
- ✓ Centralização dos dados;
- ✓ Capacidade de identificar e corrigir tendências negativas;
- ✓ Medir eficiências/ineficiências;
- ✓ Capacidade de gerar relatórios detalhados que mostrem novas tendências;
- ✓ Capacidade de tomar decisões mais informadas com base nas informações recolhidas;
- ✓ Alinhar estratégias e objetivos gerais;
- ✓ Poupar tempo em relação à execução de vários relatórios;
- ✓ Ganhar visibilidade total de todos os sistemas instantaneamente;
- ✓ Redução de custos.

Em resumo, as técnicas de análise de desempenho empresarial através da gestão visual dos KPI desempenham um papel fundamental para proporcionar uma compreensão clara das estratégias da empresa em todos os níveis, promovendo a melhoria contínua da atividade econômica e a redução de custos.

3.4. Lean UX

Lean UX é um método para projetar e criar experiências de utilizador (Justinmind, 2021) e coloca ênfase na minimização de desperdício de tempo e recursos, procurando criar um produto funcional o mais rapidamente possível. Este processo é caracterizado pela iteração contínua, onde a equipa continua a aprimorar o produto com base no feedback dos utilizadores e das partes interessadas à medida que recolhe informações (Santos A. , 2021). Isto implica que os designers nunca tomem decisões com base nos seus instintos ou nas suas preferências (Justinmind, 2021). O processo Lean UX é dividido em três etapas (Figura 17):

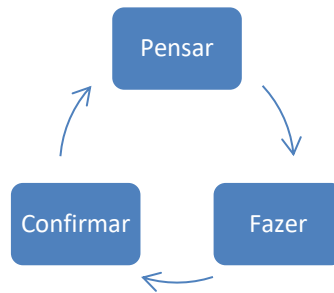


Figura 17 - Diagrama processo Lean UX

Fonte: Adaptado de (Santos A. , 2021)

Pensar: Nesta fase, o objetivo é investigar os desafios enfrentados pelos utilizadores e considerar como o design pode oferecer soluções. Envolve a recolha de informações por meio de pesquisas para compreender claramente o público-alvo do produto e como o design pode beneficiá-los (Santos A. , 2021).

Fazer: A fase inicial do desenvolvimento do produto envolve a criação de rascunhos, representações gráficas simplificadas (*wireframes*) e protótipos. É fundamental estar disposto a rever e a aprimorar o protótipo à medida que se recebe feedback (Santos A. , 2021).

Confirmar: Nesta etapa, explora-se como os utilizadores reagem ao design e obtém-se feedback das partes envolvidas no projeto. Pode ser necessário fazer ajustes nos designs e, se for o caso, repetir as três etapas novamente (Santos A. , 2021).

Estas fases podem ser iteradas conforme necessário até que a equipa atinja o produto final desejado. O processo Lean UX promove a eficiência e a colaboração e envolve tipicamente equipas que possuem diversas competências (Santos A. , 2021).

(Justinmind, 2021) destaca alguns benefícios no uso deste processo nomeadamente em relação à redução de custos e tempo pois trata-se de um investimento em decisões que foram validadas, para que a mudança aconteça rápida e precocemente (embora ainda seja barata) e de não se concentrar em documentação pesada, evitando percas de tempo.

O processo Lean UX trata-se de seguir a intuição, expor ideias e permanecer aberto a constantes feedbacks e revisões. Não se trata de acertar da primeira vez! Em vez disso, Lean UX é sobre colaboração e incorporação de feedback (Santos A. , 2021).

Double Diamond é um processo UX mais tradicional, representado na Figura 18, que divide o design UX em duas fases principais (ou “diamantes”): pesquisa e design.

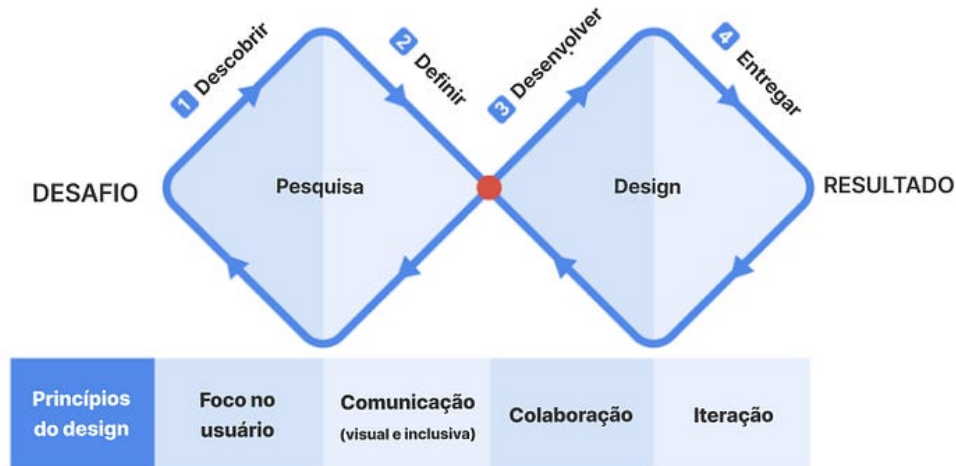


Figura 18 - Processo *Double Diamond*

Fonte: (Santos A. , 2021)

Cada fase do processo tem duas etapas, resultando assim em quatro etapas no total e são as seguintes:

1. **Identificação do problema:** Nesta fase, recolhem-se informações sobre os desafios que os utilizadores possam estar a enfrentar.
2. **Definição do problema:** Consiste em analisar os dados e concentrar-se no problema central que o produto visa resolver.
3. **Desenvolvimento de soluções para o problema:** Nesta etapa, começa-se a criar o produto, desenvolvendo *wireframes* e protótipos.
4. **Entrega do produto:** Aqui, o produto é testado e avaliado para prepará-lo para o lançamento.

Este processo é iterativo, não linear, onde cada iteração leva a equipa a novos *insights* que são usados para melhorar o design do produto e, também incentiva o trabalho em equipa em toda a organização.

4. Metodologia

O presente trabalho foi realizado tendo em conta duas metodologias específicas. Recorreu-se a uma metodologia qualitativa, suportada na análise de várias referências bibliográficas com o objetivo de investigar nas contribuições científicas, matérias relevantes para o tema.

Na fase seguinte do estudo, foi apreciada a organização acolhedora do estágio, com o propósito de a caracterizar quanto aos seus processos e práticas operacionais, necessidades, fraquezas e pontos fortes, tendo presente o objetivo de desenvolver *dashboards* e indicadores de desempenho relevantes e assertivos para a organização, ou seja, uma metodologia observacional com pesquisa descritiva.

A metodologia principal escolhida foi a de Investigação-ação, um dos métodos qualitativos que é frequentemente aplicado na área de Sistemas de Informação e que se enquadra neste trabalho de projeto.

A "Investigação Ação" é um conjunto de abordagens de pesquisa que envolvem ação e investigação ocorrendo ao mesmo tempo. Segue um processo cíclico ou em espiral, alternando entre ação e reflexão crítica. À medida que avança nos ciclos, a metodologia, os dados e a interpretação são aprimorados continuamente com base na experiência e no conhecimento adquiridos nos ciclos anteriores (Santos, Amaral, & Mamede).

Esta abordagem de pesquisa segue um ciclo que tem evoluído e passou por algumas mudanças ao longo do tempo. De acordo com a autora Susman, a versão mais amplamente aceite compreende cinco fases (Figura 19): diagnóstico, planeamento da ação, implementação da ação, avaliação e aprendizagem específica ((Susman & Evered, 1978) e (Baskerville, 1999)).



Figura 19 - As 5 etapas do modelo Investigação-Ação

Fonte: Adaptado de (Susman & Evered, 1978) e (Baskerville, 1999)

A autora Baskerville faz uma explicação mais detalhada de cada uma destas etapas:

Diagnóstico:

O diagnóstico envolve a identificação das principais questões que servem como raiz do desejo de mudança na organização. Em vez de simplificar ou reduzir, o diagnóstico requer uma interpretação completa e abrangente do problema organizacional. Durante esse processo, são desenvolvidas hipóteses teóricas sobre a natureza da organização e os problemas que a afetam (Baskerville, 1999).

Planeamento da ação:

Os investigadores e os profissionais trabalham juntos nesta próxima etapa, que é o planeamento das ações. Nesta fase, são identificadas as ações específicas que a organização deve realizar para resolver ou melhorar os problemas identificados anteriormente. O planeamento das ações é guiado por um quadro teórico que descreve o estado desejado futuro da organização e as mudanças necessárias para alcançá-lo. O plano define o objetivo da mudança e a estratégia para implementar essa mudança (Baskerville, 1999).

Execução da ação:

A implementação das ações planeadas envolve a colaboração entre os investigadores e os profissionais para efetuar as mudanças planeadas na organização cliente. Existem várias estratégias de intervenção possíveis. Por exemplo, a intervenção pode ser direta, com a pesquisa a orientar diretamente a mudança, ou indireta, em que se procura a mudança de forma mais discreta. Também podem ser utilizados intervenientes externos, como indivíduos leigos bem informados, para catalisar e impulsionar a mudança. O processo pode seguir etapas da psicologia social, como envolver as partes, desestabilizar o estado atual, promover a aprendizagem e redesenhar a situação (Baskerville, 1999).

Avaliação:

Após a execução e conclusão das ações, os investigadores e profissionais colaboradores avaliam os resultados obtidos. Esta avaliação envolve a análise de se os resultados teóricos esperados da ação realmente se manifestaram e se essa ação teve um impacto positivo na resolução dos problemas. Quando a mudança é bem-sucedida, é importante avaliar de forma crítica se a ação desencadeada foi a única causa do sucesso, considerando todas as outras atividades da organização. No caso de a mudança não ter tido êxito, é necessário estabelecer um plano para a próxima iteração do ciclo de investigação-ação, que pode incluir ajustes nas hipóteses e nas ações a serem realizadas (Baskerville, 1999).

Aprendizagem específica:

Embora a atividade de especificação da aprendizagem seja formalmente realizada no final, é um processo contínuo. O conhecimento obtido durante a investigação-ação, independentemente do sucesso ou fracasso da ação, pode ser aplicado de três maneiras (Baskerville, 1999):

- A organização pode reestruturar as próprias normas para incorporar o novo conhecimento adquirido durante a investigação.

- Nos casos em que a mudança não foi bem-sucedida, o conhecimento adicional pode ser usado para diagnosticar problemas e preparar novas intervenções de investigação-ação.
- O sucesso ou fracasso do quadro teórico utilizado fornece insights valiosos à comunidade científica para orientar futuras pesquisas em contextos semelhantes.

Por fim, uma metodologia de pesquisa exploratória com desenvolvimento participante e de cooperação, que envolveu, a caracterização de todos os elementos de suporte e, por outro, o desenvolvimento dos *dashboards*, recorrendo à ferramenta da Microsoft, o Excel.

Assim, considerados os indicadores chave definidos pela organização, e atendida a estrutura definida pelas metodologias referidas, foram propostos uns primeiros designs de *dashboard*, que foram progressivamente melhorados, no sentido de incrementar a sua utilidade para a organização e com a finalidade de apresentar os dados de forma dinâmica, intuitiva e flexível, disponibilizando a informação pertinente para a tomada de decisão.

5. Análise e Discussão de Resultados

Cada vez mais, as tecnologias dominam o mercado e, não só são fundamentais para boa organização de informação, como também constituem um dos principais passos de organização de informação. A ferramenta explorada para análise, introdução e visualização de dados foi o Microsoft Excel, visto que é de fácil utilização, segura, rápida e principalmente já conhecida e mais usada na empresa.

No presente capítulo são apresentadas as etapas de desenvolvimento do trabalho realizado e em que medida se revelou uma mais-valia para a gestão de processos e auxílio na tomada de decisão. Na apresentação e descrição do trabalho recorreu-se aos temas abordados no capítulo anterior, estado da arte, como complemento e guia na sua elaboração e aplicação.

5.1. Caracterização / Descrição do Caso de Estudo

A primeira fase do projeto foi orientada para a secção dos moldes. Aqui tentou-se perceber como era feita a sua gestão e de que forma era possível desenvolver algo que pudesse auxiliar e/ou mesmo facilitar a sua gestão.

Numa segunda fase, e em paralelo com a anterior, foram definidos os indicadores principais de cada departamento que interessariam para análise e incorporar nos (*dashboards*). Com os indicadores definidos, foram elaborados os *dashboards* com a formatação e apresentação dos dados adaptada a cada departamento.

Em ambas as fases, a metodologia investigação-ação e os conceitos teóricos abordados no Capítulo 3 serviram de guia e suporte ao trabalho desenvolvido.

5.2. Oficina de Moldes (reparações internas)

No departamento da Oficina de Moldes (OM), em conjunto com o responsável, verificou-se a necessidade de haver um maior controlo e gestão das reparações internas. Para que este fosse concretizado propôs-se a criação de alguns indicadores que pudessem servir de suporte para a tomada de decisão futura. Estes indicadores seriam integrados posteriormente num *dashboard*.

5.2.1. Diagnóstico

No primeiro ponto da metodologia, começou-se por avaliar o estado atual do funcionamento interno da Oficina de Moldes e como era feita a sua gestão.

Verificou-se que os serralheiros de turno e ajustadores de moldes (e outros itens inerentes ao processo de formação de garrafas de vidro) faziam o registo num impresso com alguns anos, não estando adaptado à situação em vigor (atual).

Os serralheiros de turno teriam ainda de preencher um documento Word com a informação relativa ao número de itens retirados das máquinas. Este documento era depois enviado ao chefe de turno para seu conhecimento.

Os ajustadores de moldes são responsáveis pela reparação interna de jogos de contramoldes e moldes que estão programados para entrar em produção na semana seguinte ou nas próximas. Existem também outras funções como ajustadores de boquilhas, torneadores CNC e fresadores. Estes também faziam um registo em papel no final do turno sobretudo das quantidades reparadas.

Com o conhecimento deste funcionamento foi identificado como algo que poderia ser melhorado de forma a facilitar o preenchimento dos serralheiros de turno assim como dos ajustadores de moldes e a sua consulta.

Em conjunto com o responsável da oficina de moldes foram debatidas algumas ideias, nomeadamente de como o processo de registo poderia ser informatizado, de fácil e rápido preenchimento. Com isto, a ideia passaria por ter um melhor controlo do que é reparado internamente e poder fazer algumas análises.

Por vezes, quando são detetados defeitos nas garrafas, os contramoldes ou moldes são retirados das máquinas para serem corrigidos e são substituídos por outros (os que se encontram como suplentes). Os serralheiros de turno são responsáveis pela recolha destes e são levados para lavar e reparar.

No final do turno, como foi dito anteriormente, faziam o registo em papel e em formato Word e enviavam o ficheiro para o chefe de turno a dar conhecimento da quantidade de contramoldes, moldes e outros itens inerentes ao processo.

5.2.2. Planeamento da Ação

Na fase de planeamento de ações da metodologia investigação-ação, procedeu-se à definição dos indicadores e como estes seriam inseridos e posteriormente integrados nos *dashboards*.

Os principais indicadores delineados foram a quantidade de ferramenta saída das máquinas (contramoldes, moldes, boquilhas e buchas), quantidades reparadas internamente e quantidades reparadas externamente. A partir destes foram surgindo outros assim como a possibilidade de fazer com que os dados pudessem ser filtrados por data, pessoa, máquina, turno, reparador externo, entre outros.

Para a concessão destes ficheiros foi seguido o processo Lean UX em conjunto com o processo *Double Diamond*. Numa primeira etapa, envolveu o planeamento de como seriam os ficheiros de forma que fossem o mais intuitivos possível e de fácil utilização. Na etapa seguinte foram criados protótipos e testados e, por último, a implementação com o contínuo apuramento e melhoramento destes.

A ideia passou então por conceber um ficheiro por mês para os serralheiros de turno e um ficheiro anual para os reparadores da OM, onde todos registariam de igual forma. Estes

ficheiros seriam incluídos numa pasta partilhada no servidor para que todos os intervenientes tivessem acesso ao mesmo com níveis de acessibilidade diferentes, uns para consulta e edição e outros apenas para consulta.

5.2.3. Execução da Ação

Neste ponto deu-se início à prototipagem dos ficheiros e, ao mesmo tempo, apurando feedback de todos os intervenientes. Encontramo-nos, portanto, na segunda etapa do processo Lean UX, “Fazer”.

Nesta etapa os ficheiros Excel passaram por diversas alterações ao longo do tempo até chegar à versão final. Estas alterações tinham como objetivo a constante melhoria do ficheiro. As melhorias passariam nomeadamente por acrescentar alguma informação útil para análise, facilitar a introdução dos dados ou otimizar/automatizar a forma como os campos eram preenchidos e os dados armazenados. As alterações foram sendo sugeridas por mim, pelo responsável da Oficina de Moldes, pelos próprios serralheiros de turno e ajustadores/reparadores da OM que foram colocados à vontade para sugerirem melhorias.

Começando pelo ficheiro dos serralheiros de turno, este é composto pelos seguintes separadores:

- “1”, “2”, “3”, ...
- “Tab_Dados”
- “DATA”
- “Turnos”
- “Contabilidade”

Cada separador destes corresponde ao dia do mês atual. Para um mês com trinta e um dias, o número total de separadores será de trinta e um.

São compostos por três secções, ou seja, cada uma correspondente aos três turnos existentes do dia (manhã, tarde e noite) e, cada uma, composta por duas páginas. Cada um destes turnos apresenta uma cor diferente para fácil identificação do mesmo.

Na primeira página, correspondente ao turno da manhã, o serralheiro de turno começa por seleccionar o seu turno e nome, onde se encontram os “*” (Figura 20).

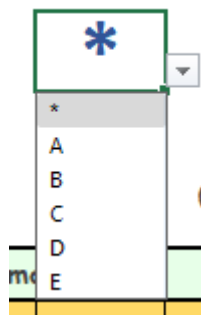




Figura 20 - Célula com Lista para Seleção do Turno

A tabela que se segue, da Figura 21, é composta por várias colunas, sendo a primeira “Máq.” com a descrição das máquinas dos dois fornos existentes. Na coluna do “Modelo” os Serralheiros de turno preenchem com a designação do modelo que se encontra em máquina, assim como, nas colunas “Secções” e “Gotas” o número de secções e gotas em funcionamento, respetivamente.

Nas colunas com preenchimento azul (“Máquinas Produção”), os Serralheiros de turno preenchem com a quantidade total de ferramenta que saiu das máquinas. Nas seguintes com preenchimento a verde (“Armazém”), preenchem com a quantidade total de ferramenta que retiraram do armazém para as máquinas.



Controlo de Ferramenta em Produção



Serralheiro de Turno: *
(Saída) Turno: Manhã Hora: 05H às 13H Data: 01/01/2023

Máq.	Mud.	Sec	Gc	Modelo	Máquinas Produção					Armazém				Total
					C/ Moldes	Moldes	Boquilhas	Buchas	Tampões (PS)	C/ Moldes	Moldes	Boquilhas	Buchas	
5.1	<input type="checkbox"/>	10	2											0
5.2	<input type="checkbox"/>	10	2											0
5.3	<input type="checkbox"/>	12	3											0
5.4	<input type="checkbox"/>	16	2											0
6.1 A	<input type="checkbox"/>	10	2											0
6.1 B	<input type="checkbox"/>	10	2											0
6.2	<input type="checkbox"/>	12	3											0
6.3	<input type="checkbox"/>	12	3											0
6.4 A	<input type="checkbox"/>	10	2											0
6.4 B	<input type="checkbox"/>	10	2											0
Total					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total CM+M					0									

1/6


Figura 21 - Primeira Página do Registo Diário do Serralheiro de Turno (Turno da Manhã)

Se houver uma mudança de modelo, seleccionam a caixa de verificação (na coluna “Mud.”) correspondente à máquina que mudou de modelo, como exemplificado na Figura 22. Com isto, o número de secções e a designação do modelo são eliminados (coluna “Secções” e “Modelo” respetivos) para introdução dos novos dados. Esta opção só se encontra no turno da manhã porque as mudanças são feitas apenas neste turno.

Máq.	Mud.	Secç	Got	Modelo
5.1	<input type="checkbox"/>	10	2	A
5.2	<input checked="" type="checkbox"/>		2	
5.3	<input type="checkbox"/>	12	3	C
5.4	<input type="checkbox"/>	16	2	D

Figura 22 - Exemplo com Mudança da Máquina 5.2


Na segunda página (Figura 23), os dados referentes ao turno, serralheiro, modelo, quantidade de contramoldes e moldes são copiados da tabela da primeira página (Figura 21).



Controlo de Ferramenta em Produção

Serralheiro de Turno: *

(Reparada) Turno: Manhã Hora: 05H às 13H Data: 27/01/2023



Máq.	Modelo	CM	Nº	M	Nº	Total
5.1	0	0		0		0
5.2	0	0		0		0
5.3	0	0		0		0
5.4	0	0		0		0
6.1 A	0	0		0		0
6.1 B	0	0		0		0
6.2	0	0		0		0
6.3	0	0		0		0
6.4 A	0	0		0		0
6.4 B	0	0		0		0
Total	0	0		0		0

Observações: -

Figura 23 - Segunda Página do Registo Diário do Serralheiro de Turno (Turno da Manhã)

Nesta tabela, os Serralheiros de turno registam o total de contramoldes ou moldes reparados, assim como, o respetivo número do contramolde ou molde reparado.

Se a quantidade reparada for inferior à que saiu de produção, o valor deve ser alterado para corresponder à quantidade realmente reparada. Dá-se esta situação quando os contramoldes ou moldes não são todos reparados por motivos de falta de tempo para os reparar (elevada saída de ferramenta em produção) ou pelo elevado nível de degradação, necessitando de reparação exterior.

Por último, encontra-se um espaço para poderem registar alguma observação. Estas observações podem referir-se, não só a alguma situação que tenha ocorrido e o Serralheiro de turno achou por bem que ficasse registado, mas também a alguma coisa que queiram transmitir ao Serralheiro do próximo turno ou ao responsável da oficina de moldes ou ao chefe de turno, entre outras.

Para os restantes turnos (tarde e noite) o procedimento é o mesmo com a particularidade de não terem mudanças. A apresentação do ficheiro para estes turnos é idêntica ao turno da manhã (difere na cor) e é possível visualizar na Figura 24.

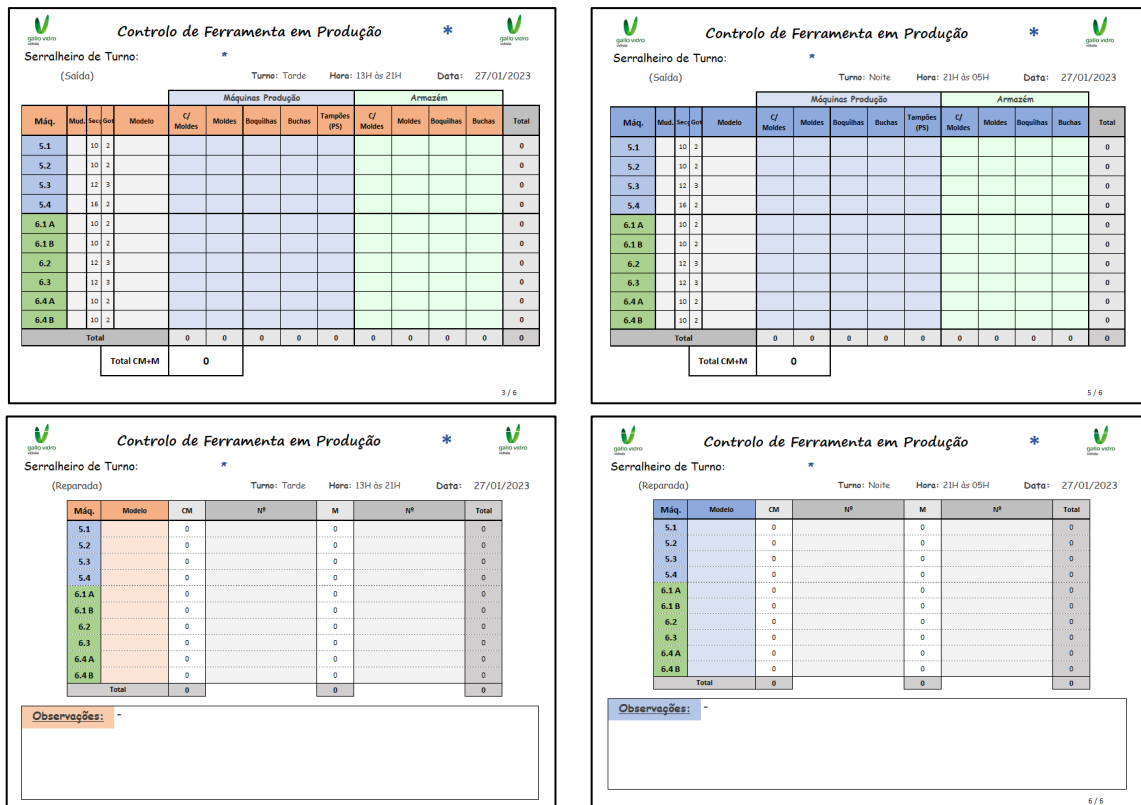


Figura 24 - Folhas do Registo Diário dos Serralheiros de Turno (Turno da Tarde e Noite)

Ainda assim, se houver uma mudança nesse dia é indicado na coluna “Mud.” para conhecimento do Serralheiro de turno, como exemplicado na Figura 25.

Máq.	Mud.	Secq	Got	Modelo
5.1		10	2	A
5.2	<input checked="" type="checkbox"/>		2	
5.3		12	3	C
5.4		16	2	D

Figura 25 - Exemplo da Indicação de Mudança na Máquina 5.2 (Turno da Tarde)

No separador “Tab_Dados” encontra-se a tabela geral (Figura 26) com todos os dados que constam nos separadores anteriores e os quais vão sendo copiados automaticamente através de fórmulas pré elaboradas.

Data	Máq	Turno	Equip	Serralheir	Mud	Seccões	Gota	Modelo	C/Moldes	Moldes	Boquilhas	Buchas	Tampões (PS)	C/ Moldes Arm	Moldes Arm	Boquilh as Arm	Buchas Arm	Qt C/Moldes Rep	Nº CM Rep	Qt Moldes Rep	Nº M Rep
01/01/2023	5.1	M	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.2	M	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.3	M	*	*	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.4	M	*	*	0	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.1A	M	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.1B	M	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.2	M	*	*	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.3	M	*	*	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.4A	M	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.4B	M	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.1	T	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.2	T	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.3	T	*	*	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.4	T	*	*	0	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.1A	T	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.1B	T	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.2	T	*	*	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.3	T	*	*	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.4A	T	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.4B	T	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.1	N	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.2	N	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.3	N	*	*	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	5.4	N	*	*	0	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.1A	N	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.1B	N	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.2	N	*	*	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.3	N	*	*	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.4A	N	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01/01/2023	6.4B	N	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/01/2023	5.1	M	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/01/2023	5.2	M	*	*	0	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 26 - Tabela Geral dos Dados

No separador “DATA” podemos observar uma tabela com a data de cada dia do mês pretendido. Ao mudar a data para o mês que é pretendido, a data nos restantes separadores é atualizada para a que se encontra neste.

Quando é criado um novo ficheiro por mês, basta mudar a data neste separador para a data do mês pretendido e todas as datas no restante ficheiro ficarão de acordo com esta.

O separador “Turnos” é composto por uma tabela (Figura 27) que alimenta as caixas de seleção, para escolha do nome do Serralheiro e do seu turno. Sempre que houver alterações, estas serão efetuadas aqui e atualizadas automaticamente nos separadores com estas caixas de seleção.

Serralheiros de Turno	Turnos
*	*
Nome 1	A
Nome 2	B
Nome 3	C
Nome 4	D
Nome 5	E
Nome 6	
Nome 7	

Figura 27 - Tabela com os Nomes dos ST e Turnos

No separador “Contabilidade” podem observar-se tabelas com o resumo do total de contramoldes e moldes registados por turno e por Serralheiro (Figura 28). À medida que os dados vão sendo inseridos nos separadores diários, pelos Serralheiros de Turno, as tabelas são preenchidas com os respetivos dados.

Moldes por Turno					Soma de Total (CM+M)	Rótulos de Coluna	Rótulos de Coluna	Rótulos de Coluna	Total Soma de C/Moldes	Total Soma de Moldes	
DIA	M	T	N	Média	Rótulos de Linha	M	N	T	Rótulos de Linha	Soma de C/Moldes	Soma de Moldes
1					01/01/2023	0	0	0	01/01/2023	0	0
2					02/01/2023	0	0	0	02/01/2023	0	0
3					03/01/2023	0	0	0	03/01/2023	0	0
4					04/01/2023	0	0	0	04/01/2023	0	0
5					05/01/2023	0	0	0	05/01/2023	0	0
6					06/01/2023	0	0	0	06/01/2023	0	0
7					07/01/2023	0	0	0	07/01/2023	0	0
8					08/01/2023	0	0	0	08/01/2023	0	0
9					09/01/2023	0	0	0	09/01/2023	0	0
10					10/01/2023	0	0	0	10/01/2023	0	0
11					11/01/2023	0	0	0	11/01/2023	0	0
12					12/01/2023	0	0	0	12/01/2023	0	0
13					13/01/2023	0	0	0	13/01/2023	0	0
14					14/01/2023	0	0	0	14/01/2023	0	0
15					15/01/2023	0	0	0	15/01/2023	0	0
16					16/01/2023	0	0	0	16/01/2023	0	0
17					17/01/2023	0	0	0	17/01/2023	0	0
18					18/01/2023	0	0	0	18/01/2023	0	0
19					19/01/2023	0	0	0	19/01/2023	0	0
20					20/01/2023	0	0	0	20/01/2023	0	0
21					21/01/2023	0	0	0	21/01/2023	0	0
22					22/01/2023	0	0	0	22/01/2023	0	0
23					23/01/2023	0	0	0	23/01/2023	0	0
24					24/01/2023	0	0	0	24/01/2023	0	0
25					25/01/2023	0	0	0	25/01/2023	0	0
26					26/01/2023	0	0	0	26/01/2023	0	0
27					27/01/2023	0	0	0	27/01/2023	0	0
28					28/01/2023	0	0	0	28/01/2023	0	0
29					29/01/2023	0	0	0	29/01/2023	0	0
30					30/01/2023	0	0	0	30/01/2023	0	0
31					31/01/2023	0	0	0	31/01/2023	0	0
					Total Geral	0	0	0	0	0	0

Figura 28 - Separador com as Tabelas Resumo dos Dados do Mês

Com este registo diário é possível fazer uma análise dos dados e obter algumas vantagens como veremos mais à frente no capítulo 5.2.5.

Ficheiro Reparadores/Ajustadores de Moldes (Oficina de Moldes)

Passando ao ficheiro dos reparadores/ajustadores de moldes, inicialmente foi elaborado um ficheiro Excel para o registo diário das tarefas (Figura 29) que foi sofrendo algumas alterações, mas, havia a necessidade de criar todos os meses um ficheiro e o funcionamento era idêntico ao ficheiro dos serralheiros de turno.

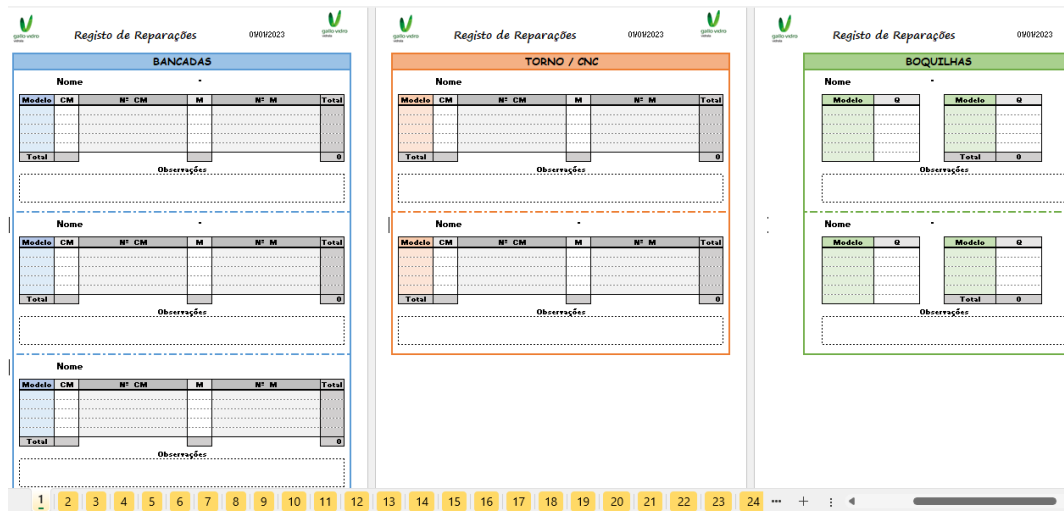


Figura 29 - Formato e Apresentação do Ficheiro (Antigo) do Registo Diário dos Ajustadores da OM

Com este formato, estavam limitados a cinco referências diferentes de contramoldes ou moldes reparados e o seu preenchimento e uso não eram os mais eficientes.

Dada a situação e depois de uma fase de avaliação, voltou a iterar-se o processo Lean UX. Nesta idealizou-se um outro ficheiro Excel mais dinâmico e mais eficiente, tanto na sua utilização como para análises futuras.

Neste ficheiro Excel encontra-se uma tabela composta por uma linha de cabeçalho com a informação a incluir para cada registo, relevante para análise (Figura 30). De forma que a introdução dos dados fosse mais dinâmica e rápida, aplicou-se conhecimentos adquiridos anteriormente de Excel avançado para desenvolvimento de um formulário de introdução de dados.

Formulário		Registo de Reparações OM										mmm/aa		Data		dd/mm/aaaa	
ID	Data	Secção	Nome	Turno	Tipo de Tarefa	Ref#	P / T / Boq / O	Destino/ Localização	Q	Nº	Hora Início	Hora Fim	Horas de Pausa	Total Horas Rep.	Observação		
1	30/03/2023	Bancada	Nome 1	D	Reparação	T1118/AZ	T	Armazém	20	56,13,29,521,30,12,34,35,46,37,23,5,18,20,21,25,24,17,35,3	08:00	17:30		9,50			
2	30/03/2023	Bancada	Nome 1	D	Reparação	P1434/F	P	Armazém	4	24,4,25,46	17:30	18:30		1,00			
3	31/03/2023	Bancada	Nome 2	M	Reparação	T1434	T	Armazém	16	40,44,22,17,39,23,32,7,14,27,1,28,10,15,36,19	05:00	13:00		8,00			
4	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	242F	Boq		12								
5	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	363	Boq		2								
6	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	496	Boq		8								
7	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	496	Boq		5								
8	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	490	Boq		1								
9	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	101	Boq		16								
10	31/03/2023	Bancada	Nome 4	M	Reparação	T1434/B	T	Armazém	13	6,4,41,18,42,21,34,30,13,35,8,9,2	06:00	13:00		7,00	decapar,polir e pintar 44 fundos		
11	31/03/2023	Bancada	Nome 5	M	Reparação	T1434	T	Armazém	15	20,31,26,5,38,29,24,33,3,25,11,43,16,12,37	05:00	13:00		8,00			
12	31/03/2023	Bancada	Nome 6	D	Reparação	P2802	P	Armazém	18	5,4,42,35,40,19,31,29,2,44,15,28,36,11,14,34,37,30	08:00	16:30		8,50			
13	31/03/2023	Boquilhas	Nome 7	T	Reparação	242	Boq		6								
14	31/03/2023	Boquilhas	Nome 7	T	Reparação	496	Boq		7								
15	31/03/2023	Boquilhas	Nome 7	T	Reparação	363	Boq		1								
16	31/03/2023	Boquilhas	Nome 7	T	Reparação	490	Boq		1								
17	31/03/2023	Boquilhas	Nome 7	T	Reparação	325	Boq		19								
18	31/03/2023	Boquilhas	Nome 7	T	Reparação	235	Boq		12								
19	01/04/2023	Boquilhas	Nome 7	M	Reparação	242	Boq		7								
20	01/04/2023	Boquilhas	Nome 7	M	Reparação	250	Boq		4								
21	01/04/2023	Boquilhas	Nome 7	M	Reparação	363	Boq		3								
22	01/04/2023	Boquilhas	Nome 7	M	Reparação	496	Boq		5								

Figura 30 - Folha com Tabela Geral dos Dados

Assim, o utilizador apenas tem de seleccionar o botão “Formulário”, no canto superior esquerdo, e ser-lhe-á apresentado o formulário da Figura 31.

The image shows a software interface window titled 'UserForm1' with a close button. It features two tabs: 'Moldes' (selected) and 'Boquilhas'. A prominent blue header contains the word 'MOLDES'. Below this, there are several input fields and dropdown menus. The first row includes 'Secção' (dropdown), 'ID' (text), 'Turno' (dropdown), and 'Data' (text). The second row includes 'Nome' (dropdown) and 'Data' (text). The third row includes 'Tipo de Tarefa' (dropdown, currently showing 'Reparação') and 'P / T / Outro' (dropdown). The fourth row includes 'Referência' (text), 'Quantidade' (text), and 'Destino' (dropdown, currently showing 'Armazém'). The fifth row includes 'Nº' (text). The sixth row includes 'Tempo (h)' with sub-fields for 'Início', 'Fim', and 'Pausa', and two buttons for '1h' and '40min'. The seventh row includes an 'Observações' text area. At the bottom, there are five buttons: 'Limpar', 'Pesquisar', 'Editar', 'Guardar' (highlighted in green), and 'Eliminar' (highlighted in red).

Figura 31 - Formulário para Introdução de Dados (Moldes)

Se se tratar do registo de uma reparação que não seja boquilhas, o utilizador deve permanecer neste separador “Moldes” e proceder ao registo.

Neste formulário o utilizador começa por preencher o formulário selecionando a secção em que se encontra, o turno e o seu nome. Ao abrir o formulário a data é preenchida automaticamente com a data atual, assim como o tipo de tarefa e o destino.

No “Tipo de Tarefa” o utilizador indica se se trata de uma reparação ou outra, na “Referência” deve colocar-se a referência do jogo, no campo “P / T / Outro” é indicado se são “P” preliminares (contramoldes), “T” terminadores (moldes), ou outro. No campo “Quantidade” é indicada a quantidade reparada dessa referência e no campo “Nº” o número de cada contramolde ou molde reparado. O campo “Destino” apenas serve para indicação se o que estão a reparar é para ser armazenado e seguir depois para a fabricação (“Armazém”) ou se é algo que estão a reparar e está em produção (“Fabricação”). Nos campos seguintes (“Tempo”) destinam-se à indicação da hora de início de reparação daquela referência, fim e se pelo meio realizaram uma pausa para o almoço ou lanche (com a indicação do tempo). Por último, poderão registar quaisquer observações que acharem relevantes no campo “Observações”.

Se se tratar do registo de uma reparação de boquilhas, o utilizador deve seleccionar o separador “Boquilhas” no formulário (Figura 32) e proceder ao registo.

The image shows a web application window titled "UserForm1" with a close button in the top right corner. Below the title bar, there are two tabs: "Moldes" and "Boquilhas", with "Boquilhas" being the active tab. A prominent green banner with the text "BOQUILHAS" is centered at the top of the form area. The form contains several input fields and dropdown menus arranged in a structured layout. On the left side, there are three rows: "Secção" with a text input containing "Boquilhas", "Turno" with a dropdown menu, and "Nome" with a dropdown menu. On the right side, there are two rows: "ID" with a text input and "Data" with a text input. Below these, there is a "Tipo de Tarefa" dropdown menu set to "Reparação". Further down are "Referência" and "Quantidade" text input fields, both marked with a red asterisk. At the bottom is a large text area for "Observações". At the very bottom of the form, there are five buttons: "Limpar", "Pesquisar", "Editar", "Guardar" (highlighted in green), and "Eliminar" (highlighted in red).

Figura 32 - Formulário para Introdução de Dados (Boquilhas)

O procedimento para o preenchimento é idêntico, sendo apenas necessário o preenchimento da referência da boquilha, quantidade reparada e alguma observação a apontar.

Para ambos os formulários terão de fazer um registo individual para cada referência, ou seja, registam uma referência e guardam, através do clique no botão “Guardar”. Ao clicar no botão “Guardar” é criada uma nova linha na tabela com os dados inseridos no formulário e os campos do formulário são eliminados com a exceção dos campos do cabeçalho. Isto para que, caso o utilizador tenha de realizar um novo registo de outra referência não ter de preencher de novo os mesmos dados.

Função de cada botão do formulário:

- “Limpar”: Limpa todos os campos do formulário.
- “Pesquisar”: Carrega os dados da linha desejada/inserida. Implica a colocação do número da linha desejada da coluna “ID”.
- “Editar”: Guarda alterações feitas a um registo. Depois de carregados os dados de um terminado registo e feita alguma alteração, carregar neste botão para fazer a edição.
- “Guardar”: Guarda um novo registo.

- “Eliminar”: Elimina o registo apresentado/carregado no formulário.

(*) – Campos obrigatórios

5.2.4. Fase ETL (*Extract-Transform-Load*) para Ficheiros de Análise

Para análise dos dados dos ficheiros de registo diário foram elaborados dois ficheiros Excel. Um para análise dos dados referentes ao registo diário dos serralheiros de turno e outro para análise dos dados dos ajustadores de moldes e boquilhas.

Após a criação das bases de dados referentes aos ficheiros de registo diário dos serralheiros de turno e ajustadores, procedeu-se à fase ETL onde as tabelas foram extraídas, transformados e carregados para o *Data Warehouse*. Nesta fase recorreu-se ao *Power Query* integrante do Excel, que é uma ferramenta ETL de preparação e transformação de dados permitindo conectar-se a múltiplas fontes de dados, independentemente da sua origem (Figura 33).

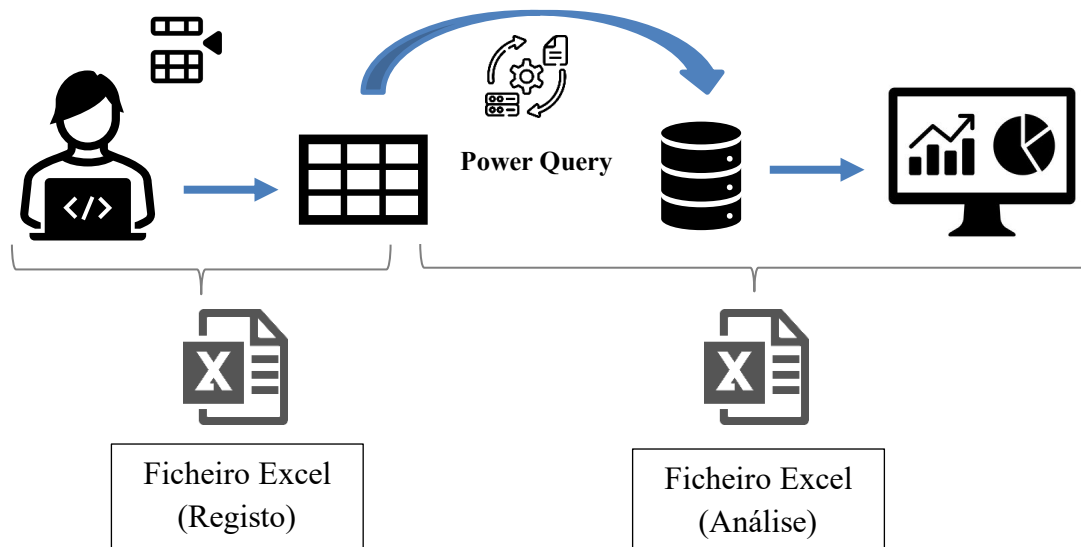


Figura 33 - Esquema da navegação dos dados

Nestes ficheiros foram criadas consultas das tabelas dos dados, isto significa que, cada vez que o ficheiro é aberto os dados são atualizados de acordo com a origem. Por outras palavras, é feita uma cópia dos dados/tabela de um ficheiro para o outro através do *Power Query*.

Ambos os ficheiros contêm um menu, representado nas Figura 34 e Figura 35, para aceder aos vários separadores.



Figura 34 - Menu do Ficheiro de Análise dos Dados (ST)



Figura 35 - Menu do Ficheiro de Análise dos Dados (Ajustadores da OM)

Analisando o ficheiro com os dados referentes ao registo diário dos serralheiros de turno começamos por ter no primeiro separador, “Dados” (Figura 36), a tabela com toda a informação recolhida e que dá suporte às tabelas e gráficos dinâmicos nos separadores seguintes.

Dador		Moldes (saída) total		Moldes (saída) saída		Boq. (saída) total		Mudanças		ST (saída e reparadas)											
DATA	M	T	Turno	Equipa	Serralheiro	Mud	Stocada	Grav	Machos	C/Moldes	Moldes	Boquilha	Buchas	Tampões(St)	C/MoldesArms	MoldesArms	BoquilhaArms	BuchasArms	Ct C/Moldes Rep.	Qt C/M Rep.	
01/01/2023 4.0	M	D		Nome 1		0	12	2.1961/490	3	1	4	3		0	0	0	0	0	0	3.41.58.99	
01/01/2023 4.0	T	C		Nome 2		0	12	2.1961/490	3	1	4	2	1	0	0	0	10	13		3.43.36.33	1.1
01/01/2023 4.0	N	E		Nome 3		0	12	2.1961/490	2	2	3	1	0	0	0	0	0	0		2.27.22	2.34
01/01/2023 4.1	M	D		Nome 1		0	8	2.2980/490	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2.53.43	0
01/01/2023 4.1	T	C		Nome 2		0	8	2.2980/490	1	0	4	3	0	0	0	0	10	7		1.32	0
01/01/2023 4.1	N	E		Nome 3		0	8	2.2980/490	0	0	5	2	1	0	0	0	0	8	0	0.0	0
01/01/2023 4.2	M	D		Nome 1		0	8	2.1110/435	0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0.0	1.24
01/01/2023 4.2	T	C		Nome 2		0	8	2.1110/435	1	2	1	1	0	0	0	0	10	6		1.33	2.31.29
01/01/2023 4.2	N	E		Nome 3		0	8	2.1110/435	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	1.7
01/01/2023 4.3	M	D		Nome 1		0	10	2.3000/242	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.27	0
01/01/2023 4.3	T	C		Nome 2		0	10	2.3000/242	3	0	4	0	0	0	0	0	12	0		3.21.15.11	0
01/01/2023 4.3	N	E		Nome 3		0	10	2.3000/242	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
01/01/2023 5.1	M	D		Nome 1		0	10	2.1770/610	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0
01/01/2023 5.1	T	C		Nome 2		0	10	2.1770/610	3	0	2	0	0	0	0	0	0	6	0	3.3.36.2	0
01/01/2023 5.1	N	E		Nome 3		0	10	2.1770/610	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.17	0
01/01/2023 5.2	M	D		Nome 1		0	10	1.1361/908	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.12.7	0	
01/01/2023 5.2	T	C		Nome 2		0	10	1.1361/908	1	2	1	0	0	0	0	0	6	0	1.6	2.35	
01/01/2023 5.2	N	E		Nome 3		0	10	1.1361/908	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	2.2.9	2.12.11	
01/01/2023 5.3	M	D		Nome 1		0	12	3.2421/201	7	1	2	1	0	0	0	0	0	0	7.46.61.73.45.47.14.3	1.56	
01/01/2023 5.3	T	C		Nome 2		0	12	3.2421/201	0	5	3	4	0	0	0	0	0	0	5.37.57.54.35.50	0.0	
01/01/2023 5.3	N	E		Nome 3		0	12	3.2421/201	4	2	6	7	0	0	0	0	10	0	4.27.15.35.64	2.35.20	
01/01/2023 5.4	M	D		Nome 1		0	16	2.3080/477	0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	2.46.12	0	
01/01/2023 5.4	T	C		Nome 2		0	16	2.3080/477	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	4.46.49.24.3	0	
01/01/2023 5.4	N	E		Nome 3		0	16	2.3080/477	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0.0	1.43	
01/01/2023 4.0	M	D		Nome 1		0	12	2.1961/490	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0	
01/01/2023 4.0	T	C		Nome 1		0	12	2.1961/490	5	3	6	7	5	0	0	0	0	0	5.35.10.16.22.11	3.13.17.34	

Figura 36 - Menu "Dados"

Se pretender visualizar melhor a Figura 36 consultar Anexo A.

O segundo separador, “Moldes (saída) Total” (Figura 37), é composto por um *dashboard* com uma tabela e gráficos referentes às quantidades de contramoldes e moldes retirados da fabricação por turno, máquina e dia.



Figura 37 - Menu “Moldes (saída) Total”

No terceiro separador, “Moldes (saída) Média” (Figura 38), é feita uma análise diária das quantidades médias de saída de contramoldes e moldes. Esta é apresentada através de uma tabela com um código de cores que sinaliza quantidades excessivas de saídas de moldes e que constituem um alerta de averiguação. Acompanhado também de um gráfico.



Figura 38 - Menu “Moldes (saída) Média”

O quarto separador, “Boq. (saída) Total” (Figura 39), contém a mesma informação que o segundo separador, mas para as boquilhas, buchas e tampões.



Figura 39 - Menu “Boq. (saída) Total”

No quinto separador, “Mudanças” (Figura 40), é possível visualizar a quantidade de mudanças realizadas por máquina e a data em que o mesmo ocorreu (referente ao espaço temporal selecionado e equipa).



Figura 40 - Menu "Mudanças"

Por último, no sexto separador “ST (saída vs reparado)” (Figura 41), encontramos um *dashboard* onde é feita uma comparação das quantidades de saída/retiradas das máquinas com as quantidades reparadas pelos Serralheiros de turno.



Figura 41 - Menu “ST (saída vs reparado)”

Passando para o ficheiro com a análise dos dados referentes ao registo dos Ajustadores de moldes e boquilhas, temos no primeiro separador “Dados” (Figura 42), a tabela geral dos dados como no ficheiro anterior.

Dados		Consulta	Moldes	Boquilhas	Presenças										
ID	Data	Seção	Nome	Turno	Tipo de Tarefa	Ref#	P / T / Boq / O	Destino/Localização	Q	NT	Hora Inicio	Hora Fim	Horas de Passa	Total Horas Rep.	Observações
1	30/03/2023	Bancada	Nome 1	D	Reparação	T1118/AZ	T	Armaazém	20	56,13,29,521,30,12,34,35,46,37,23,5,18,20,21,25,24,17,35,3	8:00	17:30		9,5	
2	30/03/2023	Bancada	Nome 1	D	Reparação	P1434/F	P	Armaazém	4	24,4,23,46	17:30	18:30		1	
3	31/03/2023	Bancada	Nome 2	M	Reparação	T1434	T	Armaazém	16	40,44,22,17,39,33,32,7,14,27,1,28,10,15,36,19	5:00	13:00		8	
4	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	242F	Boq		12					2	
5	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	363	Boq		2					8	
6	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	468	Boq		8					5	
7	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	495	Boq		5					1	
8	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	490	Boq		1					16	
9	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	101	Boq		16	6,4,41,18,42,31,34,30,13,35,8,9,2	6:00	13:00		7	decapar, polir e pintar 44 fundos
10	31/03/2023	Bancada	Nome 4	M	Reparação	T1434/B	T	Armaazém	13					8	
11	31/03/2023	Bancada	Nome 5	M	Reparação	T1434	T	Armaazém	15	20,31,26,5,38,29,34,33,3,25,11,43,16,12,37	5:00	13:00		8	
12	31/03/2023	Bancada	Nome 1	D	Reparação	P2802	P	Armaazém	18	5,4,42,35,40,19,31,29,2,44,15,28,36,11,14,34,37,30	8:00	16:30		8,5	
13	31/03/2023	Boquilhas	Nome 6	T	Reparação	242	Boq		6					7	
14	31/03/2023	Boquilhas	Nome 6	T	Reparação	495	Boq		7					1	
15	31/03/2023	Boquilhas	Nome 6	T	Reparação	363	Boq		1					19	
16	31/03/2023	Boquilhas	Nome 6	T	Reparação	490	Boq		1					12	
17	31/03/2023	Boquilhas	Nome 6	T	Reparação	325	Boq		12					7	
18	31/03/2023	Boquilhas	Nome 6	T	Reparação	235	Boq		12					1	
19	01/04/2023	Boquilhas	Nome 6	M	Reparação	242	Boq		7						

Figura 42 - Menu "Dados"

No segundo separador “Consulta” (Figura 43), é possível fazer uma filtragem de dados através da própria tabela ou usando os filtros criados. Quando é identificada uma reparação mal feita num determinado molde de uma referência, pode ser aqui consultado o interveniente da reparação. Outro exemplo poderá ser a consulta do dia ou dias em que determinado jogo foi reparado.

Dados		Consulta	Moldes	Boquilhas	Presenças										
ID	Data	Seção	Nome	Turno	Tipo de Tarefa	Ref#	P / T / Boq / O	Destino/Localização	Q	NT	Hora Inicio	Hora Fim	Horas de Passa	Total Horas Rep.	Observações
1	30/03/2023	Bancada	Nome 1	D	Reparação	T1118/AZ	T	Armaazém	20	56,13,29,521,30,12,34,35,46,37,23,5,18,20,21,25,24,17,35,3	08:00:00	17:30:00		9,5	
2	30/03/2023	Bancada	Nome 1	D	Reparação	P1434/F	P	Armaazém	4	24,4,23,46	17:30:00	18:30:00		1	
3	31/03/2023	Bancada	Nome 2	M	Reparação	T1434	T	Armaazém	16	40,44,22,17,39,33,32,7,14,27,1,28,10,15,36,19	05:00:00	13:00:00		8	
4	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	242F	Boq		12					2	
5	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	363	Boq		2					8	
6	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	468	Boq		8					5	
7	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	495	Boq		5					1	
8	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	490	Boq		1					16	
9	31/03/2023	Boquilhas	Nome 3	M	Reparação	101	Boq		16	6,4,41,18,42,31,34,30,13,35,8,9,2	06:00:00	13:00:00		7	decapar, polir e pintar 44 fundos
10	31/03/2023	Bancada	Nome 4	M	Reparação	T1434/B	T	Armaazém	13					8	
11	31/03/2023	Bancada	Nome 5	M	Reparação	T1434	T	Armaazém	15	20,31,26,5,38,29,34,33,3,25,11,43,16,12,37	05:00:00	13:00:00		8	
12	31/03/2023	Bancada	Nome 1	D	Reparação	P2802	P	Armaazém	18	5,4,42,35,40,19,31,29,2,44,15,28,36,11,14,34,37,30	08:00:00	16:30:00		8,5	
13	31/03/2023	Boquilhas	Nome 6	T	Reparação	242	Boq		6					7	
14	31/03/2023	Boquilhas	Nome 6	T	Reparação	495	Boq		7					1	
15	31/03/2023	Boquilhas	Nome 6	T	Reparação	363	Boq		1					19	

Figura 43 - Menu "Consulta"

No separador “Moldes” (Figura 44) pode ser consultado a quantidade de reparações que cada Ajustador de moldes efetua, assim como, o número de reparações por hora. É ainda possível visualizar a quantidade de reparações efetuadas por mês (e dia) e analisar a evolução de cada Ajustador de moldes.

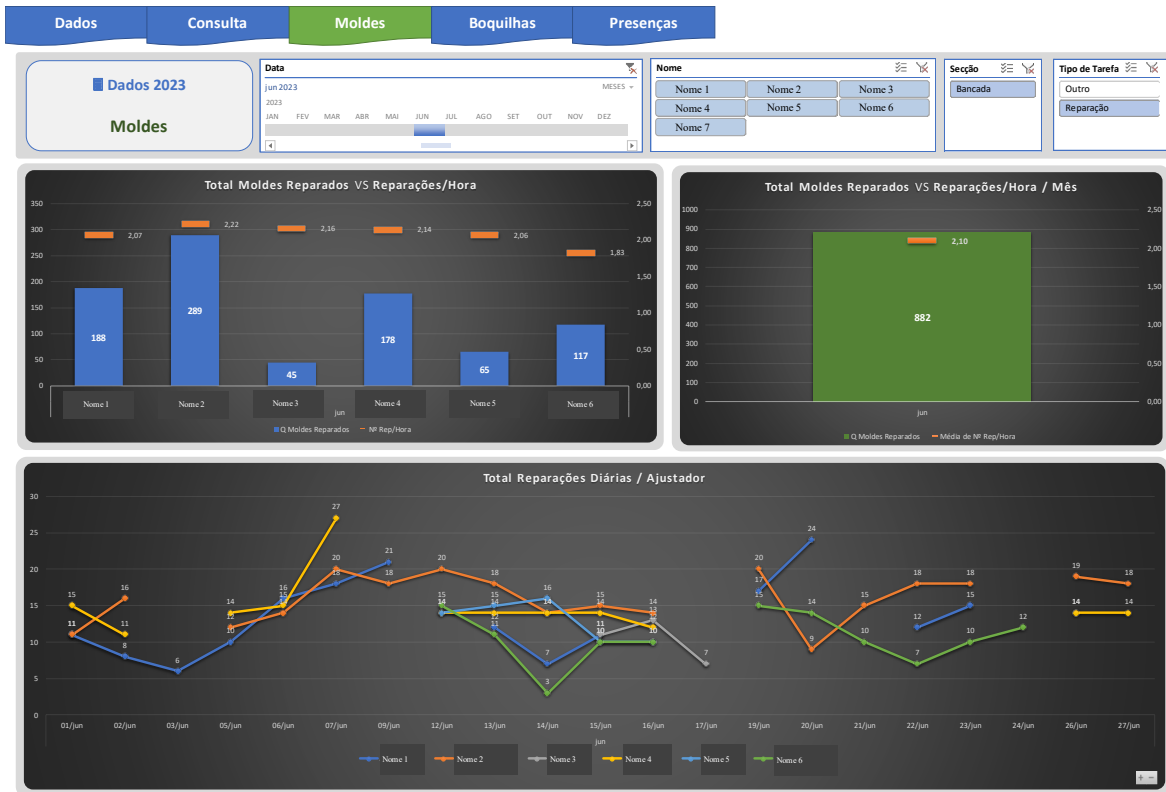


Figura 44 - Menu "Moldes"

O separador “Boquilhas” (Figura 45) é idêntico ao anterior, mas aplicado aos Ajustadores de boquilhas.

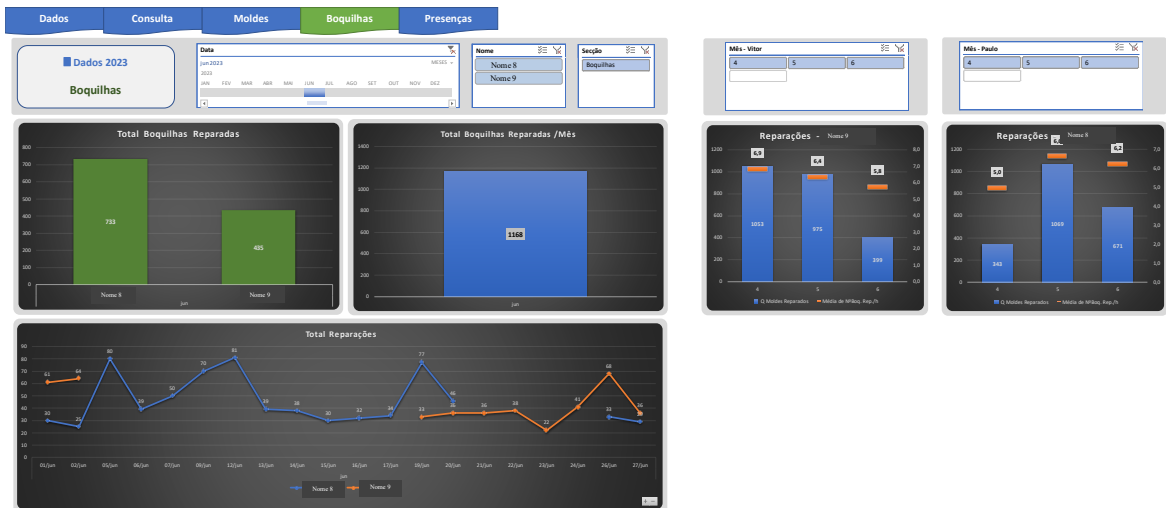


Figura 45 - Menu "Boquilhas"

No último separador “Presenças” (Figura 46), contém a possibilidade de consultar as presenças de cada Ajustador que efetua o seu registo diário.

Dia	Dia Semana	Dias Presente
1	Quinta	01/jun
2	Sexta	02/jun
3		
4		
5	Segunda	05/jun
6	Terça	06/jun
7	Quarta	07/jun
8		
9	Sexta	09/jun
10		
11		
12	Segunda	12/jun
13	Terça	13/jun
14	Quarta	14/jun
15	Quinta	15/jun
16	Sexta	16/jun
17	Sábado	17/jun
18		
19	Segunda	19/jun
20	Terça	20/jun
21		
22		
23		
24		
25		
26	Segunda	26/jun
27	Terça	27/jun
28		
29		
30		
31		

Figura 46 - Menu "Presenças"

De referir que as tabelas e gráficos dos *dashboards* são dinâmicos, ou seja, é possível efetuar uma filtragem dos dados com os filtros disponíveis, normalmente, abaixo do menu. Isto permite uma análise dos dados no espaço temporal que se pretender com a junção dos restantes filtros disponíveis.

Os *dashboards* foram criados e propostos ao responsável da OM, onde serão sempre alvo de feedback contínuo por parte do mesmo e ajustados em conformidade.

5.2.5. Benefícios da Implementação

Com o registo diário dos serralheiros de turno e reparadores da OM é possível obter informação relevante para que se faça uma análise mais ponderada e fundamentada. Foi ainda conferida uma padronização e redução do tempo despendido no registo das tarefas diárias;

Com a criação dos *dashboard* é possível um melhor controlo e seguimento das tarefas que sustentam a rentabilidade da mesma (que é medida pelo número de reparações de moldes). O seguimento desta rentabilidade é facilmente percecionado pela apresentação gráfica de todos os indicadores e de fácil acesso e interpretação. Torna-se também possível efetuar análises da rentabilidade de cada trabalhador pelo acompanhamento do número total de reparações e do número de reparações por hora. Quando detetadas inconformidades na reparação de alguma ferramenta, o responsável da OM facilmente consulta os dados através de uma filtragem dos mesmos. Isto fez com que passasse a existir um melhor controlo sobre as reparações de cada um, incutindo nos colaboradores um sentido de responsabilidade pelas suas ações.

É ainda conferida uma maior facilidade na visualização do indicador da estabilidade do processo de Produção na Zona Quente, de acordo com as quantidades ou motivos de retirada

The screenshot shows a web-based data entry form with the following components:

- Top Section:** 'Reparador' (dropdown), 'ID' (text field), and 'Tipo de Reparação' (dropdown).
- Left Column:** 'Modelo' (text field), 'Ref. Jogo' (text field), 'Quantidade' (text field, value 0), 'Preço/Unid' (text field, value 0,00 €), 'Preço CM/M' (text field, value 0,00 €).
- Right Column:** '% Vida' (text field), 'Processo' (dropdown), 'Máquina' (dropdown), 'Data Saída' (text field), 'Data Prevista Entrega' (text field), 'Data Real Entrega' (text field).
- Bottom Section:** 'Fundos' (A-E) with 'Reparar?' (N) dropdowns and 'Quant.' (0) text fields. 'Preço/Unid' (0,00 €) and 'Preço Fundos' (0,00 €) text fields. 'Tampão' (dropdown) and 'Reparar?' (N) dropdown. 'Nº Pedido SAP' (text field) and 'Preço Total' (0,00 €) text field. 'Observações' (text area).
- Footer:** 'Limpar', 'Pesquisar', 'Editar', 'Guardar' (green), a document icon, and 'Eliminar' (red) buttons.

Figura 48 - Formulário para Introdução dos Dados

Para cada reparador externo e tipo de reparação tem associado um preço. O utilizador ao seleccionar o tipo de reparação, o preço é aplicado em função deste através de um cruzamento da informação constante numa tabela.

O utilizador começa por indicar o reparador externo pretendido e o tipo de reparação. De seguida indica qual o modelo, a referência do jogo, percentagem de vida do jogo, processo (SS-soprado soprado ou PS-prensado soprado), máquina na qual o jogo irá entrar em fabricação e a quantidade de moldes. Normalmente, os jogos de contramoldes ou moldes são acompanhados dos fundos ou tampões. Se os fundos necessitarem de reparação é indicado qual a série (A, B, C, D ou E) e a quantidade. Se forem os tampões para reparar, assim é indicado (“N” -Não e “S” -Sim). Alguma informação extra a transmitir ao reparador externo é indicada no campo das observações.

A função de cada botão é idêntica à explicada anteriormente (final do capítulo 5.2.3) mas, com duas diferenças. O botão com a imagem de um documento envia os dados constantes no formulário para a tabela presente no separador do comprovativo de transporte de bens. O botão “Guardar”, além de criar uma nova linha na tabela com os dados, também faz a função do botão anterior (do documento).

Assim que é guardado um novo registo, o documento comprovativo de transporte de bens, presente no segundo separador (Figura 49), é preenchido com essa informação nos campos corretos.

DOCUMENTO COMPROVATIVO DO TRANSPORTE DE BENS PERTENCENTES AO ATIVO IMOBILIZADO
(N.º 1, Alínea c) E N.ºs 3 E 4 do Artigo 3.º do Decreto - Lei n.º 147/2003, de 11 de Julho) ¹

GALLOVIDRO, S.A., contribuinte N.º 501 665 706, declara que os bens transportados, que constam do seu activo fixo tangível ², provenientes da Rua Vieira de Leiria, n.º 1 Marinha Grande a seguir discriminados:

Designação / natureza dos bens	Quantidades
Reparar: Modelo:	
Contramoldes:	
Tampões:	
Moldes:	
Fundos A:	
Fundos B:	
Fundos C:	
Fundos D:	
Fundos E:	

Prazo de Entrega:

Destinam-se:

Empresa:

Morada:

NIF:

Data:

(Assinatura)

¹De acordo com o n.º 1, alínea c) do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 147/2003, de 11 de Julho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 199/2012, de 24 de Agosto e pelo Lei n.º 66-8/2012, de 31 de Dezembro, estão excluídas da abrangência do âmbito do documento de transporte "os bens pertencentes ao activo imobilizado".
²O n.º 3 e 4 do artigo 3.º do Decreto-Lei n.º 147/2003, de 11 de Julho, definem que a prova da proveniência e destino dos bens não sujeita à abrangência do documento de transporte, sendo por feita mediante a apresentação de qualquer documento comprovativo da natureza e quantidade dos bens, sua proveniência e destino.



Figura 49 - Separador com o Documento Comprovativo do Transporte de Bens

Foram ainda adicionados dois atalhos, “LIMPAR DADOS” onde os campos da tabela são eliminados e o documento fica com o aspeto da imagem e “IMPRIMIR” responsável pela impressão do documento.

O último separador é composto pelos gráficos resumo da informação adicionada na tabela ao longo do tempo (Figura 50).



Figura 50 - Separador Dashboard (Moldes)

Este dashboard é composto pelos seguintes gráficos:

- 1) Gráfico com a percentagem de moldes enviados a cada reparador versus o objetivo por tipo de reparação.
- 2) Gráfico com o total de moldes reparados por reparador.
- 3) Gráfico com o total de moldes reparados por reparador versus o objetivo corrente versus o total previsto anual.
- 4) Gráfico com a percentagem de moldes reparados por reparador versus o objetivo.
- 5) Gráfico com o jogo, data de saída, quantidade enviada e reparador.

Esta análise pode ser efetuada ainda com o recurso à filtragem de alguns dados, nomeadamente com a seleção dos meses que se deseja analisar.

Para um melhor controlo das reparações de boquilhas elaborou-se um ficheiro Excel idêntico ao anterior (de contramoldes, moldes, tampões e fundos). A base do funcionamento e procedimento é o mesmo, mas adaptado à informação necessária para reparação das mesmas.

Este é constituído pelo separador com a tabela geral dos dados (Figura 51) e com o formulário para introdução dos dados (Figura 52), o documento para impressão do comprovativo de transporte de bens (Figura 53) e o dashboard com os gráficos para análise e acompanhamento das quantidades enviadas a cada reparador externo (Figura 54).

FORMULÁRIO Pedidos de Reparação de Boquilhas

ID	Reparador	Código	Tipo de Reparação	Processo	Rosca	Casquilho	Quantidade	Preço/Unid	Preço Total	Data Saída	Data Prevista Entrega	Data Real Entrega	Observações	% Objetivo Tipo Repar	% Objetivo Reparador
3	Reparador 1	490	Recuperação de Casquilhos	PS			125			14/02/2023	28/02/2023	16/03/2023		#N/D	#N/D
4	Reparador 1	452	Recuperação de Casquilhos	PS			50			14/02/2023	23/02/2023	16/02/2023		#N/D	#N/D
5	Reparador 1	477	Recuperação de Boquilhas SS - com rosca	SS	Com	Com	60			14/02/2023	28/02/2023	16/03/2023		#N/D	#N/D
6	Reparador 1	490	Recuperação de Boquilhas PS - com rosca	PS	Com	Com	69			14/02/2023	28/02/2023	19/05/2023		#N/D	#N/D
8	Reparador 1	242F	Recuperação de Boquilhas SS - sem rosca	SS	Sem	Com	43			16/02/2023	28/02/2023	07/03/2023		#N/D	#N/D
9	Reparador 1	68A	Recuperação de Casquilhos	PS			30			16/02/2023	02/03/2023	04/04/2023		#N/D	#N/D
10	Reparador 1	477	Recuperação de Boquilhas SS - com rosca	SS	Com	Com	49			17/02/2023	07/03/2023	30/03/2023		#N/D	#N/D
11	Reparador 2	490	Recuperação de Boquilhas PS - com rosca	PS	Com	Com	56			17/02/2023	10/03/2023	13/03/2023		#N/D	#N/D
12	Reparador 1	103	Recuperação de Casquilhos	PS			30			20/02/2023	22/02/2023	22/02/2023		#N/D	#N/D
13	Reparador 1	538-TG	Recuperação de Casquilhos	PS			55			28/02/2023	10/03/2023	04/04/2023		#N/D	#N/D
14	Reparador 1	490	Recuperação de Boquilhas PS - com rosca	PS	Com	Com	37			28/02/2023	14/03/2023	27/04/2023		#N/D	#N/D
15	Reparador 3	458	Recuperação de Boquilhas SS - com rosca	SS	Com	Com	44			28/02/2023	17/03/2023	17/03/2023		#N/D	#N/D
16	Reparador 1	103-TG	Recuperação de Casquilhos	PS			30			01/03/2023	03/03/2023	02/03/2023		#N/D	#N/D
18	Reparador 1	452	Recuperação de Casquilhos	PS			35			02/03/2023	16/03/2023	21/03/2023		#N/D	#N/D
20	Reparador 1	1118	Reparação de Tampões com válvula	SS			20			02/03/2023	23/03/2023	23/03/2023		#N/D	#N/D
21	Reparador 1	242F	Recuperação de Boquilhas SS - sem rosca	SS	Sem	Com	48			07/03/2023	14/03/2023	14/03/2023		#N/D	#N/D
22	Reparador 1	417	Recuperação de Boquilhas SS - com rosca	SS	Com	Com	14			09/03/2023	17/03/2023	20/04/2023		#N/D	#N/D
23	Reparador 1	103-TG	Recuperação de Boquilhas PS - sem rosca	PS	Sem	Com	43			09/03/2023	16/03/2023	16/03/2023		#N/D	#N/D
24	Reparador 1	103-TG	Recuperação de Casquilhos	PS			30			09/03/2023	16/03/2023	16/03/2023		#N/D	#N/D
25	Reparador 1	468-TG	Recuperação de Boquilhas PS - com rosca	PS	Com	Com	54			14/03/2023	28/03/2023	29/03/2023		#N/D	#N/D
26	Reparador 1	242F	Recuperação de Casquilhos	SS			40	7,10 €	284,00 €	14/03/2023	21/03/2023	21/03/2023		#N/D	#N/D
27	Reparador 1	242F	Recuperação de Boquilhas SS - sem rosca	SS	Sem	Com	43	19,50 €	838,50 €	16/03/2023	23/03/2023	23/03/2023		#N/D	#N/D
28	Reparador 1	242F	Recuperação de Boquilhas SS - sem rosca	SS	Sem	Com	36	19,50 €	702,00 €	21/03/2023	28/03/2023	29/03/2023		#N/D	#N/D

Figura 51 - Folha com a Tabela Geral dos Dados (Pedidos Rep. Externa Boquilhas)

UserForm1

Reparador ID

Código Processo

Tipo de Reparação

Rosca Casquilho

Quantidade Unid

Preço/Unid

Preço Total Data Prevista Entrega

Data Saída Data Real Entrega

Observações

Limpar Pesquisas Editar Guardar Eliminar

Figura 52 - Formulário para Introdução dos Dados

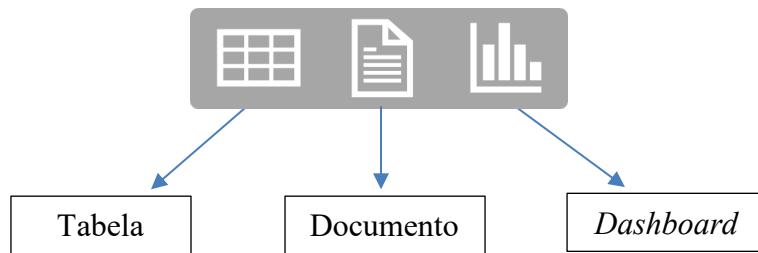


Figura 55 – Menu (Ficheiro Pedidos de Reparação Externa)

Em articulação com a informática, foi criada uma pasta partilhada para a Oficina de Moldes onde estes ficheiros foram colocados, tanto para o seu preenchimento como para consulta. Este passou assim a permitir a partilha dos ficheiros entre os vários utilizadores com diferentes níveis de acessibilidade. Por exemplo, através do computador da OM apenas são possíveis efetuar os registos diários dos colaboradores da OM enquanto o responsável da OM e controlador dispõem o total acesso a todos os ficheiros.

5.3.1. Benefícios da implementação

A criação destes ficheiros deu origem a uma melhor gestão das reparações externas de Contramoldes, Moldes, Boquilhas, entre outros, através do controlo de quantidades reparadas por cada Reparador externo.

Com estes ficheiros, não só se passou a ter um registo informático das reparações externas, como se reduziu o tempo da elaboração das guias de transporte de bens. Com isto, houve ainda uma uniformização e padronização na elaboração destas guias.

Este relevou-se útil também na tomada de decisão da escolha do reparador externo ao qual seria enviado a ferramenta para reparar em função das quantidades enviadas a cada um, através da rápida visualização nos gráficos (nos *dashboards*) onde é facilmente identificado as percentagens enviadas a cada um versus o objetivo.

Proporciona ainda um maior controlo das ordens de gasto de reparações externas, através da comparação entre o valor estimado e o cobrado pelo reparador externo.

5.4. Melhoria Contínua

No departamento da Melhoria Contínua, em conjunto com o responsável, verificou-se a necessidade de criar uma maior padronização e otimização da obtenção de KPI's. Para isto fosse possível, elaborar-se-iam *dashboards* táticos para cada departamento com a inclusão dos indicadores principais que apresentam um maior impacto no rendimento geral da empresa.

Na empresa existe um indicador principal que é o rendimento de fábrica. Neste, impacta todo um conjunto de outros indicadores. Quando o rendimento baixa indica que algum fator, ou conjunto deles, não se encontra nas melhores condições desejadas. Para ir até à causa raiz

desse problema é necessário ter consciência dos fatores que impactam direta ou indiretamente no sucesso da empresa.

5.4.1. Diagnóstico

Para que estes fatores fossem expostos, foi proposto a criação de *dashboards* com indicadores que quantificassem e medissem o funcionamento de alguns departamentos.

A empresa Gallo Vidro não possui uma forma rápida e acessível aos indicadores principais dos departamentos para fazer o seu *reporting* através de relatórios.

A criação de *dashboards* com indicadores e gráficos é uma prática importante para as empresas, pois oferece uma visão consolidada e visualmente acessível das métricas e informações relevantes para o negócio. Os *dashboards* podem ser utilizados para uma variedade de objetivos, contribuindo para a tomada de decisões informadas, monitoramento do desempenho da empresa, acompanhamento de metas, identificação de tendências, promoção da comunicação e visão geral da empresa, entre outros especificados anteriormente no capítulo 3.3.2.

5.4.2. Planeamento da Ação

Para a seleção e definição dos indicadores mais relevantes em cada departamento achou-se por bem a realização de uma reunião com todos os responsáveis de cada departamento. A reunião teve como objetivos a apresentação dos *dashboards* que iriam ser desenvolvidos. Estes seriam compostos por indicadores chave que cada um iria propor e achar-se relevante para análise do seu departamento. Foi explicado também que estes serviriam para um acompanhamento e discussão da evolução dos mesmos. Para tal, seriam agendadas reuniões mensais para esta análise e onde seriam definidas ações. Estas ações teriam o objetivo de melhorar a eficiência de algum processo, desde a componente mais operacional à gestão interpessoal da empresa, com a consequência de melhorar um ou mais indicadores.

5.4.3. Execução da Ação

Os *dashboards* foram pensados para conter indicadores relevantes para a análise de cada departamento. Estes foram desenvolvidos para o departamento da manutenção de máquinas da zona quente (MMIS), chefes de turno (JDT) e chefes de linha, forno 5 e 6 (JDL H5 e JDL H6).

5.4.4. Fase ETL

Com a existência de fontes de dados com diferentes origens recorreu-se ao processo ETL. A fonte/origem dos indicadores centrou-se em três bases de dados principais que culminaram numa *data warehouse* (Figura 56).

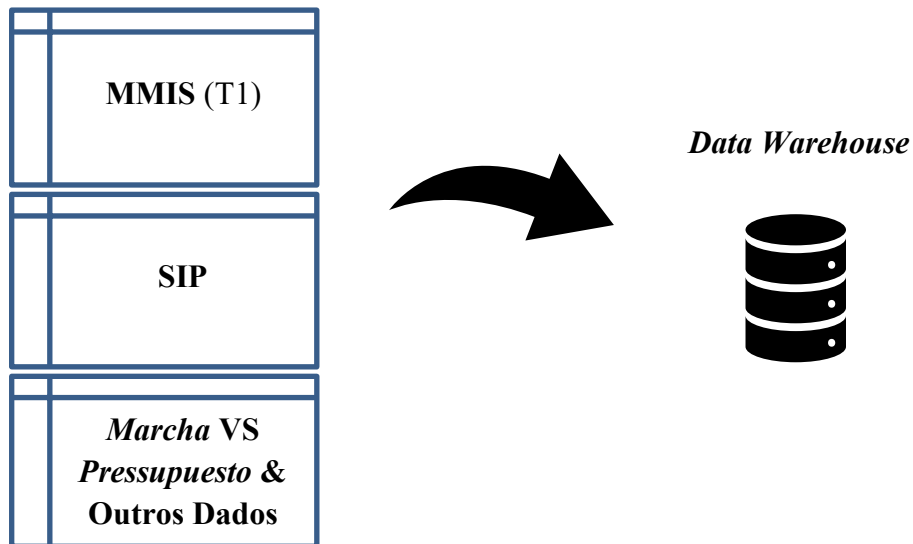


Figura 56 - Ilustração das Bases de Dados e *Data Warehouse*

Uma delas corresponde à base de dados que dá suporte aos indicadores do *dashboard* da manutenção de máquinas da zona quente. Esta é composta essencialmente por tempos de mudança (de modelo) das máquinas, onde é registado o tempo de setup (T1). Este tempo de setup corresponde ao tempo entre a paragem da máquina e o início da produção da primeira garrafa boa (do lote seguinte).

A outra base de dados corresponde aos dados extraídos do programa de gestão da produção da empresa, designado SIP. Num outro ficheiro Excel, duas tabelas extraídas deste programa são juntas numa só tabela, formando uma base de dados bastante completa. Aproveitando esse trabalho já elaborado, foi criada uma consulta dessa tabela para este ficheiro dos *dashboards* e adicionadas mais algumas colunas com informação necessária para o cruzamento de dados. Assim que os dados (em formato tabela) são extraídos do SIP e colados no outro ficheiro é feito um cruzamento da informação através de um código, criado através de dados de algumas colunas. Isto faz com que os dados das duas tabelas se cruzem através desse código que é a chave primária.

A restante base de dados, *Marcha VS Presupuesto & Outros Dados*, é composta pelos valores do rendimento mensal copiados de um Excel extraído do programa SIP e mais alguma informação a preencher mensalmente pelos responsáveis dos departamentos. Esta informação baseia-se sobretudo no número de observações dirigidas e acidentes de trabalho para cada equipa.

Para a junção destas bases de dados foi usada uma coluna correspondente a um código. Este código é formado por alguns campos em comum entre tabelas. Com este, é possível a recolha de dados noutra tabela através deste código em comum.

5.4.5. Dashboards

Os *dashboards* elaborados estão divididos em duas partes, identificadas nas figuras abaixo como “1” e “2” (embora estes representem apenas um *dashboard*). A primeira contém indicadores mais específicos em função do mês e ano selecionado (na opção de filtragem de dados “MÊS” e “ANO”). A segunda parte é composta essencialmente por gráficos que mostram o estado e a evolução de alguns indicadores.

Importa referir que a escolha das cores para os *dashboards* teve em conta as cores da empresa Vidrala por serem as cores institucionais.

O primeiro *dashboard* a ser elaborado foi o da manutenção de máquinas de zona quente (MMIS) (Figura 57 e Figura 58). Este departamento, responsável pelas mudanças de modelo das máquinas, é regido pelo tempo de setup e pelo sucesso da mudança. Estas mudanças são classificadas em cinco tipos, desde uma mudança mais simples a uma mais complexa. Podemos observar o tempo de mudança para cada tipo, assim como, o critério de sucesso espectável (valor máximo) e que se espera atingir. Por fim, são ainda apresentados alguns indicadores relativos ao rendimento para sua comparação e os dois espaços para descrição das ações realizadas e em curso. Estas servirão para discussão nas reuniões mensais.

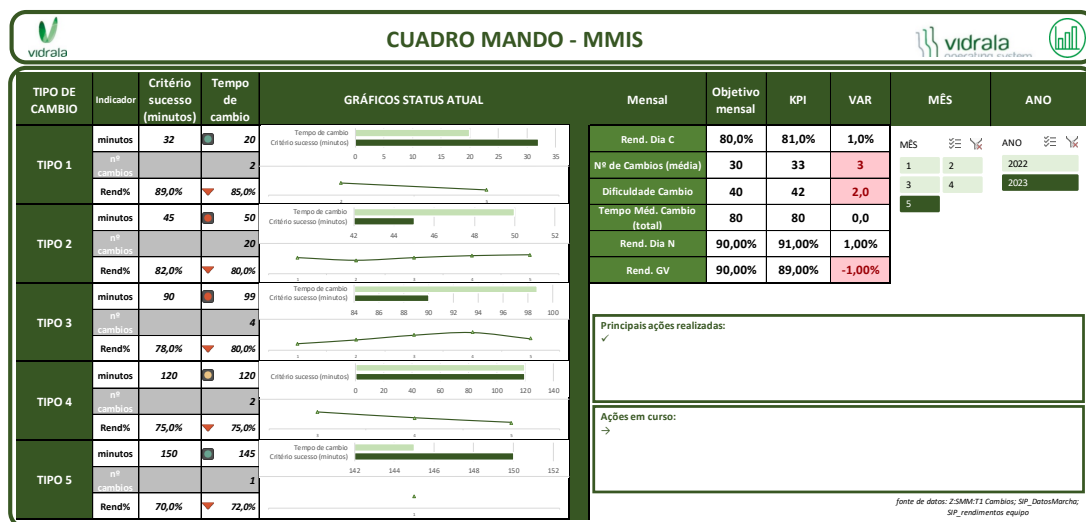


Figura 57 - Dashboard Manutenção de Máquinas de Zona Quente (MMIS) (1)

O estado do sucesso do tempo de mudança para cada tipo é facilmente visível através dos gráficos em formato velocímetro (Figura 58). É também possível observar a evolução média mensal dos tempos de mudança para cada tipo e do rendimento de dia de mudança.

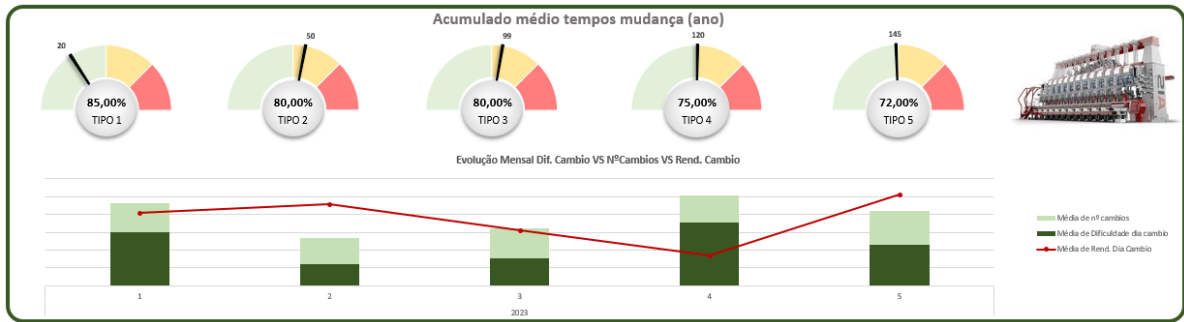


Figura 58 - Dashboard Manutenção de Máquinas de Zona Quente (MMIS) (2)

Existem cinco equipas rotativas correspondendo aos cinco turnos existentes. Cada um destes é constituído por um chefe de turno. Neste *dashboard* dos chefes de turno (Figura 59 e Figura 60) são apresentadas as cinco equipas com indicadores de rendimento, perdas, acidentes, entre outros, para rápida comparação entre equipas. Não só entre elas, mas também em relação ao geral da empresa.

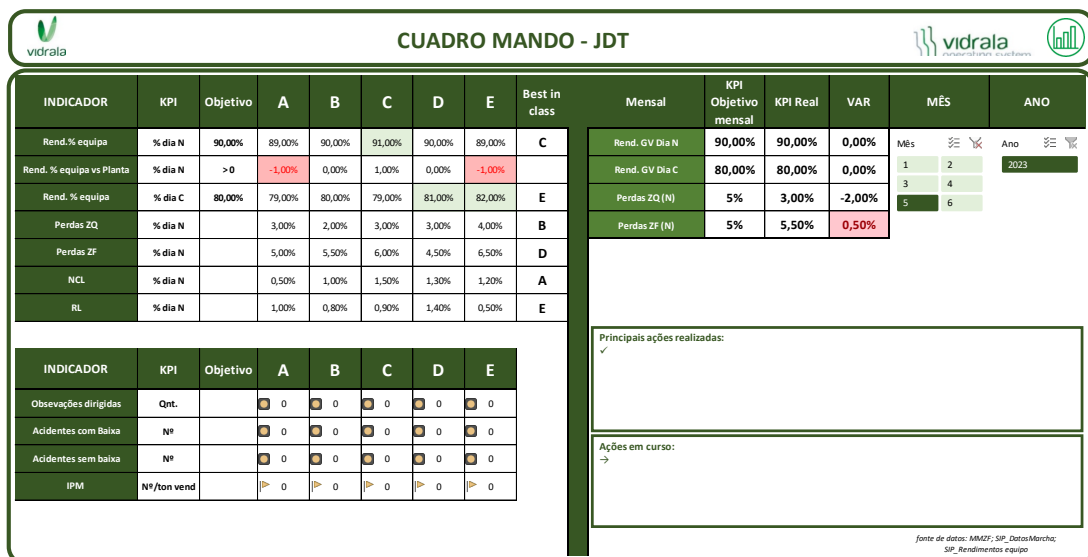


Figura 59 - Dashboard Chefes de Turno (JDT) (1)

Nos gráficos (Figura 60) é possível visualizar e proceder à análise da tendência de alguns indicadores com a opção de filtragem de dados do tipo de dia, equipa e ano.

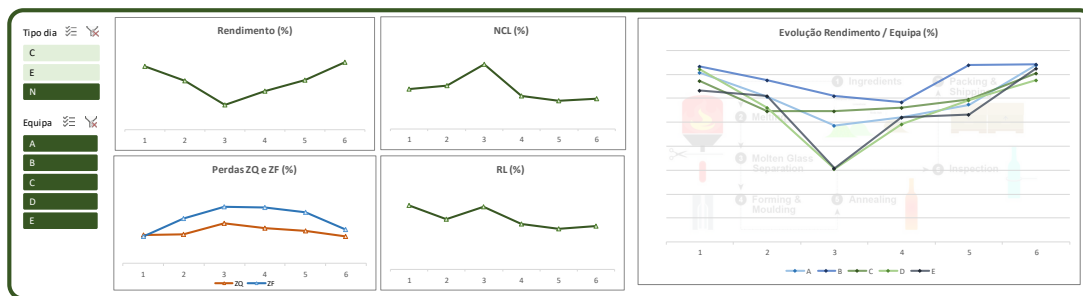


Figura 60 - Dashboard Chefes de Turno (JDT) (2)

Com a existência de dois Chefes de Linha, forno 5 e 6, foi criado um *dashboard* idêntico para cada um (Figura 61, Figura 62, Figura 63 e Figura 64). Nestes, a análise é feita tendo em conta a máquina. Para cada uma são apresentados os rendimentos e as perdas gerais que impactam esses mesmos rendimentos. À semelhança do *dashboard* dos Chefes de Turno são também apresentadas as quantidades de observações dirigidas, acidentes de trabalho e os campos para referência das ações realizadas e em curso.

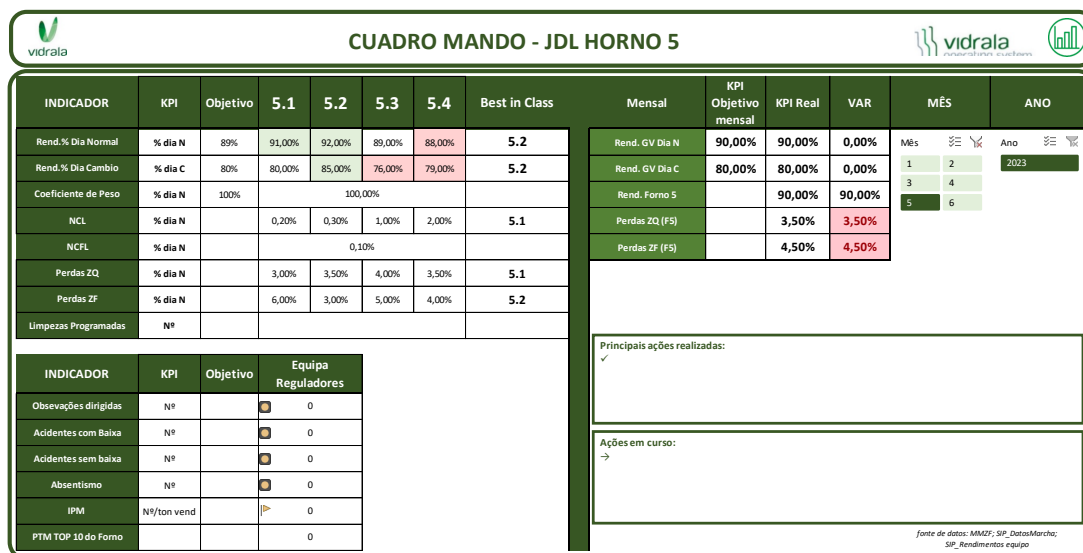


Figura 61 - Dashboard Chefe de Linha Forno 5 (JDL Horno 5) (1)

São ainda apresentados os gráficos para discussão e análise da evolução e tendência de alguns indicadores (Figura 62 e Figura 64).

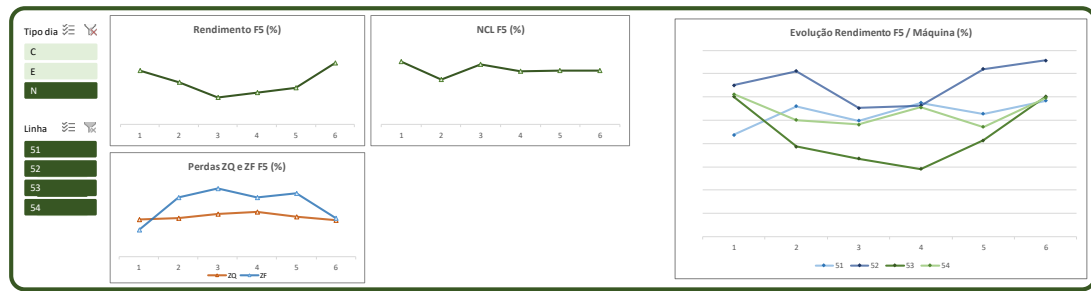


Figura 62 - Dashboard Chefe de Linha Forno 5 (JDL Horno 5) (2)

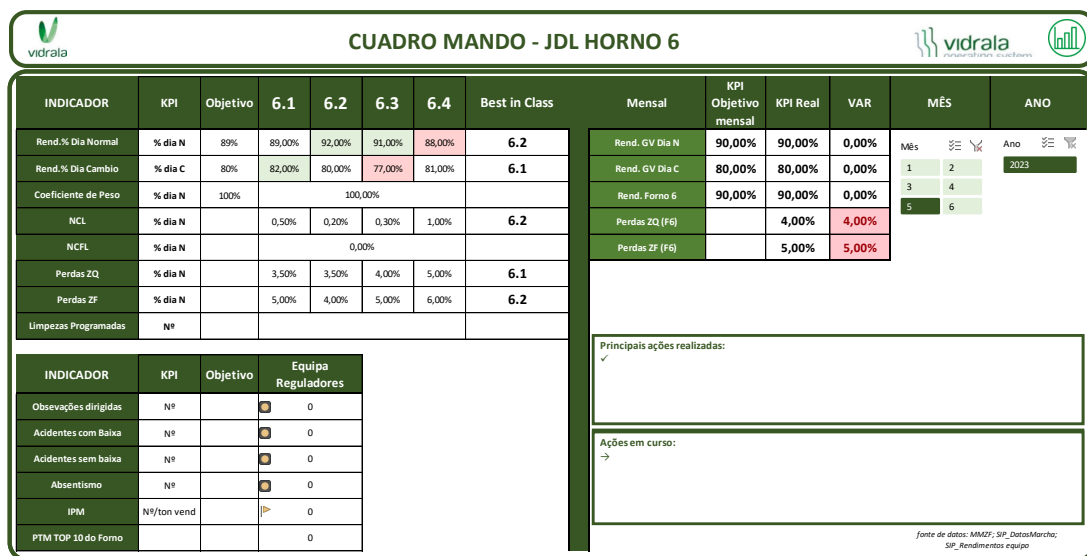


Figura 63 - Dashboard Chefe de Linha Forno 6 (JDL Horno 6) (1)

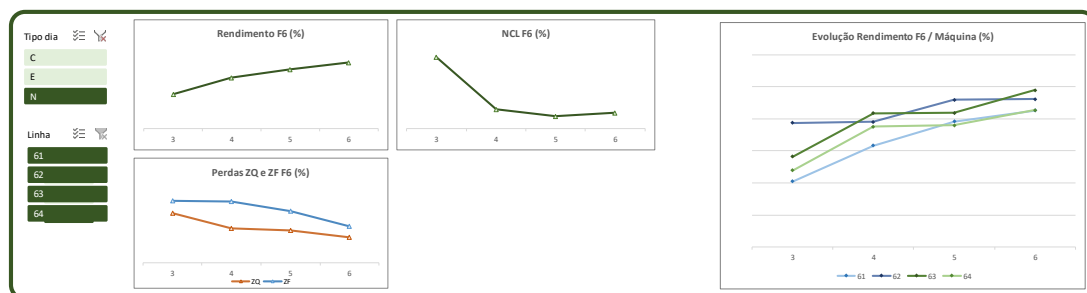


Figura 64 - Dashboard Chefe de Linha Forno 6 (JDL Horno 6) (2)

Os indicadores contidos nos dashboards provêm da filtragem dos dados com recurso a tabelas dinâmicas que, por sua vez, têm origem na data warehouse criada.

Dá-se o exemplo do cálculo do indicador principal da organização que é o rendimento do dia que é dado pela expressão [1]:

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{\text{Toneladas Teóricas em Armazém (TTA)}}{\text{Toneladas Teóricas Fundidas (TTF)}} \quad [1]$$

O cálculo das percentagens de perdas é calculado somando a percentagem de rejeição ao longo de todo o processo de produção, valores registados pelas máquinas de inspeção.

De referir que a informação contida nos *dashboards* não corresponde à realidade por questões de privacidade de dados, servindo apenas de exemplo com valores indicativos.

5.4.6. Benefícios da implementação

Como resultado da elaboração destes *dashboards*, esperar-se-ia uma redução de tempo no acesso aos principais indicadores e informação subjacente, mas também na diminuição do tempo de atualização destes através da uniformização da obtenção de dados.

Espera-se que estes venham a reduzir a dependência de decisões subjetivas e assim levar a resultados mais positivos através do fornecimento de informações baseadas em dados que auxiliam os tomadores de decisão a fazer escolhas informadas.

É igualmente esperado que estes garantam o suporte aos gestores em diversos níveis gerenciais, desde executivos até aos gerentes do departamento ou chefes de linha.

Com a uniformização dos KPIs e dos *dashboards* espera-se também a uniformização e redução de tempo na criação de relatórios através da atividade de *reporting*. Os relatórios são apontados como os principais meios e medidas para recolher, processar, armazenar e apresentar informações dentro de uma empresa.

6. Análise Crítica

Com a elaboração dos ficheiros da Oficina de Moldes verificou-se uma clara melhoria, quer no registo diário dos serralheiros de turnos e restantes membros, quer na gestão interna das reparações por parte do responsável do departamento. Estes vieram permitir que a informação fosse registada informaticamente pelos colaboradores para posterior análise.

Relativamente à implementação dos ficheiros para registo das tarefas diárias, os colaboradores foram desde início envolvidos nesta transição. Por esse motivo, houve uma grande aceitação e adesão ao processo, facilitando a sua implementação. Alguns colaboradores, por terem mais dificuldades no uso do computador, necessitaram de mais atenção e acompanhamento, mas mostraram-se sempre disponíveis para aprender. Como já referido anteriormente, estes serviram de promotores para a melhoria constante dos ficheiros. Este pensamento de melhoria constante e evolução constante deve manter-se futuramente na empresa.

Com a elaboração e começo da utilização dos *dashboards* e registo de informação ao longo do tempo verificaram-se alguns benefícios, nomeadamente uma melhoria da eficácia na tomada de decisão em relação à escolha de reparadores externos para reparação de determinada ferramenta, bem como uma otimização do registo e respetiva análise. Estes vieram ainda a permitir que se criasse a possibilidade de medir estes dados relativos às reparações e conseqüente redução de tempo na elaboração de relatórios e apresentações para atividades de *reporting* a outros níveis superiores dentro da organização. Isto, não só despoletou ação de melhoria para o departamento, mas também aumentou o tempo disponível para outros trabalhos. Há ainda a possibilidade de cálculo da capacidade produtiva de cada operador e comparar com as necessidades atuais e futuras da empresa, no sentido de prever necessidades de recursos humanos.

Estes benefícios que têm vindo a ser relatados foram, não só percecionados por mim, como proferidos pelos intervenientes da empresa (responsável e restantes colaboradores do departamento).

Em relação à elaboração dos *dashboards* táticos dos vários departamentos não foi possível a obtenção de resultados em tempo útil de permanência na empresa. Ainda assim, espera-se que estes venham a contribuir para a promoção de ações de melhoria, uma redução de tempo no acesso aos principais indicadores e que venham a facilitar o processo de elaboração de relatórios para o *reporting* dos mesmos aos vários níveis da organização.

Na elaboração dos *dashboards* houve o cuidado de tentar que a alimentação das bases de dados e seu processamento fosse o mais automático possível, com o objetivo de rentabilizar este processo. Com esta alimentação, o processo de obtenção dos dados é automático pela atualização das tabelas e gráficos dinâmicos. De notar ainda que os objetivos podem ser alterados diretamente no *dashboard* e toda a informação ligada a este é atualizada.

Com o fácil acesso e disponibilização dos KPIs é revelada a possibilidade de avaliar os vários departamentos através dos seus indicadores mais gerais e identificar quais os que estão a afetar mais negativamente o rendimento geral da empresa.

No *dashboard* da manutenção de máquina da zona quente, com a definição do tempo objetivo para troca de ferramenta (dia de mudança de modelo) por tipo, permite a comparação entre este e o real. Neste é facilmente visível o estado de cumprimento com estes objetivos e sua evolução. Espera-se que contribua para a geração de ações que minimizem este tempo.

No *dashboard* dos chefes de turno é possível, de uma forma rápida, comparar o estado entre equipas. Aqui é possível perceber qual é a melhor e pior equipa tendo em conta o rendimento da mesma e onde se encontram as perdas ou fatores que contribuem, como justificação, para o seu rendimento. É ainda facilmente percecionada a evolução do rendimento por equipas, perdas (zona quente e zona fria), produtos não conformes em linha e o que voltou a ser escolhido em linha por meio da visualização gráfica. Estes gráficos apresentam ainda a possibilidade de filtragem de dados para uma análise tendo em conta o tipo de dia e equipa.

Nos *dashboards* dos chefes de linha é possível a comparação de indicadores entre as várias máquinas, o que confere uma visualização rápida das máquinas/linhas que necessitam de maior atenção. Isto levará o chefe de linha a concentrar mais atenção sobre determinada máquina e respetiva linha e tomar medidas quer a nível da afinação das máquinas quer a nível das ações efetuadas pelos colaboradores.

Nos *dashboards* dos chefes de turno e chefes de linha foi incorporada uma tabela com indicação referente a observações dirigidas e faltas cometidas pelos colaboradores, que possibilita o acompanhamento dos recursos humanos (que dão suporte aos processos, linhas e sobretudo máquinas) quanto ao cumprimento das normas de segurança e sua satisfação. Assim, são gerados sinais de alerta para que, por exemplo, se revejam e averiguem as condições de segurança dos operadores ou a causa de absentismo destes. É ainda indicado o número de insatisfações por tonelada vendida que revela o correto cumprimento com os requisitos do cliente e sua satisfação.

Mais uma vez, estes podem ser incluídos nos relatórios e apresentações mensais ou trimestrais para fazer o seu *reporting* aos níveis superiores da empresa. Isto facilitará a comunicação interna e o controlo mais ponderado sobre as melhores decisões a tomar.

6.1. Sugestões de Melhoria

É necessário que se efetue uma revisão periódica aos indicadores, sendo aconselhável que a empresa repita o procedimento regularmente, assegurando que os KPI se mantêm atualizados e refletem tanto a sua estratégia, como os seus pontos críticos através do cumprimento da regra SMART. Posto isto, é importante adotar um procedimento de melhoria contínua, com recolha de *feedback*, para garantir que as necessidades de todos os que estão em contacto com os *dashboards* são satisfeitas, e que a utilização dos mesmos é o mais simples e direta possível.

Nos ficheiros da Oficina de Moldes é fundamental o contínuo acompanhamento dos registos efetuados para que se verifique o correto preenchimento destes e que se adote uma filosofia de melhoria contínua nestes ficheiros. Com o acesso à rentabilidade de cada colaborador é recomendado que estas sejam analisadas, tendo em conta também o fator qualidade de reparação e que sejam tomadas ações para um correto equilíbrio entre operadores.

Nos *dashboards* é fundamental a definição dos objetivos de cada indicador e a sua revisão constante de forma a refletir a realidade atual.

6.2. Trabalhos Futuros

Na sequência da presente investigação, surgiram alguns aspetos que se revelam pertinentes para futuras investigações. Assim, são referidas de seguida algumas opções:

Relativamente ao departamento da Oficina de Moldes:

- Futuramente poderá ser criada uma *data warehouse* com a combinação de todas as fontes de dados criadas através do processo ETL e poderá recorrer-se à ferramenta *Power Pivot* para relacionamento de tabelas através de uma chave-primária (e/ou chaves estrangeiras). Com isto, procede-se à elaboração dos *dashboards* com recurso às tabelas e gráficos dinâmicos.
- Criar Quadro de Gestão Visual para a Oficina de Moldes de forma a publicar informação que vai sendo recolhida. Este servirá para propagar e centralizar a comunicação de dados ou informação relevante.

Como auxílio à organização interna da Oficina de Moldes é recomendada a implementação da metodologia Lean 5S's. Esta é composta por 5 etapas. Este começa com o senso de utilização (*Seiri*) onde se separa o necessário do desnecessário e se remove o desnecessário. Depois, o senso da organização (*Seiton*) e o senso da limpeza (*Seiso*) são responsáveis pela organização e limpeza do posto de trabalho. O senso da padronização (*Seiketsu*) trata de programar limpezas e manutenções regulares realizando *seiri*, *seiton* e *seiso* diariamente. Por último, e por vezes o mais difícil, o senso da disciplina (*Shitsuke*) onde se faz dos 5S um estilo de vida e é criado um hábito de seguir os sentidos anteriores. Esta metodologia recomenda-se não só para este departamento, mas também a contínua aplicação nos restantes departamentos da empresa, dado que esta apresenta benefícios, nomeadamente (Kanban Tool, s.d.):

- ✓ Um fluxo de trabalho visualmente mais limpo e organizado através da gestão visual;
- ✓ Maior eficiência com a redução de desperdício de tempo, esforço e materiais, resultando em maior produtividade e melhor qualidade;
- ✓ Padronização na implementação de métodos de trabalho e fluxos de trabalho padronizados.
- ✓ Motivação da equipa com o aumento da sua motivação, capacitando os membros a contribuir para melhorias.

Nos *dashboards* por departamento:

- Criar um *dashboard* para a Manutenção da Zona Fria;
- Criar e elaborar um ficheiro para registo da informação relativa à Manutenção da Zona Fria (sobretudo dos tempos de setup quando realizadas intervenções nas máquinas);
- Criar um *dashboard* referente à Oficina de Moldes com a análise dos dados agora disponíveis;
- Estudo e aplicação da ferramenta Lean SMED (*Single Minute Exchange of Die*, “Troca Rápida de Ferramenta” em português) na Zona Quente e Zona Fria para redução do tempo de setup;
- Acompanhar e avaliar a satisfação dos intervenientes com a utilização dos presentes *dashboards*.
- Numa iteração futura, estudar o caso da implementação de um esquema em estrela para interligação de bases de dados recorrendo ao *Power Pivot* (recurso do Excel) através de uma chave-primária (e/ou chaves estrangeiras) como por exemplo o campo que contém o código único para cada linha ou a data.

Para a avaliação e averiguação do nível de usabilidade dos *dashboards* poderia ser feito um questionário semelhante ao que o autor (Vieira, 2022) aplicou. O questionário usado é composto por 10 questões e é apelidado de SUS (*System Usability Scale*). De acordo com (Sauro, 2011) esta escala foi lançada por John Brooke em 1986 e perante as respostas ao questionário é feita uma classificação gerando uma pontuação. Uma pontuação SUS acima de 68 seria considerada acima da média e qualquer valor abaixo de 68 está abaixo da média.

Finalmente, considera-se que num projeto desta natureza seria importante verificar como é que os diversos potenciais utilizadores do *dashboard* vão reagir ao seu conteúdo, se o vão utilizar para a monitorização dos indicadores definidos, se o vão atualizar com a periodicidade necessária, se irão refletir sobre a utilidade dos indicadores atuais e/ou propor novos ou alterar indicadores.

6.3. Limitações

Na empresa de acolhimento do presente estudo, a Gallo Vidro - Vidrala, a principal limitação identificada residiu no afastamento da atividade profissional na organização pelo facto de se tratar de um estágio com a duração de nove meses. Esta deu origem à incompleta aplicação das metodologias e à falta de dados em tempo útil para o apuramento e realização de um estudo mais concreto dos resultados obtidos.

Foram também detetadas outras limitações que causaram um maior tempo de desenvolvimento do trabalho, contudo, foram ultrapassadas e permitiram assim aprender formas de como lidar com estas situações no futuro. Pode dar-se o exemplo do facto de não haver licença para utilização da ferramenta *Power BI* que integra ferramentas mais avançadas no tratamento de dados e criação de *dashboards*. Ainda assim, foi algo que foi contornado e que contribuiu para o desenvolvimento de conhecimentos no tratamento de dados com recurso ao Excel.

7. Conclusões ou Conclusão

Numa sociedade cada vez mais competitiva, em que o presente é fundamental, projetando o futuro, a melhoria contínua e a adaptação será o sucesso do negócio das organizações, estas devem adotar um modelo de gestão que se adapte à sua realidade.

Segundo (Gomes, 2012), a informação que circula nos diversos canais de comunicação é importante e é um dos aspetos que contribui para assegurar a competitividade da empresa. Devem ser utilizados sistemas de informação que sejam promotores da eficácia, isto é, que permitam aos gestores tomarem decisões com base em informação fíável e que permitam aos *stakeholders* conhecer melhor a empresa. Afere ainda que estes sistemas de informação deverão também ter um papel determinante como promotores do sistema de medição de performance, assegurando a partilha de informação no interior da empresa e com os principais *stakeholders*.

Este trabalho de projeto teve como objetivo principal a conceção de *dashboards* com a integração de uma solução de *Business Intelligence*, a qual consistiu na criação e modelação de dados e de um *Data Warehouse* e posterior exploração através destes *dashboards*.

A metodologia de investigação-ação permitiu delinear de uma forma bastante efetiva a conceção do trabalho de projeto, permitindo assim entregar uma proposta à empresa com a estruturação adequada e que pode ser alvo de constante melhoria contínua. Também houve aqui um enriquecimento pessoal pelo conhecimento obtido na área do *Business Intelligence* e nos sistemas de informação e tratamento de dados, contribuindo para que seja possível trabalhar melhor no Excel e desenvolver novas soluções baseadas nesta implementação.

A ferramenta Microsoft Excel revelou-se bastante útil para analisar os dados de forma eficiente e clara, embora existam outras ferramentas de tratamentos de dados mais avançadas como o *Power BI*. Serviu também como uma ferramenta de comunicação interna eficaz. As informações são apresentadas de forma clara e compreensível, facilitando a transmissão de conhecimento entre equipas e departamentos. Ajudará a identificar áreas que precisam de melhoria e a celebrar conquistas.

Com o registo diário dos serralheiros de turno e reparadores da OM foi possível obter:

- Informação relevante para que se faça uma análise mais ponderada e fundamentada;
- Padronização e redução do tempo despendido no registo das tarefas diárias;
- Melhor controlo e seguimento das tarefas que sustentam a rentabilidade da OM;
- Análises da rentabilidade de cada trabalhador;
- Maior facilidade na visualização do indicador da estabilidade do processo de Produção na Zona Quente, de acordo com as quantidades ou motivos de retirada de ferramenta das máquinas de produção;
- Possibilidade de integrar estes gráficos (dos *dashboards*) na apresentação que é realizada trimestralmente para análise e discussão da sua evolução, ou outras.

A criação dos ficheiros de registo e controlo das reparações externas deu origem a:

- Melhor gestão das reparações externas de Contramoldes, Moldes, Boquilhas, entre outros, através do controlo de quantidades reparadas por cada Reparador externo;
- Criação de um registo informático das reparações externas, levando à redução do tempo despendido na elaboração das guias de transporte de bens e uniformização e padronização das mesmas;
- Melhor tomada de decisão na escolha do reparador externo ao qual seria enviado a ferramenta para reparar em função das quantidades enviadas a cada um, apresentadas nos gráficos dos *dashboards*;
- Maior controlo das ordens de gasto de reparações externas, através da comparação entre o valor estimado e o cobrado pelo reparador externo.

Os *dashboards* táticos dos departamentos permitem a interatividade através de um filtro cronológico, permitem a seleção de um mês ou ano, para que o utilizador obtenha a informação relevante consolidada num único ecrã e identificar rapidamente os KPI que estejam fora do esperado, através da utilização das cores do semáforo (vermelho, amarelo e verde). Com a criação destes, espera-se alcançar alguns benefícios, sobretudo:

- Facilitar a tomada de decisão dos responsáveis, através da análise de um conjunto de indicadores nos *dashboards*;
- Melhorar a eficiência e a velocidade das atividades de tomada de decisão;
- Aumentar o controlo, a competitividade e a capacidade de tomada de decisões futuras da organização;
- Facilitar a comunicação interpessoal;
- Incentivar o conhecimento e o treinamento;
- Por ser utilizado principalmente em decisões não programadas, revela novas abordagens e estabelece novas evidências para uma decisão incomum;
- Ajudar a automatizar processos de gestão.

Este projeto contribuiu para dar a conhecer à empresa alguns dos benefícios do *Business Intelligence* e em como pode ajudar a melhorar os atuais processos de tomada de decisão. Pode considerar-se como um elemento catalisador para novas oportunidades de tornar esta solução cada vez melhor.

Acredita-se que este projeto venha a ajudar a Gallo Vidro não só a implementar um sistema de controlo de gestão, mas principalmente a questionar e a refletir sobre questões que podem vir a ser melhoradas ou alteradas, até mesmo antes de implementar o *dashboard*. É neste sentido que a ferramenta pode trazer uma mais-valia não só a nível de medição da atividade e avaliação de desempenho, mas, fundamentalmente, na estruturação da organização do ponto de vista da gestão, do modelo de relacionamento e de discussão de temas importantes para o funcionamento e sustentabilidade da organização.

Em suma, pode-se concluir que o objetivo de desenvolver uma proposta de suporte à decisão que permitisse responder às principais questões de planeamento tático e operacional, em parte,

foi cumprido, apesar da incompleta implementação e execução dos *dashboards* relativos a cada departamento.

8. Referências

- (OCI), Oracle Cloud Infrastructure. (2023). *What is Business Analytics?* Obtido em 16 de setembro de 2023, de Oracle: <https://www.oracle.com/pt/business-analytics/what-is-business-analytics/>
- Baskerville, R. L. (1999). Investigating Information Systems with Action Research. " *Communications of the Association for Information Systems: Vol. 2 , Article 19.* Obtido de <https://aisel.aisnet.org/cais/vol2/iss1/19/>
- Bhardwaj, A. (20 de abril de 2021). *Importância do armazenamento de dados no desenvolvimento de software de BI.* Obtido em 19 de setembro de 2023, de Oodles ERP: <https://erpsolutions.oodles.io/blog/data-warehousing-business-intelligence/>
- BLASI, I. (2023). *ETL X ELT: qual a diferença?* Obtido em 19 de setembro de 2023, de Indiciium Academy: <https://academy.indiciium.tech/blog/etl-vs-elt-diferencas>
- Brasil, L. (6 de junho de 2023). *A Importância Do Business Intelligence (BI) Na Tomada De Decisões.* Obtido em 18 de setembro de 2023, de JobConvo: <https://jobconvo.com/blog/business-intelligence/>
- Buffon, L. (s.d.). *O que é pesquisa Ad Hoc? Entenda quando aplicar e como fazer!* Obtido em 17 de setembro de 2023, de Question Pro: <https://www.questionpro.com/blog/pt-br/o-que-e-pesquisa-ad-hoc-entenda-quando-aplicar-e-como-fazer/>
- EMPOWERDATA. (15 de abril de 2021). *Como escolher o melhor tipo de dashboard.* Obtido em 14 de setembro de 2023, de Empowerdata: <http://blog.empowerdata.com.br/2021/04/15/como-escolher-o-melhor-tipo-de-dashboard/>
- GeeksforGeeks. (25 de abril de 2023). *Data Marts (storage component of HDFS).* Obtido em 19 de setembro de 2023, de GeeksforGeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/data-marts-storage-component-of-hdfs/>
- Gomes, C. A. (2012). *Gestão da performance organizacional: Tendências, obstáculos e soluções.* Obtido em 16 de setembro de 2023, de <https://estudogeral.uc.pt/bitstream/10316/21300/1/A%20Gest%C3%A3o%20da%20performance%20organizacional.pdf>
- IBM. (2023). *What is business intelligence?* Obtido de IBM: <https://www.ibm.com/topics/business-intelligence#How+does+business+intelligence+work%3F>
- Inmon, W. H. (2002). *Building the Data Warehouse* (Third Edition ed.). (R. Elliott, Ed.) New York: John Wiley & Sons, Inc.

- InterviewBit. (19 de agosto de 2022). *Difference Between Data Warehouse and Data Mart*. Obtido em 19 de setembro de 2023, de InterviewBit: <https://www.interviewbit.com/blog/difference-between-data-warehouse-and-data-mart/>
- Ionuț Costinel NICA, S. L. (10 de junho de 2021). Using of KPIs and Dashboard in the Analysis of Carrefour Company's Performance Management. (A. Zamfir, Ed.) p. 23. Obtido de <https://ibimapublishing.com/articles/JOMS/2021/852077/852077.pdf>
- Jhavar, R., & Tejada, Z. (2023). *Extração, transformação e carregamento (ETL)*. Obtido em 16 de setembro de 2023, de Microsoft: <https://learn.microsoft.com/pt-pt/azure/architecture/data-guide/relational-data/etl>
- Justinmind. (14 de junho de 2021). *O guia completo para Lean UX*. Obtido em 8 de setembro de 2023, de Justinmind: <https://www.justinmind.com/blog/lean-ux/>
- Kanban Tool. (s.d.). *O Que é o 5S no Lean?* Obtido em 22 de setembro de 2023, de Kanban Tool: <https://kanbantool.com/pt/guia-kanban/5s-no-lean>
- Keboola. (4 de março de 2022). *Understanding OLAP Cubes - A guide for the perplexed*. Obtido em 21 de setembro de 2023, de Keboola: <https://www.keboola.com/blog/olap-cubes>
- Kerzner, H. (2013). Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance. p. 450. Obtido de <https://library.wbi.ac.id/repository/216.pdf>
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Data Warehouse Toolkit: The Definitive Guide to Dimensional Modeling, Third Edition*. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.
- Mordor Intelligence. (2022). *MERCADO DE EMBALAGENS DE VIDRO - CRESCIMENTO, TENDÊNCIAS, IMPACTO DO COVID-19 E PREVISÕES (2023-2028)*. Obtido em 19 de julho de 2023, de Mordor Intelligence: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/glass-packaging-market>
- Murillo, M. (18 de maio de 2016). *Agile Data Warehousing and Business Intelligence in Action*. Obtido em 22 de setembro de 2023, de Thoughtworks: <https://www.thoughtworks.com/insights/blog/agile-data-warehousing-and-business-intelligence-action>
- OCI. (2023). *What Is a Data Warehouse?* Obtido em 19 de setembro de 2023, de Oracle Cloud Infrastructure: <https://www.oracle.com/pt/database/what-is-a-data-warehouse/>
- Olszak, C. M., & Ziemia, E. (2007). Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 135-148. Obtido de <http://www.ijikm.org/Volume2/IJIKMv2p135-148Olszak184.pdf>

- Pedra, D. (04 de maio de 2023). *Dashboard: o que é + 5 tipos + como fazer um*. Obtido de siteware: <https://www.siteware.com.br/gestao-estrategica/dashboard/>
- Predify. (12 de janeiro de 2021). *Você Sabe O Que É Um SAD (Sistema De Apoio A Decisão)?* Obtido em 5 de setembro de 2023, de Predify: <https://predify.me/voce-sabe-o-que-e-um-sad-sistema-de-apoio-a-decisao/>
- Sanchez, E. (29 de abril de 2022). *ELT vs ETL: Main Differences Between ETL and ELT (Full Comparison)*. Obtido em 18 de setembro de 2023, de Skyvia: <https://blog.skyvia.com/elt-vs-etl/>
- Santos, A. (5 de julho de 2021). *Metodologias em UX Design: como escolher?* Obtido em 7 de setembro de 2023, de Medium: <https://brasil.uxdesign.cc/metodologias-em-ux-design-como-escolher-f0b8323a3261>
- Santos, V., Amaral, L., & Mamede, H. (s.d.). Utilização do método Investigação-Ação na investigação em Criatividade no Planeamento de Sistemas de Informação. p. 7. Obtido em 2023, de https://www.researchgate.net/profile/Vitor-Santos-7/publication/261464482_Using_the_Action-Research_Method_in_Information_Systems_Planning_creativity_research/links/570e966308aec31ec9a8152/Using-the-Action-Research-Method-in-Information-Systems-Planning-
- SAP. (2023). *O que é um data warehouse?* Obtido em 19 de setembro de 2023, de SAP: <https://www.sap.com/portugal/products/technology-platform/datasphere/what-is-a-data-warehouse.html>
- SAS Institute. (s.d.). *Armazém de dados*. Obtido em 21 de setembro de 2023, de SAS: https://www.sas.com/pt_pt/insights/data-management/data-warehouse.html
- Sauro, J. (3 de fevereiro de 2011). *Medindo a Usabilidade com a Escala de Usabilidade do Sistema (SUS)*. Obtido em 18 de setembro de 2023, de Measuring U: <https://measuringu.com/sus/>
- Sigma, I. 6. (19 de novembro de 2021). *O que é postura estratégica, quais os tipos e exemplos*. Obtido em 14 de agosto de 2023, de Instituto 6 Sigma: <https://instituto6sigma.com.br/blog/gestao-estrategica/o-que-e-postura-estrategica-quais-os-tipos-e-exemplos/>
- Siteware. (27 de 8 de 2019). *Everything about Strategic, Tactical and Operational goals*. Obtido de Siteware: <https://www.siteware.co/performance-management/strategic-tactical-operational-goals-examples/>
- Smallcombe, M. (5 de setembro de 2023). *Snowflake Schemas vs Star Schemas: 5 key differences*. Obtido em 26 de setembro de 2023, de Integrate.io: <https://www.integrate.io/blog/snowflake-schemas-vs-star-schemas-what-are-they-and-how-are-they-different/>

- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 582-603. Obtido de https://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/nedlagte-emner/INF9930/v12/undervisningsmateriale/Susman_Evered.pdf
- Tableau. (2023). *O que é business intelligence? Seu guia sobre o BI e por que ele é importante*. Obtido em 18 de setembro de 2023, de Tableau: <https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/business-intelligence>
- The KPI Institute Pty. Ltd. (s.d.). *CHARACTERISTICS OF GOOD KPIS*. Obtido em 23 de setembro de 2023, de The KPI Institute: <https://smartkpis.kpiinstitute.org/kpi-101/characteristics-of-good-kpis>
- Vidrala. (2023). *Escolha o vidro, escolha Vidrala*. Obtido em 12 de julho de 2023, de Vidrala: <https://www.vidrala.com/en/vidrala/>
- Vidrala. (2023). *PROGRAMA CANTEIRA TRABALHO DE FIM DE CURSO/DISSERTAÇÃO DE MESTRADO*. Obtido em 18 de setembro de 2023, de Vidrala: https://www.vidrala.com/default/documentos/1099_pt-catalogo_programa_cantera_vidrala.pdf
- Vieira, H. F. (2022). *Business Intelligence: Projeto de criação de dashboards para a empresa NDrive*. Obtido de https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/21555/1/Hugo_Vieira_MACD_2022.pdf
- Wittel. (s.d.). *Dashboards: o que são e como utilizar*. Obtido de Wittel: <https://blog.wittel.com/dashboards/>

Anexos

Anexo A - Menu "Dados" com Tabela de Dados

Dados		Moldes (saída) Total		Moldes (saída) Média		Boq. (saída) Total		Mudanças		ST (saída vs reparado)											
Data	Máq.	Turno	Equipa	Serralheiro	Mud.	Secções	Gota	Modelo	C/Moldes	Moldes	Boquilhas	Buchas	Tampões(PS)	C/ MoldesArmz	MoldesArmz	BoquilhasArmz	BuchasArmz	Qt C/Moldes Rep.	Nº CM Rep.	Qt Moldes Rep.	Nº M Rep.
01/01/2023 4.0	M	D		Nome 1	0	12	2 1961/490		3	0	4	3	0	0	0	0	0	0	3 41,38,39		0 0
01/01/2023 4.0	T	C		Nome 2	0	12	2 1961/490		3	1	4	2	1	0	0	0	10	13	3 43,36,33		1 1
01/01/2023 4.0	N	E		Nome 3	0	12	2 1961/490		2	2	3	1	0	0	0	0	0	0	2 27,32		2 3,8
01/01/2023 4.1	M	D		Nome 1	0	8	2 2980/490		2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2 33,43		0
01/01/2023 4.1	T	C		Nome 2	0	8	2 2980/490		1	0	4	3	0	0	0	0	10	7	1 32		0
01/01/2023 4.1	N	E		Nome 3	0	8	2 2980/490		0	0	5	2	1	0	0	0	8	0	0 0		0
01/01/2023 4.2	M	D		Nome 1	0	8	2 1110/435		0	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0 0		1 24
01/01/2023 4.2	T	C		Nome 2	0	8	2 1110/435		1	2	1	1	0	0	0	0	10	6	1 33		2 33,29
01/01/2023 4.2	N	E		Nome 3	0	8	2 1110/435		0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0 0		1 ?
01/01/2023 4.3	M	D		Nome 1	0	10	2 2000/242		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 27		0
01/01/2023 4.3	T	C		Nome 2	0	10	2 2000/242		3	0	4	0	0	0	0	0	12	0	3 22,15,11		0
01/01/2023 4.3	N	E		Nome 3	0	10	2 2000/242		0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0 0		0
01/01/2023 5.1	M	D		Nome 1	0	10	2 1770/610		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0 0		0 0
01/01/2023 5.1	T	C		Nome 2	0	10	2 1770/610		3	0	2	0	0	0	0	0	6	0	3 3,38,2		0
01/01/2023 5.1	N	E		Nome 3	0	10	2 1770/610		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 17		0
01/01/2023 5.2	M	D		Nome 1	0	10	1 1365/908		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2 12,7		0 0
01/01/2023 5.2	T	C		Nome 2	0	10	1 1365/908		1	2	1	0	0	0	0	0	6	0	1 6		2 3,5
01/01/2023 5.2	N	E		Nome 3	0	10	1 1365/908		2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	2 2,9		2 12,11
01/01/2023 5.3	M	D		Nome 1	0	12	3 2412/101		7	1	2	1	0	0	0	0	0	0	7 44,65,73,45,47,14,3		1 51
01/01/2023 5.3	T	C		Nome 2	0	12	3 2412/101		0	5	3	4	0	0	0	0	0	0	0 0		5 37,57,54,35,50
01/01/2023 5.3	N	E		Nome 3	0	12	3 2412/101		4	2	6	7	0	0	0	0	10	0	4 27,15,35,64		2 15,20
01/01/2023 5.4	M	D		Nome 1	0	16	2 2088/477		0	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0 0		2 44,22
01/01/2023 5.4	T	C		Nome 2	0	16	2 2088/477		4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	4 46,49,24,3		0
01/01/2023 5.4	N	E		Nome 3	0	16	2 2088/477		0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0 0		1 43
02/01/2023 4.0	M	B		Nome 4	0	12	2 1961/490		1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1 4		0
02/01/2023 4.0	T	D		Nome 1	0	12	2 1961/490		5	3	6	7	5	0	0	0	0	0	5 35,10,16,22,11		3 13,17,34

Anexo B – Folha com a Tabela Geral dos Dados do Ficheiro Pedidos Reparação Externa Moldes

Formulário		Pedidos de Reparação de Moldes																										
ID	Reparador	Modelo	Ref. Jogo	Máquina	% Vida	PS/SS	Nº Unidades	Preço CM&M/ unid	Preço CM/M	Tipo de Reparação	Data Saída	Data Prevista Entrega	Data Real Entrega	Rep. F. A2	Q Fund F. R2	Q Fund F. C2	Q Fund F. D2	Q Fund F. F2	Q Fund F. F2	Preço Fundo/Unid	Preço Fundos	Rep. Tamp?	Preço Total	Nº Pedido SAP	Comentário	%Obj de Reparação	%Obj Reparados	
1	Reparador 1	2529/020	P2529D		100%	PS	75			Reparação Preliminares PS	10/01/2023	03/02/2023	03/02/2023	N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			15%	25%	
2	Reparador 1	2529/020	T2529D		100%		53			Reparação Terminadores Garrafa pequena (<270mm) c/ Fundo	10/01/2023	03/02/2023	10/01/2023	N	0	S	0	N	0	N	0	N	- €			30%	25%	
4	Reparador 2	1384/481	P1384B		100%	SS	43			Reparação Preliminares PS	23/01/2023	27/01/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			60%	50%	
5	Reparador 2	1384/481	T1384C		100%		33			Reparação Terminadores Garrafa pequena (<270mm) c/ Fundo	23/01/2023	27/01/2023	27/01/2023	N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			45%	50%	
6	Reparador 1	1568/101	T1568F		100%		54			Otros	26/01/2023	30/01/2023	30/01/2023	N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €					
7	Reparador 3	2702/490	P2702A		100%	SS	42			Reparação Preliminares SS	30/01/2023	02/01/2023	30/01/2023	N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			25%	25%	
8	Reparador 2	1932/490	P1932M		100%	PS	23			Reparação Preliminares PS	31/01/2023	02/02/2023	02/02/2023	N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			60%	50%	
9	Reparador 1	1365	T1365-A		90%	SS	12			Reparação Terminadores Garrafa pequena (<270mm) c/ Fundo	02/02/2023	05/02/2023		S	12	S	2	N	0	N	0	N	- €			30%	25%	
10	Reparador 3	1358/242	P1358AK		58%	SS	50			Reparação Preliminares SS + Tampão	09/02/2023	16/02/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			25%	25%	
11	Reparador 2	1424/417	P1423C		83%	SS	42			Reparação Preliminares SS + Tampão	09/02/2023	01/03/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			45%	50%	
12	Reparador 2	1117/242	T1117/CD	6.4	18%	SS	33			Reparação Preliminares SS + Tampão	09/02/2023	17/02/2023		N	0	S	33	N	0	N	0	N	- €			45%	50%	
13	Reparador 2	1117/242	T1117/CE	6.4	100%	SS	33			Reparação Preliminares SS + Tampão	10/02/2023	17/02/2023		S	33	N	0	N	0	N	0	N	- €			45%	50%	
24	Reparador 2	1117/242	P1117EM		100%	PS	75			Reparação Preliminares PS	02/03/2023	10/03/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			60%	50%	
25	Reparador 2	1117/242	T1117DK		100%		55			Reparação Terminadores Garrafa pequena (<270mm) c/ Fundo	02/03/2023	10/03/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			45%	50%	
15	Reparador 2	2013/477	P2013A		100%	SS	41			Reparação Preliminares SS + Tampão	06/03/2023	15/03/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			Verificar furos de escape	45%	50%
16	Reparador 2	2013/477	T2013B		100%		32			Reparação Terminadores Garrafa grande (>270mm) c/ Fundo	06/03/2023	15/03/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			Verificar furos de escape	60%	50%
26	Reparador 2	1358/242	P1117DW		100%	PS	42			Reparação Preliminares PS	06/03/2023	12/03/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			60%	50%	
27	Reparador 2	1358/242	T1358V		100%		0			Reparação Terminadores Garrafa pequena (<270mm) c/ Fundo	06/03/2023	15/03/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			45%	50%	
29	Reparador 3	1360/242	T1360L		100%		44			Reparação Terminadores Garrafa pequena (<270mm) c/ Fundo	06/03/2023	15/03/2023		N	0	N	0	N	0	N	0	N	- €			25%	25%	