



isec
Engenharia

MESTRADO EM ENGENHARIA
INFORMÁTICA

**Sistema de *Business Intelligence* para a
transformação digital de uma empresa**

Autor

João Miguel Mendes Boto

Orientador

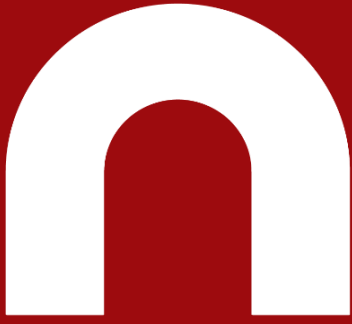
Ana Rosa Pereira Borges

Fernanda Maria dos Reis Brito e Rodrigues Correia

INSTITUTO POLITÉCNICO DE
COIMBRA

INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA
DE COIMBRA

Coimbra, dezembro 2022



isec

Engenharia

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E SISTEMAS

Sistema de *Business Intelligence* para a transformação digital de uma empresa

Trabalho de Projeto para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Informática

Especialização em Análise Inteligente de Dados

Autor

João Miguel Mendes Boto

Orientadores

Ana Rosa Pereira Borges

Fernanda Maria dos Reis Brito e Rodrigues Correia

INSTITUTO POLITÉCNICO
DE COIMBRA

INSTITUTO SUPERIOR
DE ENGENHARIA
DE COIMBRA

Coimbra, dezembro 2022

AGRADECIMENTOS

O trajeto efetuado do presente trabalho não seria possível sem a colaboração de várias pessoas que me acompanharam ao longo desta etapa e sem quais nada disto seria possível. Agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão desta tese.

Quero desde já agradecer às Professoras Ana Rosa Borges e Fernanda Brito Correia, minhas orientadoras, pelo empenho e por toda a paciência demonstrada ao longo deste trabalho, bem como por todos os ensinamentos transmitidos para a realização do mesmo.

Ao Engenheiro Sérgio Almeida e ao Engenheiro José Miguel, o meu sincero obrigado pelo apoio e motivação ao longo destes últimos meses, incentivando-me sempre a continuar este trabalho.

Agradeço também a todos os funcionários da OGMA, pessoas fantásticas que tiveram um papel fundamental no meu acolhimento, na realização deste estágio e no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

À minha família, pais, irmã, tios, primos, padrinho e madrinha o meu muito obrigado. Sem eles nada disto seria possível, um agradecimento especial para os meus pais por tudo que aturaram e por estarem sempre do meu lado.

Aos amigos mais próximos que sempre acompanharam esta etapa de perto e contribuíram sempre de uma forma muito positiva para a realização e conclusão deste trabalho.

À Tânia, por toda a paciência e compreensão que demonstrou para comigo desde o primeiro dia da realização desta tese.

A todas estas pessoas, o meu sincero obrigado.

RESUMO

A empresa Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (OGMA), é uma empresa portuguesa do grupo *Embraer* dedicada ao fornecimento de serviços de manutenção de aeronaves e fabricação de aeroestruturas. Esta empresa encontra-se atualmente num processo de transformação digital, nas suas diversas áreas de atuação.

Esse processo de transformação digital vem ao encontro do uso de técnicas de *Business Intelligence* (BI) e de as mesmas terem ganho ao longo destes anos uma maior relevância nas empresas em geral. É uma ferramenta bastante útil para a tomada de decisão e para a própria organização da empresa.

Cada vez mais o mercado se tem tornado mais competitivo e o setor aeronáutico não é exceção, com isto, esta empresa quis ficar na vanguarda da tecnologia e implementar um sistema de BI para se tornar cada vez mais numa referência no seu ramo que é a aviação.

No entanto, para a implementação de um sistema destes, numa empresa tão complexa, é necessário cumprir um determinado número de requisitos para se tornar uma implementação eficaz e uma melhoria significativa no trabalho de todos os colaboradores e utilizadores destas aplicações.

Na transformação digital desta empresa aeronáutica, está a ser criado um sistema de BI com o objetivo de permitir auxiliar as tomadas de decisão dos gestores, de forma a melhorar todas as áreas de negócio, nomeadamente: Motores, Componentes, Aviação Defesa, Aviação Civil, Pintura de Aeronaves e Aeroestruturas. Neste sistema são propostos diversos indicadores corporativos, desenvolvidos para as várias áreas da empresa, nomeadamente o indicador da Produtividade Geral, o indicador das Faturas em Anomalia, indicador das Horas Extras e por fim o indicador do Orçamento por Centro de Custo (OCC) de forma a ser possível que toda a informação esteja centralizada, com um acesso à mesma bastante mais rápida e sem a probabilidade de ocorrência de erros.

Para essa transformação digital foram usados vários sistemas, o sistema de gestão de base de dados Oracle, o Sistema Integrado de Gestão e Manutenção Aeronáutica (SIGMA), o Sistema de Gestão de Presenças e Ausências (SGPA), a ferramenta *SQL Developer* da Oracle e a ferramenta *Power BI* da Microsoft.

Ao longo deste trabalho também foi apresentado em poster um artigo intitulado de “Business Intelligence System for the Digital Transformation of a Company” na “22^o Conferência Internacional da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação” realizada em Cabo Verde.

Palavras-chave: Sistema de *Business Intelligence*; *Key Performance Indicators*; *Transformação Digital na OGMA*.

ABSTRACT

The company Oficinas Gerais de Material Aeronáutico (OGMA) is a Portuguese company of the Embraer group dedicated to providing aircraft maintenance services and manufacturing aerostructures. This company is currently undergoing a process of digital transformation, in its various areas of activity.

This digital transformation process is in line with the use of Business Intelligence (BI) techniques and the fact that they have gained greater relevance in companies in general over the years. It is a very useful tool for decision-making and for the organization of the company itself.

The market has become more and more competitive and the aeronautical sector is no exception, with this, this company wanted to stay at the forefront of technology and implement a BI system to become increasingly a reference in its branch that is aviation.

However, for the implementation of such a system, in such a complex company, it is necessary to fulfill a certain number of requirements to become an effective implementation and a significant improvement in the work of all employees and users of these applications.

In the digital transformation of this aeronautical company, a BI system is being created with the aim of helping managers to make decisions, in order to improve all business areas, namely: Engines, Components, Defense Aviation, Civil Aviation, Painting of Aircraft and Aerostructures. In this system, several corporate indicators are proposed, developed for the various areas of the company, namely the General Productivity indicator, the Anomaly Invoices indicator, the Overtime indicator and finally the Budget per Cost Center (OCC) indicator in a way to make it possible for all the information to be centralized, with much faster access to it and without the probability of errors occurring.

For this digital transformation, several systems were used, the Oracle database management system, the Integrated Aeronautical Management and Maintenance Systems (SIGMA), the Attendance and Absence Management System (SGPA), Oracle's SQL Developer tool and Microsoft's Power BI tool.

Throughout this work, an article entitled "Business Intelligence System for the Digital Transformation of a Company" was also presented on a poster at the "22nd International Conference of the Portuguese Association of Information Systems" held in Cabo Verde.

Keywords: *Business Intelligence System; Key Performance Indicators; Digital transformation at OGMA.*

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
ÍNDICE	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABELAS	xi
SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Contexto de problema	2
1.2 Objetivos	3
1.3 Desafios	4
1.4 Estrutura do documento	5
2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
2.1 Aplicabilidade de processos de Business Intelligence	7
2.2 Business Analytics & <i>Business Intelligence</i>	8
2.2.1 Geração 1.0	8
2.2.2 Geração 2.0	9
2.2.3 Geração 3.0	9
2.3 Data Warehousing	10
2.4 Tipo de Arquitetura	13
2.5 Processo de Extract-Transform-Load	14
2.6 Criação de Indicadores corporativos nas empresas	16
2.6.1 Relevância dos indicadores nas empresas	17
2.6.2 Construção dos Indicadores	18
3 METODOLOGIA, FERRAMENTAS E INDICADORES DESENVOLVIDOS	21
3.1 Metodologia e Ferramentas	21
3.2 Indicadores	25
3.2.1 I1 – Indicador Produtividade Geral	28
3.2.2 I2 – Faturas em Anomalia	36
3.2.3 I3 – Horas Extra	42
3.2.4 I4 – Orçamento por Centro de Custo (OCC)	48
4 RESULTADOS	57
5 CONCLUSÕES	61

Referências Bibliográficas..... 63

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Visão simplificada do <i>Data Warehouse</i> (https://blog.twincore.com/what-is-a-data-warehouse-anyway)	11
Figura 2 - Estrutura do DW - Componentes (Kimball e Ross, 2011)	12
Figura 3 – Arquitetura <i>Data Warehouse</i> organizacional.....	13
Figura 4 – Processo de um Sistema ETL.....	14
Figura 5 – Processos utilizados	22
Figura 6 – Exemplo <i>Dashboard</i> feito em <i>Power BI</i>	24
Figura 7 – Processo de transformação digital da empresa	26
Figura 8 – Tabelas do modelo de dados correspondente ao indicador I1 – Produtividade Geral.....	29
Figura 9 – Critérios usados no indicador I1 – Produtividade Geral	32
Figura 10 – <i>Dashboard</i> do indicador I1 – Produtividade Geral.....	35
Figura 11 – <i>Dashboard</i> do critério [18A] – Eficiência	35
Figura 12 – <i>Dashboard</i> da página Operação do indicador I1	36
Figura 13 – Tabelas do modelo de dados correspondente ao indicador I2 – Faturas em Anomalia	38
Figura 14 – <i>Dashboard</i> do indicador I2 – Faturas em Anomalia	41
Figura 15 – <i>Dashboard</i> do detalhe do indicador I2 – Faturas em anomalia	42
Figura 16 – Tabelas do modelo de dados correspondente ao indicador I3 – Horas Extra.....	43
Figura 17 – Critérios usados no indicador I3 – Horas Extra	45
Figura 18 – <i>Dashboard</i> do indicador I3 – Evolução Horas Extra.....	47
Figura 19 – <i>Dashboard</i> do detalhe do indicador I3 – Evolução Horas Extra	47
Figura 20 – Tabelas do modelo de dados correspondente ao indicador I4 - OCC...	49
Figura 21 – <i>Dashboard</i> do Overview do indicador I4 - OCC	53
Figura 22 – <i>Dashboard</i> do detalhe do indicador I4 - OCC	54
Figura 23 – <i>Dashboard</i> do drilldown do indicador I4 - OCC.....	55

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Recursos das ferramentas de BI	9
Tabela 2 – Metodologia de implementação.....	24
Tabela 3 – Lista de indicadores desenvolvidos	28
Tabela 4 – Tabela CHR594_radar_v.....	30
Tabela 5 - Tabela Áreas de negócio Final 2.....	30
Tabela 6 – Tabela Data.....	31
Tabela 7 - Descrição dos critérios usados no indicador I1 – Produtividade Geral ...	33
Tabela 8 - Anomalias das Faturas.....	37
Tabela 9 - Descrição dos atributos da tabela CPA621_Facturas_em_anomalia	38
Tabela 10 - Tabela CHR594_radar_v	44
Tabela 11 - Tabela Area_colocacao.....	44
Tabela 12 - Tabela Hienarquia	44
Tabela 13 - Tabela CHR594_HE_V	45
Tabela 14 - Descrição dos critérios usados no indicador I3 – Horas Extra	46
Tabela 15 - Tabela CPO575_HIENARQUIA_CCUSTOS_V_MV	50
Tabela 16 - Tabela CGL588_BALANCETE_GESTÃO	50
Tabela 17 - Tabela CGL599_ACCANALYSE_RUBRICA_OCC	51
Tabela 18 - Tabela CGL590_RESUMO_ORCAMENTO	51
Tabela 19 - Satisfação dos colaboradores com a implementação dos indicadores .	58
Tabela 20 - Satisfação dos colaboradores relativo ao período de formação.....	59
Tabela 21 – Prós e Contras da Implementação dos Indicadores	60

SIMBOLOGIA E ABREVIATURAS

BI&A - Business Intelligence & Analytics

BI - Business Intelligence

DW - Data Warehouse

EOSC - Centro de Serviços e Centro de Manutenção Autorizado

ETL - Extract-Load-Transform

KPI - Key Performance Indicator

OCC - Orçamento por Centro de Custo

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development

OGMA - Oficinas Gerais de Material Aeronáutico

OLAP - Online Analytical Processing

OLTP - Online Transaction Processing

PL-SQL - Procedural Language/Structured Query Language

SGPA - Sistema de Gestão de Presenças e Ausências

SIGMA - Sistemas Integrado de Gestão e Manutenção Aeronáutica

SQL - Structured Query Language

VPN - Virtual Private Networ

1 INTRODUÇÃO

As empresas investem no desenvolvimento de sistemas que permitem análises de tomada de decisão, essenciais para a melhoria da quantidade e qualidade da informação disponível (Sharda, Delen, & Turban, 2014). A transformação digital permite que as empresas se adaptem às modernas realidades do mercado (Sezões, Oliveira, & Baptista, 2021). Algumas das tendências de transformação digital são o *big data*, *data-driven*, *internet of things*, *machine learning* e *business intelligence (BI)* (Reis, Amorim, Melao, & Matos, 2018).

Para a transformação digital de uma empresa aeronáutica com mais de 100 anos, que fornece serviços de manutenção de aeronaves, efetua a fabricação de aeroestruturas, faz a pintura de aeronaves e presta serviços de engenharia, é necessário mudar a mentalidade da organização e dos colaboradores, o que requer um processo moroso e pouco simples.

Com a evolução das tecnologias e o decorrer do tempo, a quantidade de dados tornou-se consideravelmente maior. Nesta empresa, a qual possui diversas áreas e tem cerca de 1500 colaboradores, a informação estava dispersa e era difícil extrair dela conhecimento para apoiar a tomada de decisões de forma otimizada. Para solucionar esses problemas a empresa iniciou o caminho da transformação digital e pretende automatizar todos os processos da organização e assim, conseguir melhorar todo o negócio.

De uma forma estratégica, as organizações têm a necessidade de olhar para ferramentas e instrumentos que facilitem o processamento e a análise de grandes quantidades de dados, e que sirvam como uma base sólida para o conhecimento (Celina M. Olszak, 2007). Estas necessidades levaram ao aparecimento de sistemas de BI e de todos os sistemas que os suportam.

Durante os últimos anos foram realizados diversos estudos na área de BI. De todos esses estudos destaca-se um estudo sobre a análise da literatura em BI (Junior, Oening, & Marcilio, 2018) que fala sobre a análise de 11 artigos que foram publicados entre 2012 e 2018 onde concluiu a obtenção de melhores resultados e eficiência nas empresas com a utilização do BI incluindo todo o grau de motivação e satisfação dos utilizadores no processo de tomada de decisão quando aplicado este tipo de métodos de BI. Um outro trabalho de investigação discute a estratégia de análise de 553 artigos de investigação na área de BI publicados entre 2007 e 2018 (Tripathi, et al., 2020), onde as conclusões finais obtidas eram relativas à necessidade cada vez maior da obtenção de sistemas de BI por parte das empresas para evoluírem constantemente e estarem sempre na vanguarda da tecnologia.

A produtividade de uma empresa contribui para o crescimento económico e para a sua competitividade. Para a avaliação do seu desempenho económico são definidos indicadores de competitividade e para contabilizar o contributo do trabalho podem ser usadas as medidas de produtividade do trabalho baseadas em horas de trabalho, existindo diferenças entre países e entre as respetivas legislações laborais. A *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)* publicou em 2001 um manual de produtividade que apresenta os fundamentos teóricos da medição da produtividade (OECD, OECD Annual Report, 2001) e em 2021 publicou um

compêndio dos indicadores de produtividade que fornece um conjunto de estatísticas comparáveis entre países sobre os níveis de produtividade do trabalho e crescimento (OECD, OECD Annual Report, 2021).

No sistema de BI em implementação foram desenvolvidos vários *dashboards* onde podem ser visualizados os diferentes indicadores, para as áreas da empresa: I1-Produtividade Geral, I2-Faturas em Anomalia, I3-Horas Extra e I4-Orçamento por Centro de Custo (OCC). O detalhe de cada um destes indicadores vai ser apresentado mais à frente neste documento.

Todos estes *dashboards* foram estrategicamente pensados dentro da organização com o intuito de automatizar os processos existentes, corrigir erros e centralizar toda a informação que, antes desta implementação era visualizada através de ficheiros *Excel*. Houve essa necessidade visto que sem indicadores não há gestão e sem gestão não há qualidade (Juran, 1999), com isso a organização teve de se modernizar e implementar estes indicadores corporativos. O sistema de BI que está a ser implementado pretende ajudar os executivos e os decisores da empresa na tomada de decisão mais rápida, eficiente e fundamentada em dados reais e atuais, sendo uma das componentes da transformação digital que a empresa está a efetuar. Este processo vai ajudar a organização nas tomadas de decisão e acima de tudo no controlo e organização da informação. Este projeto começa por apresentar os processos utilizados as etapas da metodologia usadas na implementação do sistema de BI, seguidos da apresentação dos vários indicadores empresariais implementados e com a visualização dos *dashboards* criados, detalhando cada um deles. Por fim, termina com as conclusões do trabalho realizado.

Em seguida, vai ser apresentado o contexto do problema, ou seja, o que levou a organização a implementar um sistema de BI e os seus maiores problemas antes da implementação do mesmo.

1.1 Contexto de problema

No mundo atual, de um país e um mundo de negócios cada vez mais competitivo todo o tipo de organizações e empresas encontram-se diariamente sobre bastante pressão.

Torna-se um fator crítico de sucesso responder às condições de mudança, sermos inovadores e atender a todas as necessidades dos clientes e a forma como se atua no mercado de trabalho (Lacerda, 2006).

Tudo isto faz com que as organizações sejam bastante ágeis e que tomem rapidamente decisões estratégicas e operacionais.

No entanto, para as organizações tomarem esse tipo de decisões necessitam de uma grande quantidade de dados e de informação, logo, toda a informação organizacional é tida como um bem de elevadíssima importância.

Para termos uma grande vantagem competitiva é necessário haver um sistema de informação sistematizada, numa quantidade adequada, de boa qualidade e acima de tudo confiável. Pelo contrário, a falta de informação nas organizações atualmente faz com que aconteçam erros e conseqüentemente leva à perda de oportunidades de negócio.

Uma outra forma que influencia bastante as organizações é o aumento de concorrência o que faz com que elas invistam cada vez mais em meios para as tornar mais competitivas no mercado de trabalho. Para isso, desenvolvem sistemas que permitem análises de tomada de decisão, pois são cada vez mais essenciais para a melhoria da quantidade e qualidade da informação disponível para a tomada de decisão (Stylios, et al., 2016).

De uma forma estratégica, as organizações têm a necessidade de olhar para ferramentas e instrumentos que facilitam o processamento e a análise de grandes quantidades de dado, e que sirvam como uma base sólida para descobrir um novo conhecimento (Olszak & Ziemba, 2007).

Todas estas necessidades levaram ao aparecimento de conceitos como BI e todos os sistemas que o suportam.

Podemos afirmar que todos os sistemas de BI são atualmente de grande importância para qualquer tipo de organização, reforçando o apoio a todos os responsáveis nas tomadas de decisão, aumentando assim a qualidade da mesma através da disponibilização de informação útil e verdadeira (Antonelli, 2010).

Este projeto tem como finalidade o estudo, a conceção e a implementação de um sistema de BI que vai suportar de uma forma estratégica as tomadas de decisão da organização. Devido ao facto de a organização utilizar alguns processos de análise não automáticos e ao facto de não ser possível terem uma fonte única de informação têm sentido alguma dificuldade no processo de tomada de decisão, e tem identificado falta de mecanismos para a obtenção e acesso à informação. Com isto, foi possível encontrar e implementar uma solução que lhe permite tomar melhores soluções estratégicas utilizando toda a informação disponível na organização.

1.2 Objetivos

Neste projeto procurou-se identificar e criar um sistema de BI que contribua para a transformação digital de uma empresa.

Para isso, foi necessário recorrer a duas vias, uma via de carácter mais teórico, onde foram efetuadas uma revisão e uma análise da literatura para a área em questão e uma de carácter mais prático que consiste na criação e implementação de um sistema de BI numa organização.

Posto isto, foram traçados vários objetivos para assim ser possível alcançar o sucesso do mesmo, principalmente:

- Estudar os tipos de soluções, em termos tecnológicos que melhor se enquadram na organização em questão (Lara, 2021);
- Definir uma arquitetura adequada para o sistema de *Business Intelligence*;
- Implementar um modelo multidimensional que serve de suporte aos dados utilizados;

- Definir e implementar um conjunto de indicadores e *dashboards* que permitam a visualização da informação com base nos objetivos e no trabalho da organização e colaboradores; Indicadores de Produtividade, Faturas em Anomalia, Horas Extra e Orçamento por Centro de Custo.

O sistema de BI referido deve permitir aos responsáveis da organização uma tomada de decisão mais eficaz e eficiente, através da disponibilização de diversos tipos de informação.

1.3 Desafios

A criação e implementação de um sistema de BI para a transformação digital numa empresa centenária faz com que a mentalidade da organização e dos colaboradores seja alterada e nem sempre isso é uma tarefa fácil. Ao longo do período de desenvolvimento do projeto surgiu a necessidade de fazer um mapeamento de todas as necessidades, tais como a necessidade de prestar um serviço melhor aos colaboradores e aos diretores, para assim conseguirem uma melhor qualidade de informação nas áreas de negócio e assim ser possível realizar o seu desenvolvimento.

Como toda a organização estava construída à base de ficheiros Excel, alimentados pelas bases de dados da empresa, o Sistema Integrado de Gestão e Manutenção Aeronáutica (SIGMA) e o Sistema de Gestão de Presenças e Ausências (SGPA), foi necessário mentalizar e formar os colaboradores para que a partir do término do projeto a informação fosse visualizada através de *Dashboards* disponibilizados online. Isso sem dúvida foi a tarefa mais desafiante e com maiores complicações, visto ser a empresa uma empresa centenária com colaboradores bastante antigos foi necessário mudar a mentalidade deles para perceberem a vantagem deste novo sistema.

Como foi dito, esses ficheiros *Excel* eram alimentados pelas duas bases de dados da empresa, o SIGMA e o SGPA. No entanto, a alimentação dos novos *Dashboards* é feita também com base nessas duas bases de dados. Foram para isso construídas novas tabelas que vão ser explicadas mais à frente e que servem para alimentar os novos indicadores construídos.

Este sistema pretende simplificar bastante o trabalho de toda a organização, mas existe sempre desconfiança na sua implementação e na coerência dos dados apresentados. Conseguir que toda a organização, confiasse nos dados que estão a ser apresentados foi um desafio. Para isso depois do desenvolvimento dos *dashboards* foi necessário fazer diversos testes para assim comparar os dados dos novos indicadores com os dados antigos em formato *Excel*. Os testes realizados incidiram sobre a comparação dos dados entre os ficheiros antigos suportados por *Excel* com os novos indicadores feitos em *Power BI*.

O desafio do trabalho foi alcançar o compromisso entre os dados apresentados e a coerência dos mesmos e, como tal, facilitar as tomadas de decisões e análise da informação por toda a empresa.

1.4 Estrutura do documento

Na elaboração deste documento, que relata todo o trabalho desenvolvido neste projeto, procurou-se acima de tudo adotar uma escrita simples e fundamentada.

Assim este documento encontra-se estruturado em cinco capítulos:

Capítulo 1 “Introdução”: o presente capítulo tem como principal objetivo contextualizar e enquadrar o projeto na área em questão, descrevendo assim a sua principal finalidade, os desafios e os seus principais objetivos. Este capítulo termina com esta apresentação da estrutura do documento.

Capítulo 2 “Enquadramento Teórico”: Este capítulo faz referência aos conceitos mais relevantes para o desenvolvimento do projeto e o modelo de dados da *Data Warehouse*.

Capítulo 3 “Metodologia, Ferramentas e Indicadores Desenvolvidos”: Este capítulo faz referência às metodologias de desenvolvimento. As tecnologias usadas para o seu desenvolvimento também são demonstradas neste capítulo. Por fim, é relatado todo o trabalho prático desenvolvido, toda a construção e modelação dos indicadores para visualização por toda a organização. O capítulo 3 é parcialmente baseado em (Boto, Correia, & Borges, 2022), atendendo a que este trabalho incidiu sobre o Indicador Produtividade Geral (I1) abordado na secção 3.2.1.

Capítulo 4 “Resultados”: Neste capítulo são apresentados os resultados finais juntamente com um inquérito realizado aos colaboradores sobre a satisfação dos mesmo perante a realização deste projeto. São também apresentados os próximos passos e os futuros indicadores a serem desenvolvidos na organização.

Capítulo 5 “Conclusões”: No capítulo 5 são apresentadas algumas conclusões relativas ao trabalho e uma retrospectiva geral do mesmo.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O capítulo inicia-se com uma introdução ao tema aplicações de *Business Intelligence* (BI), seguida da comparação entre *Business Intelligence* e *Business Analytics* e a sua respetiva divisão, abordando-se também os sistemas de *Data Warehousing*, arquiteturas e processos *Extract-Transform-Load* (ETLs) utilizados na realização deste projeto. Por fim, é demonstrada e relatada a importância dos indicadores corporativos nas empresas na atualidade.

2.1 Aplicabilidade de processos de Business Intelligence

As ferramentas de BI (Santos & Ramos, *Business Intelligence: tecnologias da informação na gestão de conhecimento*, 2006) permitem a tomada de decisões, baseadas nos dados, considerando o planeamento e a gestão do modelo de negócio das organizações, de forma mais assertiva e correta em qualquer tipo de negócio.

A razão principal pelo que o BI chegou ao mercado das empresas foi com o intuito de auxiliar na deteção e correção de falhas existentes, de uma maneira mais inteligente podendo ser aplicado a qualquer tipo de negócio e setores da organização como comercial, logístico, financeiro, ou seja, qualquer ramo de negócio.

De uma forma mais simples, BI é uma forma de juntar e explorar todas as informações necessárias, identificar todos os riscos e todas as oportunidades (Pereira, 2020), para assim descobrir possíveis vantagens para a organização e melhorar toda a ligação da organização.

No entanto a aplicação de processos de BI não chega para o sucesso de uma organização, é preciso juntar a isso uma boa gestão para se conseguir um ótimo ganho. Todo o sucesso de uma organização está construído nas pessoas que a suportam e nas ferramentas que utilizam, para isso é necessária uma ótima conjugação de ambas para assim ser possível uma ótima gestão e sucesso.

Este tipo de ferramentas de BI tem-se mostrado muito importante e eficiente fazendo com que os resultados das organizações aumentem com um menor custo (Silva, Santos, & Santos, 2021).

Podemos afirmar que o BI está presente atualmente na maioria das empresas e que a empresa aeronáutica não é exceção. Com isto esta empresa pretende ter uma visão sistémica do negócio, sendo que o principal objetivo é transformar uma grande quantidade de dados em informações de qualidade para serem tomadas as melhores decisões possíveis e reduzir falhas que antes não eram notadas (Primak, 2007).

As falhas podem influenciar de forma negativa a tomada de decisões da organização e as principais falhas detetadas foram: falhas a nível da atualização de dados, ou seja, os dados não estavam atualizados em tempo real; falhas a nível de estrutura organizacional, pretende-se ter sempre atualizada a estrutura organizacional da empresa; falhas a nível de acessos a informação, pretendendo-se dar acesso apenas a colaboradores devidamente autorizados.

Outro tipo de falhas que influenciam a tomada de decisão e o futuro da empresa é a confidencialidade. Visto o setor aeronáutico ser um setor bastante importante atualmente e com diversas restrições a nível de confiabilidade com dados sensíveis foi necessário tornar todo o sistema mais forte, mais fiável e mais rápido para combater todas essas anomalias.

Foram essas as principais falhas que a organização quis combater e conseguiu com sucesso.

2.2 Business Analytics & Business Intelligence

Outra forma que foi estudada é a de (Hsinchun Chen, 2012), no trabalho que desenvolveu chamado “*Business Intelligence and Analytics: from Big Data to big impact*”, onde se procura identificar a evolução e aplicação a áreas de investigação emergentes de *Business Intelligence & Analytics* (BI&A). Neste trabalho de projeto não vamos falar apenas de BI, mas sim à junção do mesmo com o “Analytics”, que, segundo (Davenport, 2006), é umas das principais ou mesmo a principal componente do BI. BI&A é definido como um conjunto de técnicas, tecnologias, práticas, sistemas, aplicações e metodologias que vão assim analisar os dados essenciais da organização e do negócio para ajudar as empresas a ter consciência do seu desempenho tanto a nível global como a nível dos seus colaboradores e do desempenho no mercado, e também tomar decisões de negócio em tempo real.

O BI& está dividido em três partes: geração 1.0, geração 2.0 e geração 3.0, as quais diferem bastante em linha temporal, nas suas características e principalmente nas suas capacidades. Estas vão ser descritas com mais pormenor em seguida (Kemper, 2016).

2.2.1 Geração 1.0

Podemos afirmar que a geração 1.0 tem as suas origens na gestão de dados e *warehousing* (prasanna, M.Swapna, & k.venkataramana, 2017). Ele é composto pelas aplicações e tecnologias que são implementadas pela grande maioria das empresas nos dias atuais, onde a maioria dos dados são estruturados e tratados por um sistema de gestão de base de dados relacional (Lucas, Naves, & Pedron, 2009). Também as ferramentas de ETL são cada vez mais essenciais na missão de converter dados que não são trabalhados em dados mais simples para assim serem possíveis de ser analisados, através de *Online Analytical Processing* (OLAP), usado para ser possível explorar as características dos dados recolhidos.

Tanto a análise estatística e *Data Mining* são as técnicas principais da geração 1.0, usadas assim para segmentação de dados, modelos preditivos e descoberta de clusters.

Todas estas técnicas são já implementadas nas ferramentas de BI, tornando, portanto, acessível o seu uso a qualquer pessoa. A performance da empresa pode ser visualizada através de *dashboards*, essenciais para a gestão e organização de toda a organização (Chen, Chiang, & Storey, 2012).

Nesses mesmo *dashboards* está representada a informação mais relevante para a estratégia da organização e para alcançar os seus objetivos (Silva P. B., 2019).

(Sallam, Richardson, Hagerty, & Hostmann, 2011) enumera 12 recursos e capacidades que são essenciais para as ferramentas de BI. Estas capacidades e recursos estão divididos em três categorias diferentes: integração, entrega de informação e análise. As capacidades são as seguintes:

Tabela 1 – Recursos das ferramentas de BI

Integração	Entrega de Informação	Análise
Infraestrutura de BI	Reporting	OLAP
Ferramentas de desenvolvimento	Integração com Microsoft Office	Modelos preditivos e Data Mining
Gestão de Metadados	Dashboard	Visualização Interativa
Colaboração	Search-based BI	Scorecards

Das doze capacidades / recursos, sete delas são considerados BI&A 1.0: *reporting*, *dashboards*, *score-cards*, *OLAP*, visualização interativa, *search-based BI* e modelos preditivos e *Data Mining* (Tabela 1).

2.2.2 Geração 2.0

Com o passar dos anos e com a chegada dos anos 2000, a Internet ganhou cada maior importância e tornou-se nos dias de hoje uma das maiores fontes de dados existente em todo o mundo, surgindo assim cada vez mais novas oportunidades na análise (prasanna, M.Swapna, & k.venkataramana, 2017).

Foi assim criada a possibilidade de serem recolhidas informações sobre os clientes, criar repostas imediatas às suas necessidades e, com isso, muitas vezes, surgem novas oportunidades de negócio. A geração 2.0 é baseado então em *text* e *web analytics*, através de dados não estruturados de conteúdos *Web*. Com a evolução da internet e com o aparecimento da *Web 2.0*, surgiram ao que chamamos nos dias de hoje as redes sociais, e a análise destas plataformas tornou-se também uma oportunidade para evoluir. Através dessa análise, pode-se recolher grandes volumes de dados e informação em tempo real provenientes de *feedbacks* ou opiniões de uma grande diversidade de clientes e de diversos negócios que utilizam este tipo de plataformas. Todo esse avanço na tecnologia fez com que as organizações e os clientes tornassem as suas relações mais sólidas, no entanto, o maior desafio é sempre a qualidade dos dados e o facto de os mesmos não estarem estruturados o que faz com que o tratamento dos dados seja mais desafiante (Chen, Chiang, & Storey, 2012).

2.2.3 Geração 3.0

Segundo fontes do Statista (empresa especializada em dados), os números de dispositivos móveis com acesso à rede atualmente ultrapassam os 14 mil milhões, o que significa sensivelmente o dobro da população mundial (sensivelmente 7,7 mil milhões em janeiro de 2020, segundo (Worldometer, 2022)).

No entanto, a capacidade de gerar dados nesses mesmos dispositivos móveis atuais é muito superior atualmente, houve um grande avanço tecnológica nessa parte (prasanna, M.Swapna, & k.venkataramana, 2017).

As redes sociais já fazem parte da maioria das pessoas (segundo fontes do Statista, 3,8 mil milhões de pessoas) (Statista, s.d.), fator que não se verificava na primeira década do século XXI. Com o evoluir da tecnologia a internet ganhou uma grande relevância na nossa sociedade, em conjunto com as potencialidades de extração de dados com essas novas tecnologias.

Com essa evolução chegou-se à chamada Web 3.0, baseada em dispositivos móveis comuns e sensores. Embora o crescimento desta área seja dado como certo e em constante evolução, as técnicas para os dados serem recolhidos, processados, analisados e visualizados ainda não são 100% fiáveis e conhecidas, vai haver um grande trabalho nesse setor nos anos que correm. A área mais interessante dentro desta fase é o *Mobile BI*, que foi mencionado por (Bitterer, 2011). Atualmente, já nos é relativamente fácil compreender esta componente, através dos dispositivos móveis topo de gama, e à sua grande capacidade de visualização, não só de informação relativa ao negócio, que interessa para o BI, mas também de filmes e fotografias. No caso da empresa aeronáutica, isso é uma mais valia visto que todos os *Dashboards* podem ser visualizados através de smartphones como de tablets em qualquer altura e lugar, o que facilita bastante a obtenção de informação (Chen, Chiang, & Storey, 2012).

2.3 Data Warehousing

Data Warehouse (DW) (Moura, 2017) permite guardar, de forma consolidada, informação relativa às organizações. O design e arquitetura da *Data Warehouse* são direcionados para o processamento e armazenamento de um grande volume de dados, o que vai permitir uma melhor extração de relatórios e a obtenção de uma melhor qualidade de dados.

Atualmente, devido às suas potencialidades e capacidade para armazenar grandes volumes de dados, o *Data Warehouse* pode considerar-se uma componente chave do *BI* (Figura 1). De uma forma simplificada como mostra a Figura 1 (retirada de (<https://blog.twineetworks.com/what-is-a-data-ware-house-anyway>)), onde podemos verificar o sistema de origem dos dados e onde posteriormente são guardados esses mesmos dados para em seguida serem analisados e consultados.

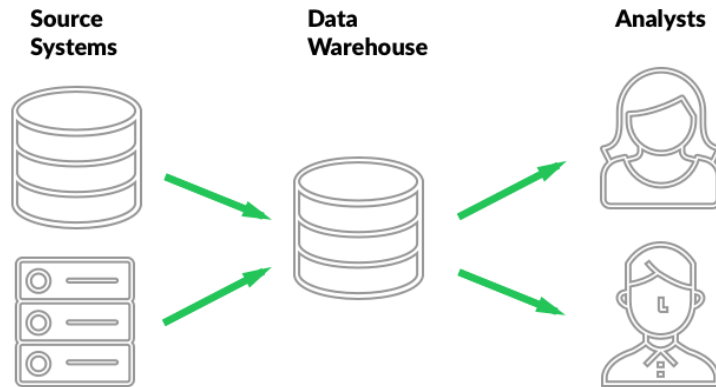


Figura 1 - Visão simplificada do *Data Warehouse*
 (<https://blog.twinenetworks.com/what-is-a-data-ware-house-anyway>)

Em 2013, a Gartner (Fenn & LeHong, 2011) define o DW como “uma arquitetura de armazenamento desenhada para guardar os dados extraídos dos sistemas transacionais e de outras fontes externas. O *DW* agrega os dados, sumarizando-os de forma a adequá-los aos relatórios e análise de dados para as necessidades de negócio predefinidas.”

São, também, referidas as 5 componentes do *DW*, sendo elas:

1. Sistemas de fontes de dados de produção;
2. Extração de dados e a sua transformação;
3. Sistema de gestão de base de dados do *DW*;
4. Administração do *DW*;
5. Ferramentas de *BI*

Já a TDWI (TDWI, 2013) (Transforming Data with Intelligence) refere que os processos de *Data Warehousing* como “processos que integram os repositórios de dados e os modelos conceptuais, lógicos, físicos para suportar os objetivos de negócio e as necessidades dos utilizadores finais. O DW é a base para o sucesso de um sistema de *Business Intelligence*. O DW fornece uma única e ampla fonte de informação não só da situação atual, mas também do histórico dos dados. As técnicas e ferramentas de DW incluem as plataformas, arquiteturas, estruturas, escalabilidade, serviços e segurança e o próprio DW como serviço.”

Nesta grande área existem dois grandes nomes que não se podem deixar de referir, Kimball e Inmon, com arquiteturas e visões diferentes.

No entanto, (Kimball & Ross, 2011) apresenta uma abordagem mais simplificada, referindo que “DW é uma fonte de dados qualquer de uma empresa que possa ser consultada”. Para Kimball, o DW tem uma série de objetivos (Kimball & Ross, 2011):

1. Simplificar todo o acesso à informação;
2. Apresentar a informação de uma forma consistente e prática;
3. Ser flexível, capaz de se adaptar e resistente às mudanças;
4. Ser seguro e conciso;
5. Ser a base para melhoria da tomada de decisão para os utilizadores;
6. Ser aceite por todos os utilizadores.

Kimball apresenta em 2002 (Kimball & Ross, 2011) uma estrutura de DW que se baseava em 4 componentes (Figura 2) que vai ser descrita em seguida:

- Sistemas de origem operacional: onde são capturadas todas as transações referentes ao negócio e à organização. Os sistemas de origem mantêm pequenos dados históricos para assim ser possível fazer uma avaliação do futuro.

- Área de preparação dos dados: é onde podemos encontrar os processos de ETL que foram mencionados anteriormente. Esta área vai ligar as fontes de dados originais à apresentação dos dados.

- Área de apresentação dos dados: de uma forma simples onde os dados estão guardados, organizados e acessíveis à consulta pelos utilizadores finais através de diversas consultas;

- Ferramentas de acesso aos dados: área bastante dotada de capacidades que permitem aos utilizadores finais elevar a simples visualização de dados a informação relevante para a tomada de decisão.

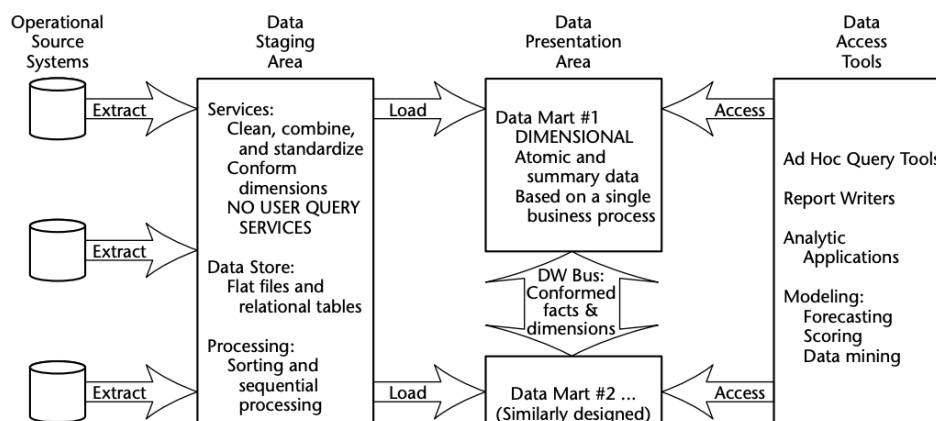


Figura 2 - Estrutura do DW - Componentes (Kimball e Ross, 2011)

2.4 Tipo de Arquitetura

Qualquer organização deve identificar qual é a arquitetura que melhor vai satisfazer as suas necessidades. A escolha de uma boa arquitetura é um dos principais fatores que influencia o sucesso do armazenamento dos dados. Existem diversos fatores que influenciam a escolha de uma arquitetura e a sua respetiva implementação de uma *Data Warehouse* (Oracle, 2021) como por exemplo a necessidade da informação pela organização, a visão estratégica antes da implementação e as questões técnicas que possam surgir.

No caso da empresa aeronáutica optou por implementar uma *Data Warehouse* organizacional (Sebaa, Chikh, Nouicer, & & Tari, 2017). A arquitetura *Data Warehouse* organizacional está representada na Figura 3. Nesta figura 3 podemos perceber os elementos básicos que compõem uma arquitetura de *Data Warehouse*. Começando pela fonte de dados, passando para o ambiente da base de dados e por fim a ferramenta para consulta dos dados, o ambiente de análise.

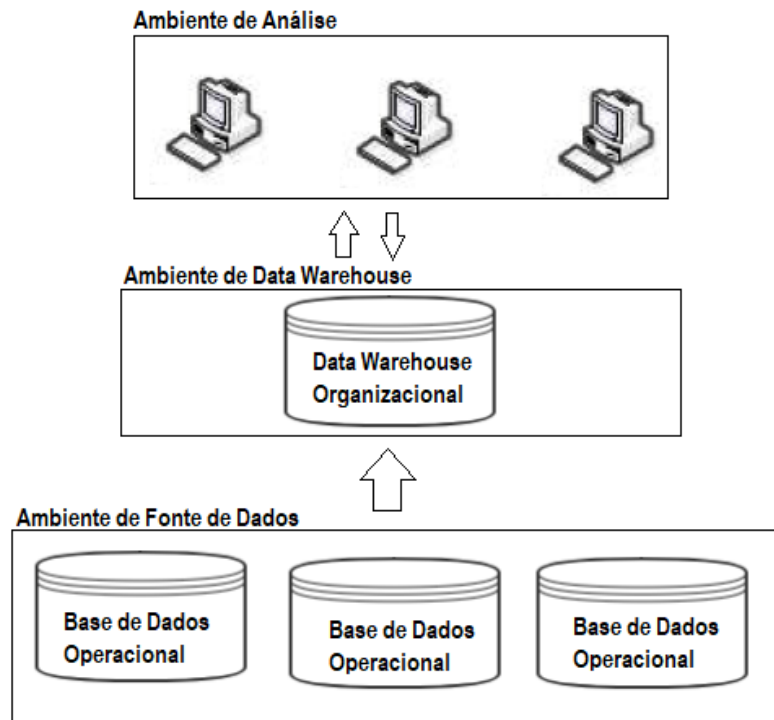


Figura 3 – Arquitetura *Data Warehouse* organizacional

Este tipo de arquitetura apresentada na Figura 3 é a arquitetura que integra todos os dados relativos a esta empresa do ramo aeronáutico, transversal para todas as áreas da mesma.

2.5 Processo de Extract-Transform-Load

Depois de analisados todos os conceitos relativos com as arquiteturas de *Data Warehouse* podemos agora falar do processo *Extract-Transform-Load* (ETL) que foi utilizado neste projeto.

Como foi referido anteriormente, *Data Warehouse* é um repositório de dados com o intuito de apoiar nas tomadas de decisão dentro das organizações. Para que isso seja possível, os dados são extraídos dos sistemas *Online Transaction Processing* (OLTP) (Elias, 2014), são transformados e posteriormente carregados para a *Data Warehouse*. Todo este processo agora referido chama-se ETL e conta com um conjunto de ferramentas de extração, transformação e carregamento que vai permitir tratar a complexidade dos dados apresentados.

Na Figura 4, retirada de (Vassiliadis, Simitsis, & Skiadopoulos, 2002), é representado o processo de um sistema ETL apresentado por Vassiliadis.

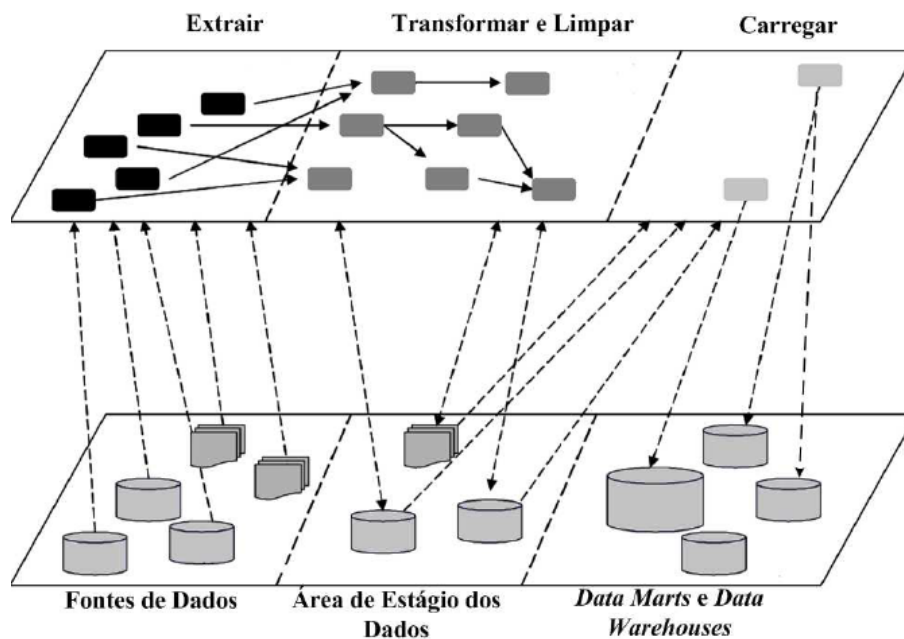


Figura 4 – Processo de um Sistema ETL

Neste trabalho a obtenção dos dados são obtidos de fontes internas à organização e são extraídos com procedimentos SQL. O volume de dados é bastante grande, dezenas de gigabytes com dados confidenciais onde se têm que se ter sempre atenção à forma como os dados são extraídos.

Todos estes procedimentos internos falados anteriormente são extraídos e analisados através da base de dados *SIGMA* que posteriormente através de consultas *SQL* é possível obter a informação desejada. Toda essa consulta é feita através do *SQL Developer*. Segundo Rainardi um processo *ETL* pode ser classificado em quatro abordagens (Rainardi, 2009):

- O *ETL* conecta-se à base de dados e consulta os dados de forma a extraí-los;
- *Triggers* na base de dados em *SQL* que executam cada vez que ocorre uma atualização numa determinada tabela:
 - *Triggers* quando existe a criação de novos funcionários;
- Processo que é agendado no sistema *OLTP* que extrai e exporta os dados regularmente para a informação estar atualizada;
- Um leitor de log que lê os ficheiros de log da base de dados do sistema *OLTP* de forma a identificar as alterações que foram realizadas. Um leitor de log é um programa que lê e interpreta o formato dos dados no ficheiro log.

Estando os dados devidamente extraídos, pode haver sempre a necessidade de acontecerem transformações e limpezas para melhorar a qualidade dos dados.

Nesta fase do processo existem algumas anomalias que podem acontecer, como por exemplo:

- Dados duplicados;
- Dados com erros;
- Falta de dados.

Qualquer problema relacionado com a qualidade dos dados deve ser tratado de uma forma uniforme em conjunto com a fonte de dados.

O principal objetivo para a transformação e limpeza dos dados é para melhorar a qualidade dos mesmos, fazendo assim correções aos erros encontrados e repondo os valores em falta.

O processo de limpeza dos dados envolve normalmente várias fases (Oliveira, Rodrigues, & Henriques, 2004) que vão ser descritas em seguida:

- Análise e compreensão dos dados: tem como principal objetivo identificar o tipo de erros que devem ser resolvidos;
- Definição do fluxo de trabalho de transformação e regras: as transformações que são feitas nos dados dependo do número de dados existentes. Essas transformações foram feitas através do *SQL Developer*. Todo o fluxo de transformações e de limpeza vão definir o processo *ETL*;
- Verificação: este fluxo deve ser testado e avaliado na eficácia. Alguns erros podem aparecer depois de algumas transformações feitas.

- Transformação: executa as transformações através de processos de ETL para carregar e refrescar os dados na *Data Warehouse*.
- Refluxo de limpeza dos dados: corrigidas as anomalias e os erros encontrados, vai-se substituir os dados com erros na fonte de dados para evitar que aconteçam os mesmos erros.

Depois de concluído todo o processo os dados são carregados para a *Data Warehouse*.

2.6 Criação de Indicadores corporativos nas empresas

A principal tarefa dos indicadores corporativos nas empresas é expressar, de uma forma mais simples possível, uma determinada situação que se deseja avaliar dentro da organização. Podemos afirmar que o resultado de um indicador é uma fotografia de um determinado momento específico, e demonstra, sob uma base de métricas e medidas, aquilo que está a ser feito, ou o que se projeta para ser feito no futuro para ser analisado (Arruda & Navran, 2000).

Numa situação mais complexa o uso dos indicadores auxilia no esclarecimento dos processos e estabelece diversos padrões para assim ser possível analisar o desempenho da organização e intervir caso seja necessário. Os indicadores que representam determinados processos sinalizam o momento em que ele se encontra e mostram para a organização como é que as tarefas estão a ser desenvolvidas. Essencialmente, os indicadores oferecem à organização números e dados que indicam o estado das várias etapas de um dado processo.

Assim, os indicadores são aquilo que realmente mede uma atividade e um projeto. Eles expressam um número que indica que as coisas podem ser medidas e se podem ser medidas, podem ser comparadas e administradas, como preconizam (Globerson, Frampton, & Camargo, 2000) ao afirmarem que “não se pode gerir aquilo que não se pode medir”.

Posto isto, realizar esse tipo de medidas tornou-se uma necessidade para a administração e para praticamente todas as organizações, e foi necessário produzir e construir indicadores e utilizar esses mesmos indicadores para fazer uma medição daquilo que se quer administrar para uma maior facilidade na gestão. Portanto, medir é produzir informações utilizando os indicadores, e fazer o uso dos indicadores é gerir com base em informações que os próprios indicadores nos disponibilizam.

(BOTELHO, 2003) refere que é preciso estar constantemente atento aos indicadores para assim ser possível perceber se os indicadores estão a ser analisados pelas organizações para ser possível tomar as melhores decisões possíveis.

Chama-se a isso de gerir, quando, com base nas informações do sistema de indicadores, é possível tomar decisões ou interferir em processos de forma competente e coerente.

2.6.1 Relevância dos indicadores nas empresas

A utilização dos indicadores permite à empresa analisar e gerir diversos processos internos (Produtividade, Faturação, Horas Extras e Orçamento).

A empresa teve como objetivo a construção destes indicadores para centralizar toda a informação e reduzir o número de erros. O indicador de produtividade é um indicador que tem como objetivo medir a produtividade da organização. Os restantes indicadores são indicadores de análise de dados, ou seja, perceber o valor de faturação, o número de horas extras realizadas e por fim, os valores de orçamentos disponíveis. Com isto, a nível empresarial a empresa tem como objetivo automatizar todos estes processos e reduzir o número de erros nos ficheiros.

O acompanhamento, ou seja, o uso de indicador, leva as chefias a observar o desempenho de cada processo, bem como o da empresa como um todo, ajudando o a identificar onde, em determinado momento, se deve focar a energia visando assim dar uma garantia de fluxo para o valor que se pretende entregar ao cliente final.

Num ambiente de forte concorrência como o que se verifica atualmente no setor da aviação, as empresas que se vão destacar são aquelas que perceberem e implementarem as mudanças necessárias para assim continuar a servir de uma melhor forma o cliente, e não apenas as pequenas monitorações, as quais, em geral, atendem a uma visão puramente financeira, sem visão de futuro, qualquer empresa atualmente tem que estar constantemente na vanguarda da tecnologia. (DURSKI, 2003) comprova essa ideia e ressalva que as empresas devem não só observar atentamente os seus processos, mas também, tanto quanto possível, os processos dos concorrentes, de forma a estabelecer um sistema confiável de comparação. Toda essa análise dos seus concorrentes mais diretos faz com que seja possível melhorar os nossos processos e fazer com que tenhamos uma concorrência saudável entre as várias organizações do setor aeronáutico.

Os indicadores são essenciais ao planeamento e controlo dos processos organizacionais, eles constituem a base de todo o planeamento. Eles estabelecem medidas para o cumprimento de metas e objetivos e sinalizam o rumo que a organização está a seguir. É através deles que a organização consegue perceber se está num rumo certo, ajudando-a a agir caso a necessidade e proporcionando uma correta forma de tomada de decisão.

Segundo (da Costa, da Silva, de Oliveira, de Almeida, & da Silva, 2020), “Os indicadores devem estar sempre associados às áreas do negócio cujos desempenhos causam maior impacto no sucesso da organização. Desta forma, eles dão suporte à análise crítica dos resultados do negócio, às tomadas de decisão e ao planeamento”. O autor comenta ainda que os indicadores desencadeiam diversos processos de melhorias incrementais e inovadores, quando permitem, mediante os valores comparativos referenciais, demonstrar o posicionamento dos processos e, conseqüentemente, da organização no mercado em que atua.

No caso da empresa do ramo aeronáutico, a construção dos indicadores corporativos trouxe melhorias bastante significativas a nível de processos, ou seja, uma maior organização e conseqüentemente uma melhor comunicação entre as equipas na análise dos resultados.

Os indicadores que foram construídos e implementados foram relativos a todas as áreas da organização. Todas as áreas dependem umas das outras e causam um grande impacto no sucesso da empresa e conseqüentemente na relação com os seus clientes.

2.6.2 Construção dos Indicadores

Tomando em conta que um indicador é um número que expressa o estado de alguma coisa que se considera relevante e importante para a empresa, a construção do mesmo passa, primeiramente, pela análise da contribuição para a tomada de decisão. O indicador deve ser representante de algo que se toma como necessário para a rotina de gestão da empresa e ajudar na tomada de decisão dos seus gestores.

(da Costa, da Silva, de Oliveira, de Almeida, & da Silva, 2020), afirma que os indicadores precisam de retratar credibilidade e, para isso, devem ser gerados de forma criteriosa, assegurando a disponibilidade dos dados e resultados mais relevantes no menor tempo possível e ao menor custo na sua implementação e manutenção. (TAKASHINA & FLORES, 1996) concordam com essa visão e vão além, afirmando que um indicador deve ser construído criteriosamente, observando-se a sua importância no processo e assegurando a disponibilidade da informação no menor tempo possível, com base em dados credíveis. Existem diversos critérios, destacando-se entre eles a importância que o indicador tem na organização, simplicidade e clareza, abrangência, rastreabilidade e acessibilidade, estabilidade e rapidez de disponibilidade, bem como o baixo custo de obtenção. Todos esses critérios devem ser seguidos na implementação dos indicadores para assim ser possível garantir a sua melhor usabilidade. Todos esses critérios falados anteriormente foram tidos em consideração para a implementação dos indicadores. Todas estas características mencionadas têm que ser incorporadas nos indicadores à medida que os mesmos forem sendo construídos.

O que ficou bastante claro para os utilizadores dos próprios indicadores é a importância destes, o que representam, e as relações de causa e efeito necessariamente presentes para assim eles próprios terem uma visão bastante positiva daquilo que estão a analisar.

Um fator bastante importante na construção de qualquer indicador é a periodicidade a ser estabelecida para a recolha dos dados para assim ser possível ter os dados mais atualizados possíveis e haver uma coerência dos dados.

No caso da construção dos indicadores numa empresa do ramo aeronáutico, a construção dos indicadores corporativos precisa de estar exatamente ligada ao processo que está vinculado para assim não causar erros de informação, pois, por exemplo, “medir número de novos clientes é uma abordagem diferente do que medir a percentagem do valor obtido em novos produtos” (FPNQ, 2022). São dimensões diferentes e que assim devem ser tratadas, porque produzem informações diferentes que podem desencadear decisões também diferentes.

No caso da empresa aeronáutica, as criações dos indicadores corporativos para a organização foram idealizadas através de diversas questões às áreas, perceber as suas necessidades e dificuldades e perceber o número de clientes que os indicadores

iriam servir. Acima de tudo foi perceber as suas maiores dificuldades e automatizar ao máximo o acesso à informação sem a ocorrência de erros.

As dificuldades detetadas foram principalmente a demora no acesso à informação e ocorrência de erros de dados, onde essas mesmas dificuldades foram combatidas com a construção dos indicadores.

Todos estes indicadores que foram pensados e construídos na organização e que vão ser detalhados mais à frente foram realizados com o intuito de aferir o desempenho das equipas e da organização da empresa. Todos estes detalhes, desde a implementação ao feedback dos colaboradores é detalhado nos capítulos seguintes.

3 METODOLOGIA, FERRAMENTAS E INDICADORES DESENVOLVIDOS

Neste capítulo vai ser descrita a metodologia usada para a construção dos indicadores numa empresa do ramo aeronáutico, as ferramentas que foram necessárias para todo o seu desenvolvimento e, por fim, todos os indicadores que foram desenvolvidos e os objetivos dos mesmos.

3.1 Metodologia e Ferramentas

O BI está presente atualmente na maioria das empresas (Santos & Ramos, Business Intelligence: tecnologias da informação na gestão de conhecimento, 2006). Esta empresa pretende ter uma visão sistémica do negócio, sendo o seu principal objetivo transformar uma grande quantidade de dados em informação de qualidade, para serem tomadas as melhores decisões possíveis, e reduzir falhas.

As falhas podem ser ao nível da atualização de dados (ou seja, os dados não eram atualizados em tempo real), ao nível da estrutura organizacional ou ao nível do acesso à informação, ficheiros demasiado lentos na obtenção de informação e dificuldades de acessos dos colaboradores aos relatórios pretendidos. A ideia deste projeto surgiu da necessidade de tornar o trabalho de análise de dados, da empresa do ramo aeronáutico, mais rápido e com bastante menos erros. Até à data, todo esse trabalho era feito de forma manual pelos colaboradores das diversas áreas através de ficheiros Excel. Foram realizadas entrevistas aos utilizadores dos ficheiros em Excel, executivos ou tomadores de decisão da empresa, para perceber os requisitos para o desenvolvimento do sistema de BI e para a definição dos indicadores.

Todos esses requisitos foram feitos através da análise dos ficheiros antigos que estavam construídos com base em *Excel* e nas necessidades dos colaboradores que utilizavam esses mesmos ficheiros e utilizam agora os novos indicadores.

Nesta empresa a obtenção dos dados é realizada a partir de fontes internas à organização, o *SIGMA* e o *SGPA* e os dados são extraídos usando a linguagem SQL. O volume de dados é bastante grande, dezenas de *terabytes*, e tem de se ter sempre atenção à forma como os dados são extraídos. São usados processos de *ETL* para eliminar dados duplicados, corrigir dados com erros ou tratar a falta de dados. Depois de concluído todo o processo *ETL* dos dados, os dados são carregados para a *data warehouse*.

Existem diversos fatores que influenciam a escolha da arquitetura do sistema a implementar e da implementação da *data warehouse* como, por exemplo, a necessidade de informação por parte da empresa, a sua visão estratégica e questões técnicas que possam surgir. No caso da empresa em análise, optou-se por implementar uma *data warehouse* em estrela, que integra todo o conjunto de dados associado à organização e é transversal a todas as suas áreas (Kimball & Ross, 2011). Foram criadas as tabelas através do *SQL Developer*, posteriormente os dados foram carregados para a *data warehouse* usando a ferramenta *Power BI*, ficando toda a informação no sistema.

A partir do momento em que toda a informação foi carregada e a mesma está no sistema foi possível a criação dos indicadores através do *Power Bi* para posteriormente ficar disponível para todos os colaboradores.

Com isto, pretende-se criar uma fonte global de informação para toda a organização, automatizar todos os processos de análise e integrar essa mesma informação num *report server*. O ponto de entrada do *Power BI Report Server* é um portal web seguro, que pode ser visualizado num browser, podendo aceder-se aos relatórios e indicadores chave de desempenho da empresa.

Como foi dito, todos os indicadores ficam disponíveis num portal web onde o acesso à informação é bastante mais fácil. É através desse portal que são criadas as rotinas para a atualização dos indicadores e toda a gestão de acessos dos mesmos.

Todo esse portal é acessado através da rede interna da organização ou através de VPN fora das instalações da empresa.

Com isto, todos os processos utilizados para a implementação do sistema foram: definição de requisitos para as áreas de negócio da empresa, estruturação dos dados, criação da *data warehouse* e definição e desenvolvimento dos indicadores pretendidos, em função do tipo de informação que se deseja analisar (Figura 5).

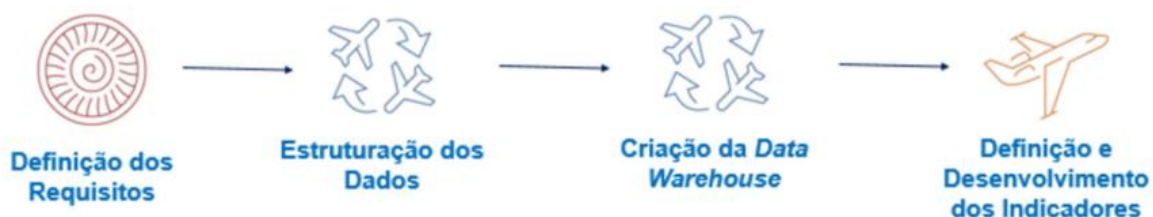


Figura 5 – Processos utilizados

Em primeiro lugar foram definidos todos os requisitos para as áreas de negócio da empresa, o tipo de indicadores que se pretendia e o tipo de informação que se pretende apresentar.

Todos esses requisitos foram transmitidos pelos utilizadores dos indicadores e pelos ficheiros antigo que estavam em formato *Excel*.

A partir desse momento é necessário estudar o tipo de dados e a maneira como estão estruturados. A OGMA utiliza como sistema de gestão de bases de dados, o *ORACLE* (Maron, Torquato, & Alves, 2011), com uma arquitetura cliente-servidor de quatro níveis onde um processo é responsável pela manutenção da informação (Servidor), enquanto o outro é responsável pela obtenção dos dados (Cliente).

Com este tipo de arquitetura de 4 camadas, o cliente consegue aceder ao endereço da aplicação apenas através do browser. Todo o acesso ao banco de dados é feito através desse modo com as regras contidas no Servidor de Aplicações. Isso é uma mais valia para a organização pois já não é necessário fazer a atualização das aplicações em todos os desktops cada vez que a interface é alterada, esse tipo de atualizações é feita de forma automática.

Em seguida vão ser descritas as 4 camadas.

- **Cliente:** Neste caso o Cliente e o *browser* utilizado pelo utilizador, quer seja o Internet Explorer ou outro *browser* qualquer.
- **Apresentação:** Passa para o Servidor Web. A interface pode ser composta por páginas HTML, ASP, ou qualquer outra tecnologia capaz de gerar conteúdo para o *browser*. Com isso as alterações na interface da aplicação, são feitas diretamente no servidor Web, sendo que estas alterações estarão, automaticamente, disponíveis para todos os clientes. Com isso não existe a necessidade de reinstalar a aplicação em todos os computadores da rede cada vez que uma alteração for feita na camada de apresentação. Fica mais fácil garantir o acesso a todos os utilizadores.
- **Lógica:** São as regras da organização, as quais determinam de que maneira os dados serão utilizados. Esta camada está no Servidor das aplicações. Desta maneira, quando uma regra do negócio for alterada, basta atualizá-la no Servidor das aplicações.
- **Dados:** Nesta camada temos o servidor do Banco de dados, no qual encontramos toda a informação necessária para o funcionamento da aplicação.

Tendo todo o tipo de informação é necessário construir a *Data Warehouse* e consequentemente as tabelas através do *SQL Developer* que posteriormente vão ser carregadas para o modelo de dados do *Power BI*. O *SQL Developer* é um ambiente de desenvolvimento integrado para trabalhar com SQL em base de dados *ORACLE* (Narayanan, 2016).

O *Power BI* é uma ferramenta da Microsoft (Ferrari & Russo, *Introducing Microsoft Power BI*, 2016) que transformam a origens dos dados não relacionados em informações coerentes, visualmente envolventes e atrativas. Com esta aplicação é possível fazer uma ligação a várias fontes de dados, transformá-los e visualizá-los. Através do modelo de dados criado é possível criar diversos elementos visuais que por fim vão ser partilhados no servidor da organização com diversas atualizações automáticas para assim ser possível a visualização dos *reports* por toda a organização. A escolha de utilizar o *Power BI* (Ferrari & Russo, *Introducing Microsoft Power BI*, 2016) para a construção e visualização dos indicadores teve a ver com o facto do *Power BI* permitir:

- A facilidade de integração com diversas áreas da organização (Logística, Financeira, Comercial, Engenharia);
- A integração de diversas fontes de dados como por exemplo *Access*, *Oracle Database*;
- A possibilidade de uso do software em dispositivos móveis o que facilita bastante a análise em qualquer lugar por qualquer membro da organização;
- O acesso a dados de forma remota para facilitar a visualização dos dados por parte dos gestores da organização;

- O desenho de *dashboards* customizáveis que nos permite modular a informação como é pretendido pelas áreas;
- Ter a própria infraestrutura na organização, uma mais vantagem a nível de atualizações e *updates* do software.

Em suma, mesmo com uma grande quantidade de dados o *Power BI* (Dedonatto, MUCELINI, & Mazzioni, 2006) faz uma análise bastante precisa de toda a informação trabalhada, de todos os dados carregados no software o que faz com que seja sempre obtida a melhor solução para a organização. Conseguimos fazer uma análise bastante precisa e cuidada de todo o tipo de informação pretendida. Tendo em conta as nossas necessidades o *Power BI* foi a ferramenta mais adequada para o trabalho realizado. Um exemplo de um relatório em *Power BI* está demonstrado na Figura 6 onde mostra uma análise de dados de uma estrutura financeira e um exemplo de visualização num telemóvel. É possível perceber através deste exemplo (Figura 6) das potencialidades do *Power BI* e da possibilidade de analisar a informação em diversas plataformas (PC, Tablet, Telemóvel).



Figura 6 – Exemplo *Dashboard* feito em *Power BI*

Na tabela 2 é apresentada uma tabela com as metodologias de implementação.

Tabela 2 – Metodologia de implementação

PROBLEMA	Estudo dos problemas de eficiência e coerência do sistema anterior em Excel
VIABILIDADE	Estudo de viabilidade do projeto, implementação e custos de desenvolvimento
KPIs	Especificação dos KPIs necessários às áreas
DASHBOARDS	Desenvolvimento dos dashboards e elaboração de testes
MANUTENÇÃO / FORMAÇÃO	Correção de erros e formação dos utilizadores

A metodologia de implementação utilizada inclui várias etapas: identificação de problemas; estudo de viabilidade; definição dos indicadores (*key performance indicators (KPI)*); desenvolvimento e testes dos *dashboards*; e manutenção e formação (Tabela 2).

Os diferentes passos da metodologia implementada. Num primeiro instante encontramos o problema, o estudo do problema dos indicadores implementados anteriormente. Em seguida, a viabilidade, os custos que o projeto implica e a viabilidade do mesmo, perceber se é ou não viável a sua implementação. Passando agora para os *KPIs*, as suas especificações e as necessidades das áreas.

Por fim, encontra-se os *Dashboards* e o desenvolvimento dos mesmos, os respetivos testes em conjunto com a manutenção e suporte de todos os indicadores em conjunto com os utilizadores.

3.2 Indicadores

A definição, a criação e a manutenção dos indicadores de produtividade e de gestão de informação de toda a organização era feita de forma manual, com processos de análise bastante morosos e com uma elevada probabilidade de erro, utilizando para isso diversos tipos de ficheiros de dados em formato *Excel* com uma manutenção manual o que causava diversos erros como a má qualidade dos dados e a demora na obtenção dos mesmos. Um esquema simples do processo de transação digital da empresa é apresentado na Figura 7 Na Figura 7 encontramos um esquema de como o processo era feito antes versos o que foi implementado. Antes tínhamos um processo bastante manual, com uma elevada probabilidade de erros, ou seja, a qualidade dos dados era bastante má. Com o processo de transformação digital da empresa houve uma análise de resultados bastante mais rápida com a informação mais organizada o que faz com que os utilizadores tenham uma maior qualidade de dados de uma forma mais rápida.

Foi usada uma base de dados *Oracle* onde está depositada toda a informação que é usada nos indicadores, e usando o *SQL Developer* foi efetuada a análise e preparada a informação para posteriormente ser feita a construção e visualização dos vários indicadores. Para a posterior publicação dos *dashboards* foi usado o *Power Bi* que como foi dito anteriormente é uma ferramenta bastante poderosa neste tipo de tarefas e uma ferramenta que a organização utiliza.

Uma base de dados devidamente estruturada vai dar acesso a informações precisas e atualizadas. Foi necessário ter uma estrutura correta para alcançar os objetivos ao trabalhar com uma base de dados.

Uma boa estrutura de dados deve:

- Dividir as informações em tabelas baseadas em assuntos para reduzir o número de dados redundantes;
- Transmitir ao Access as informações necessárias para associar as informações das tabelas conforme necessário;
- Ajudar a suportar e garantir a precisão e a integridade das informações da base de dados;
- Satisfazer as suas necessidades de criação de relatórios e processamento de dados.

Foram estes passos que a organização teve em consideração para estruturar a base de dados.

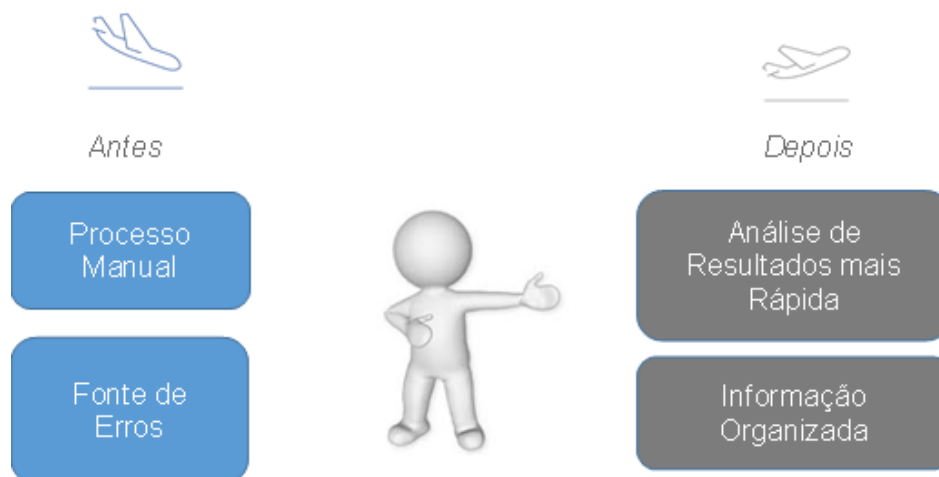


Figura 7 – Processo de transformação digital da empresa

Os serviços de Manutenção consistem na manutenção, de motores (1-Motores), de componentes (2-Componentes), de aviação de defesa (3-Defesa) e de aviação civil (4-Civil).

A área “1-Motores” corresponde ao centro autorizado de manutenção de modelos de motores de aeronaves. Como Centro de Manutenção Autorizado (AMC), a empresa do ramo aeronáutico é um parceiro da *Rolls-Royce* para a série de motores AE. Como

Centro Autorizado para os motores AE 2100 A/ D2/D3, AE 1107, AE 3007 e T56, esta empresa tem capacidade para executar grande parte das reparações de componentes de motor aprovadas pela *Rolls-Royce*, possuindo recursos de *backshop* e uma ampla experiência em engenharia.

A área “2-Componentes” reporta à manutenção de componentes para diversas aeronaves e helicópteros. Com mais de 45 anos de experiência em reparação de componentes, esta organização tornou-se uma das principais empresas do setor aeronáutico a oferecer este tipo de serviços de manutenção de componentes para diversas aeronaves e helicópteros. Como empresa especializada neste tipo de serviços e uma experiência abrangente no mercado de componentes, efetuamos manutenção de trens de aterragem, hélices, travões, aviónicos, componentes hidráulicos e eletromecânicos, para aeronaves civis e militares.

A área “3-Defesa” apoia as necessidades de diversas Forças Aéreas de todo o mundo. Como prestador deste tipo de serviços, esta empresa possui uma vasta experiência no setor de Defesa, apoiando as necessidades da frota da Força Aérea Portuguesa e de diversas Forças Aéreas de todo o mundo. É um Centro de Serviços de Manutenção Autorizado (HSC) pela *Lockheed Martin*, e dispõe de serviços de manutenção, reparação e revisão geral de aeronaves e dos seus componentes, serviços especializados, gestão total de frota e gestão de projetos de modernização de aeronaves.

A área “4-Civil” dá suporte à manutenção de algumas famílias de aeronaves. Como Centro de Serviços e Centro de Manutenção Autorizado (EOSC) pela Embraer, a esta empresa fornece suporte às famílias de aeronaves ERJ-145 desde 1998, e E-Jets desde 2007. Oferecem uma gama completa de soluções eficientes, para atender as necessidades de manutenção dos nossos clientes e gestão de frota: serviços de manutenção, transições de aeronaves e serviços de engenharia. O serviço de Pintura de Aeronaves engloba a área de serviços de pintura de aeronaves civis e militares e suas componentes (5-Pintura). Tendo uma capacidade de cerca de 4000m² de área total, com um hangar de 63m de comprimento de 18m de altura a área da Pintura tem 2 cabines independentes. Uma cabine para aeronaves de tamanho médio (ex. A321/KC-390) e uma para aeronaves de tamanho pequeno (ex. F16/~EH101). Esta área também conta com 3 cabines de pintura de componentes com uma plataforma de pintura e duas cabines com cura de força de tinta que podem operar em conjunto ou de forma independente. Além disso, tem conformidade com os mais exigentes regulamentos ambientais e de saúde ocupacional e segurança.

Os serviços de Fabricação correspondem à área de fornecimento de montagens e subconjuntos de aeroestruturas, de metal ou de materiais compósitos (6-Aeroes.). Com mais de 40 anos de experiência no mercado das Aeroestruturas, esta empresa do ramo aeronáutico oferece soluções integradas para diversas empresas como a *Embraer*, *Dassault*, *Airbus Military*, *Lockheed Martin*, *Pilatus Aircraft* e *Leonardo*. Atualmente, participa em alguns dos programas de maior relevância da indústria aeronáutica, sendo capacitada para o fornecimento de montagens e subconjuntos de Aeroestruturas, de metal ou de materiais compósitos.

Após reuniões com os utilizadores para perceber as suas dificuldades, e devido à necessidade das áreas e dos colaboradores simplificarem o trabalho e reduzirem a ocorrência de erros, foram desenvolvidos indicadores para as diferentes áreas da

empresa. Os indicadores em desenvolvimento são os listados na Tabela 3: I1-Produtividade Geral, I2-Faturas em Anomalia, I3-Horas Extra e I4-Orçamento por Centro de Custo (OCC). A escolha destes indicadores e o seu desenvolvimento foi devido à necessidade que as áreas apresentaram, onde elas tinham mais erros de informação nos indicadores antigos. Como foi dito anteriormente, erros de suporte, má qualidade dos dados, demora no carregamento de informação, foram estes os principais erros detetados e que foram corrigidos com a implementação destes indicadores.

O indicador I1 pretende medir a produtividade e eficiência da organização e intervir em *real time*. Os restantes indicadores, o I2, I3 e I4 são indicadores estatísticos e permitem aos colaboradores e tomadores de decisão visualizar a informação de uma forma mais intuitiva e rápida ao contrário do que era antes, em simples ficheiros de *Excel*. Na tabela 3 estão descritos todos os indicadores desenvolvidos com o objetivo e um pequeno sumário dos mesmos.

Tabela 3 – Lista de indicadores desenvolvidos

INDICADOR	OBJETIVO	SUMÁRIO
I1-Produtividade Geral	Controlo da atividade no terreno, com a medição da quantidade de horas	Saber o reflexo da produtividade no terreno
I2-Faturas em Anomalia	Controlo do tipo de anomalias das faturas	Faturação em anomalia
I3-Horas Extra	Contabilização das horas extras realizadas pelos colaboradores	Cálculo horas extra feitas pelos colaboradores
I4-OCC	Controlo dos gastos por centro de custo	Detalhe do orçamento por centro de custo

3.2.1 I1 – Indicador Produtividade Geral

A produtividade geral em qualquer empresa é um indicador importante. A produtividade vai-nos permitir saber o reflexo da atividade no terreno, e permitirá avaliar o aproveitamento de todo e qualquer recurso existente. Tem como objetivo saber se as metas estão a ser cumpridas, se as horas trabalhadas são coerentes com as horas pagas por clientes e dar uma visão concisa de toda a atividade que está a ser desenvolvida.

Para a implementação do indicador I1-Produtividade Geral foram construídas três tabelas no modelo de dados (Figura 8).

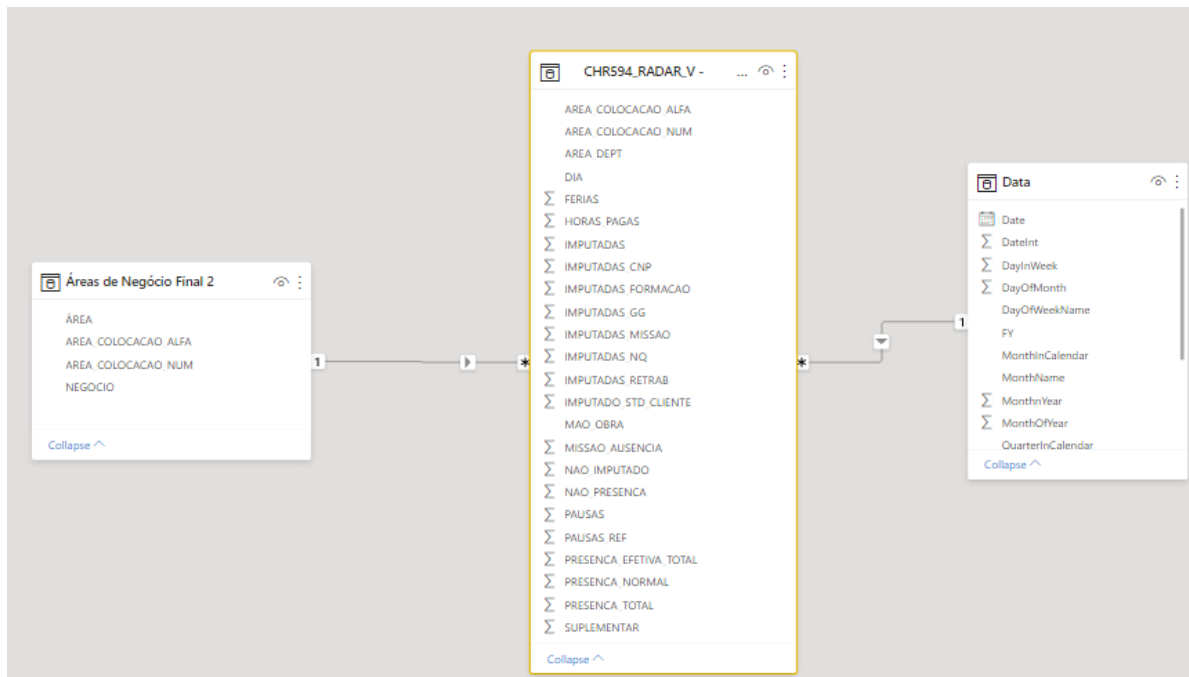


Figura 8 – Tabelas do modelo de dados correspondente ao indicador I1 – Produtividade Geral

O modelo de dados apresentado na Figura 8 é o modelo que foi usado para construir o indicador I1 – Produtividade Geral. Estas 3 tabelas foram construídas através de SQL e PL-SQL e posteriormente passadas para o *Power BI* para ser possível construir o modelo de dados e começar a construção dos *Dashboards*. Como se pode analisar pela Figura 8, temos uma ligação de 1 para N entre as tabelas “Áreas de Negócio Final 2” e a tabela “CHR594_RADAR_V” com ligação pelo atributo “ÁREA_COLOCACAO_ALFA” e de igual forma uma ligação de 1 para N entre as tabelas “Data” e a tabela “CHR594_RADAR_V” com ligação pelo atributo “DATE” e “DIA”. Em seguida vai ser detalhado cada coluna das tabelas e as suas ligações no modelo de dados.

Tabela 4 – Tabela CHR594_radar_v

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Area_colocacao_alfa	Nome da área na organização
Area_colocacao_num	Número da área na organização
Area_DEPT	Nome do departamento na organização
Dia	Dia do mês
Ferias	Número de horas de férias
Horas_Pagas	Número total de horas pagas
Imputadas	Número de horas que são imputadas (realizadas)
Imputadas_CNP	Número de horas de códigos não produtivos
Imputadas_Formacao	Número de horas de formação
Imputadas_GG	Número de horas de gastos gerais
Imputadas_Missao	Número de horas em missão
Imputadas_NQ	Número de horas em não qualidade
Imputadas_Retrab	Número de horas em retrabalhos
Imputadas_Std_Cliente	Número de horas <i>standard</i> a cliente
Mao_obra	Se é mão obra direta ou indireta
Missao_ausencia	Número de horas em missão ausência
Não_imputado	Número de horas de não imputação
Não_presenca	Número de horas de não presença
Pausas	Número de horas de pausas
Pausas_Ref	Número de horas de pausas refeição
Presenca_efetiva_total	Número de horas de presença efetiva total
Presenca_normal	Número de horas de presença normal
Presenca_total	Número de horas de presença total
Suplementar	Número de horas suplementares

A tabela “CHR594_radar_v” (Tabela 4) está relacionada com outras duas tabelas: a tabela “Áreas de negócio Final 2”, onde temos as áreas e o tipo de negócio (Tabela 5); e a tabela “Data”, que contém vários atributos como, por exemplo, o dia da semana, o mês e o ano, e que foi preenchida através do seguinte código: `=(Datas(#date(2021, 1, 1), #date(2024, 1, 1), 1.`

Tabela 5 - Tabela Áreas de negócio Final 2

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Area	Nome da área na organização
Area_colocacao_alfa	Número da área na organização
Area_colocacao_num	Número do departamento na organização
Negócio	Negócio a que pertence a área de colocação

Tabela 6 – Tabela Data

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Date	Data completa
Dateint	Data sem qualquer tipo de espaço (Ex: 2021001)
Dayinweek	Dia da semana
DayofMonth	Dia do mês
DayofWeekName	Nome do dia da semana
MonthinCalendar	Nome do mês no calendário com o ano
MonthName	Nome do mês
MonthofYear	Nome do mês do ano

Este indicador I1 está dividido em quatro medidas (em percentagem): a Produtividade, o Atendimento ao *Standard*, a *Eficiência* e a *Utilização*. A Produtividade permite avaliar o aproveitamento real de qualquer recurso, o Atendimento ao *Standard* analisa se os tempos standard e os tempos alocados a cada trabalho estão coerentes (isto é se todos os tipos de imputações são reais e não existem ações fora do procedimento), a Eficiência mostra a relação entre a imputação standard ao cliente com missões e as horas pagas e a Utilização que permite saber, dentro da disponibilidade, qual foi a utilização real dos recursos, ou seja, quanto foi utilizado da capacidade de trabalho efetivo.

Na Figura 9 são definidos os critérios usados para o indicador I1- Produtividade Geral, que são descritos na Tabela 7. Os dados são obtidos das seguintes bases de dados da empresa: Sistema Integrado de Gestão e Manutenção Aeronáutica (SIGMA) e Sistema de Gestão de Presenças e Ausências (SGPA).

O SIGMA é um sistema de base de dados que alimentava tanto os ficheiros *Excel* que estavam construídos na organização como alimenta os novos *Dashboards* construídos em *Power BI*. É um sistema voltado para o ramo da aeronáutica com suporte da *Oracle*, como foi dito anteriormente. Também na organização de utiliza o SGPA que através do cartão de funcionário mede todas as horas trabalhadas dentro da organização.

Sistema de *Business Intelligence* para a transformação digital de uma empresa

HRS PAGAS	[1]	SIGMA	UNIVERSO; POR DIA / POR SECÇÃO COLOCAÇÃO / MOD REFRESCAMENTO; 45 DIAS
FÉRIAS	[2]	SGPA	
NÃO PRESENÇA	[3]	= [1] - [2] - [4]	ASSUME-SE QUE ESTE RELATÓRIO <u>INCLUI</u> MISSÕES
HRS PRESENÇA TOTAL	[4]	SGPA	NÃO HÁ DIFERENÇA ENTRE MISSÕES CLIENTE OU SERVIÇO
MISSÕES	[5]	SGPA	PAUSAS APURADAS PELO SGPA
HRS SUPLEMENTARES	[6]	SGPA	
PAUSAS	[7A]	SGPA	PONTO NÃO REFERENCIADO NO GRÁFICO
PAUSAS REF	[7B]	SGPA	
HRS PRESENÇA EFETIVA TOTAL	[8]	= [4] - [5] + [6] - [7A] - [7B]	ESTA IMPUTAÇÃO <u>NÃO INCLUI</u> IMPUTAÇÃO EM MISSÕES
NÃO IMPUT.	[9]	= [8] - [10] - [11] - [12] - [13]	PONTO 14, 15, 16 E 16A VALORES VISTO POR JOB E NÃO POR PESSOA
IMPUT. CNP	[10]	SIGMA	
IMPUT. FORMAÇÃO	[11]	SIGMA	AS HORAS GANHAS EM CARTAS FECHADAS SÃO
IMPUT. GG & IMOBILIZ.	[12]	SIGMA	
IMPUTAÇÃO EM MISSÃO	[12A]	SIGMA	DIFERENÇA ENTRE HRS PREVISTAS E HRS REAIS
IMPUT. CLIENTES	[13]	SIGMA	
RETRABALHOS	[14]	SIGMA	
SOBREIMPUTAÇÃO	[15]	SIGMA	
HRS GANHAS CARTAS FECHADAS	[16]	SIGMA	
IMPUT. STD CLIENTES	[17]	= [13] - [14] - [15] + [16]	
IMPUT. STD CLIENTES C/ MISSÕES	[17A]	= [13] + [12A] - [14] - [15] + [16]	
% EFICIÊNCIA	[18A]	= [17A] / [1]	
% UTILIZAÇÃO	[19]	= [13] / [8]	
% AT. STD	[20]	= [17] / [13]	
% PRODUTIVIDADE	[21]	= [19] x [20] ou [17] / [8]	

Figura 9 – Critérios usados no indicador I1 – Produtividade Geral

Tabela 7 - Descrição dos critérios usados no indicador I1 – Produtividade Geral

CRITÉRIO	DESCRIÇÃO
[1]-Hrs Pagas	Horas do horário de trabalho contratual
[2]-Férias	Horas de férias dos colaboradores
[3]-Não Presença	Horas pagas menos as férias e as horas presença total
[4]-Hrs Presença Total	Total de horas sem as férias
[5]-Missões	Horas de trabalho fora da organização
[6]-Hrs Suplementares	Horas Suplementares fora do horário de trabalho contratual
[7A]-Pausas	Horas de pausas feitas durante o horário laboral
[7B]-Pausas Ref	Horas de pausa para refeição durante o horário laboral
[8]-Hrs Presença Efetiva Total	Horas de presença total menos as missões e as pausas e mais as horas suplementares
[9]-Não Imput.	Horas de presença efetiva total menos todas as imputações (horas registadas pelos colaboradores), exceto a imputação em missão
[10]-Imput. CNP	Horas imputadas a projetos com códigos não produtivos (CNP)
[11]-Imput. Formação	Horas em que os colaboradores fazem formação
[12]-Imput. GG & Imobiliz.	Horas de imputação de todos os gastos gerais e imobilizados
[12A]- Imputação em Missão	Horas que são imputadas em missão (trabalho realizado fora da empresa)
[13]-Imput. Clientes	Horas imputadas a projetos de clientes
[14]-Retrabalhos	Horas cumpridas além das horas previstas para o projeto para cumprir requisitos não previstos
[15]-Sobreimputação	Horas adicionais feitas para a conclusão do projeto com os requisitos previstos
[16]-Hrs Ganhas Cartas Fechadas	Horas previstas não gastas em projeto
[17]-Imput. Std Clientes	Imputação de clientes menos retrabalhos e sobreimputação e mais as horas ganhas cartas fechadas
[17A]- Imput. Std Clientes c/ missões	Imputação <i>standard</i> clientes mais a imputação em missão
[18A]-% Eficiência	Razão entre a imputação <i>standard</i> a clientes com missões e as horas pagas
[19]-% Utilização	Razão entre a imputação a clientes e as horas de presença efectiva total
[20]-% At. Std	Razão entre a imputação <i>standard</i> a clientes e a imputação a clientes
[21]- % Produtividade	Produto das percentagens de utilização e do atendimento ao <i>standard</i> ou razão entre a imputação <i>standard</i> a clientes e as horas de presença efetiva total

Foi elaborado um *dashboard* com um gráfico *waterfall* (Figura 10) visto ser um gráfico que é entendido por todos os utilizadores, que totaliza o número de horas pagas na organização. Este *dashboard* tem diversos filtros de pesquisa, por exemplo, por área de negócio, por ano, por mês e por intervalo de dias.

Como podemos visualizar na Figura 10, temos uma barra (a azul) com o critério [1]-Hrs Pagas, que corresponde às horas pagas por toda a organização aos seus colaboradores.

A partir do valor dessa barra vai ser retirado o valor do critério [2]-Férias e [3]-Não Presença (por exemplo pausas) e que estão nas barras a vermelho para obter o critério [4]-Presença Normal. Em conclusão, a presença normal são todas as [1]-Hrs Pagas mas retirando as [2]-Férias e a [3]-Não Presença.

Em seguida, vai-se utilizar o mesmo método mas retirando as [05]-Missões, adicionando as [06]-Hrs Suplementares, retirando [07A]-Pausas e finalmente [07B]-Pausas Ref para chegarmos à [08]-Presença Efetiva Total que mostra a [4]-Presença Normal mas retirando e adicionando os campos anteriores.

Na barra correspondente ao critério [17]-Imp. STD Clientes, que representa a imputação standard ao cliente e corresponde ao número de horas vendidas ao cliente, ou seja, o valor que o cliente paga à organização, pelo trabalho prestado, e que é calculado através da fórmula apresentada na tabela 7 (o valor das barras vermelhas anteriores é subtraído e o valor da barra verde anterior é somado).

O critério [18A]-Eficiência pode ser visualizado, por exemplo, por ano e por mês (Figura 11). É usado um gráfico de barras, que nos mostra por mês a relação entre as horas pagas e as horas vendidas a cliente, juntamente com uma linha de tendência que nos mostra a eficiência em percentagem, calculada através da fórmula que está na tabela 7. Neste *dashboard* exemplo, e através dos filtros aplicados, estamos a analisar a eficiência da área de Motores no acumulado do ano de 2022.

O indicador I1 também possui um *dashboard* com uma página designada de Operação (Figura 12). Esta página mostra-nos, através de gráficos circulares, as percentagens dos valores dos critérios [19]-%Utilização, [20]-A%AT. STD que é a percentagem do atendimento ao standard, [21]-% Produtividade e [18A]-% Eficiência respetivamente.

Através destes gráficos circulares é possível também observar o *Target*. O *Target* é o orçamento que é definido no início do ano para cada área e para o global da organização.

Para o critério [19] -%Utilização, como mostra a Figura 12, temos de valor real de utilização 78.3% e de Target 84.5%, tendo um valor negativo de 6.1%, ou seja, ainda estamos à data a 6.1% do objetivo.

A Figura 12 também mostra um gráfico de barras que compara o número de horas a cliente (real) (horas reais vendidas ao cliente), com o número de horas a cliente (horas vendidas do orçamento elaborado). Isso permite-nos ter uma noção concreta do que falta para cumprir o objetivo delineado.

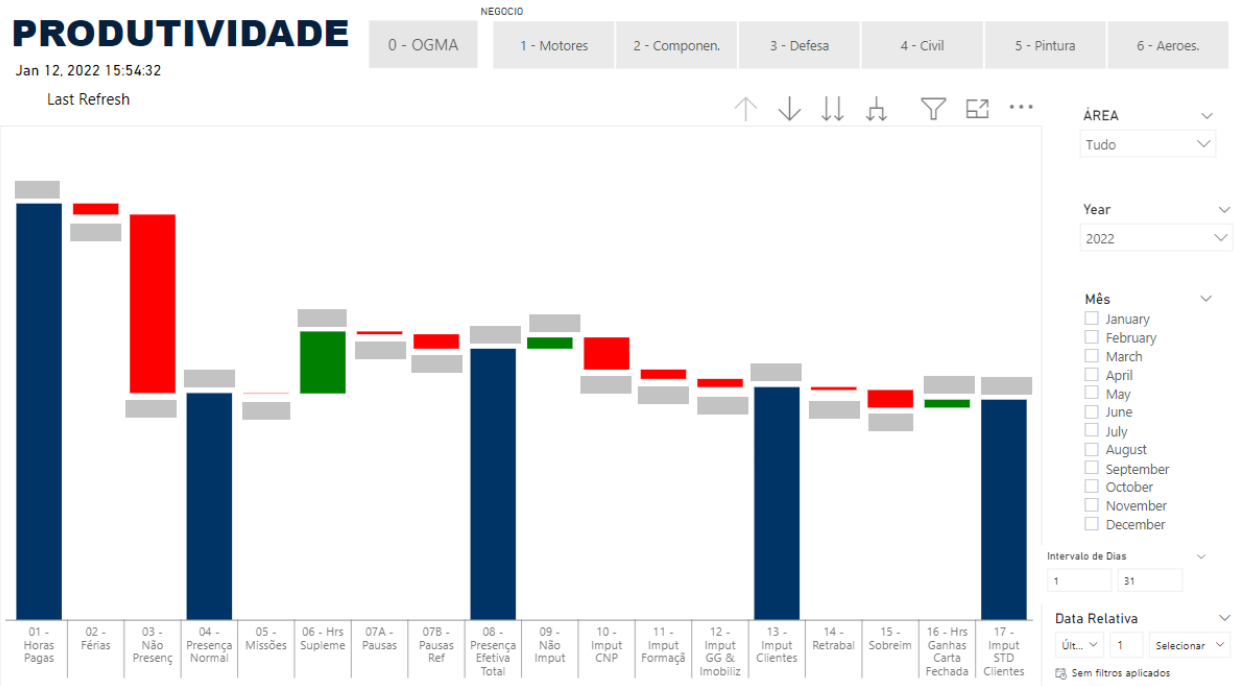


Figura 10 – Dashboard do indicador I1 – Produtividade Geral

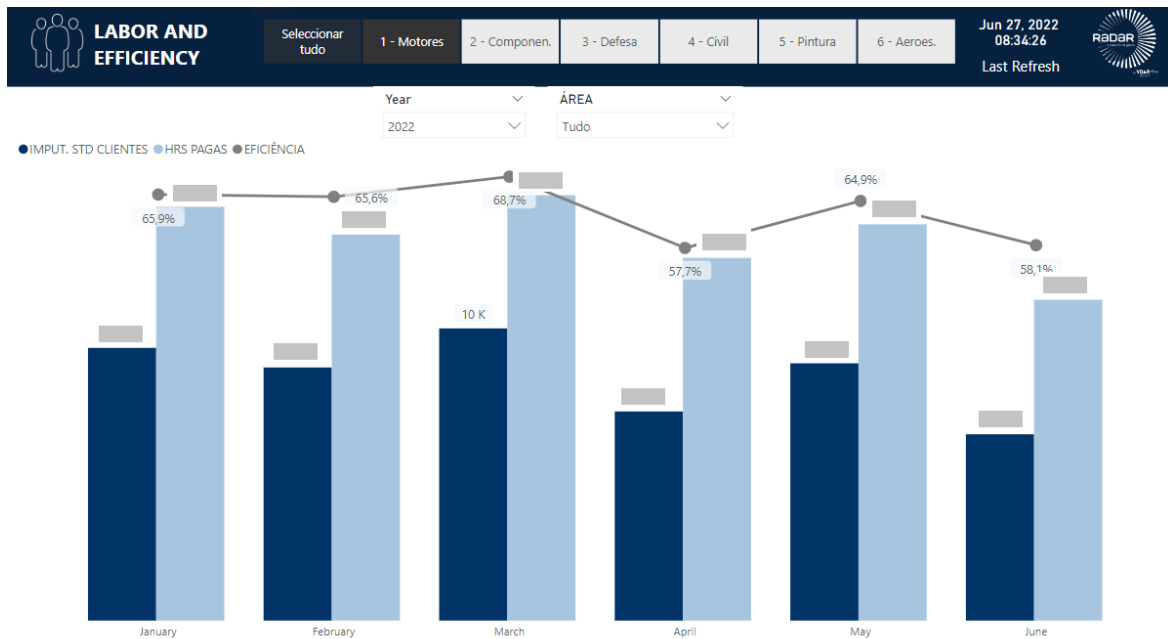


Figura 11 – Dashboard do critério [18A] – Eficiência

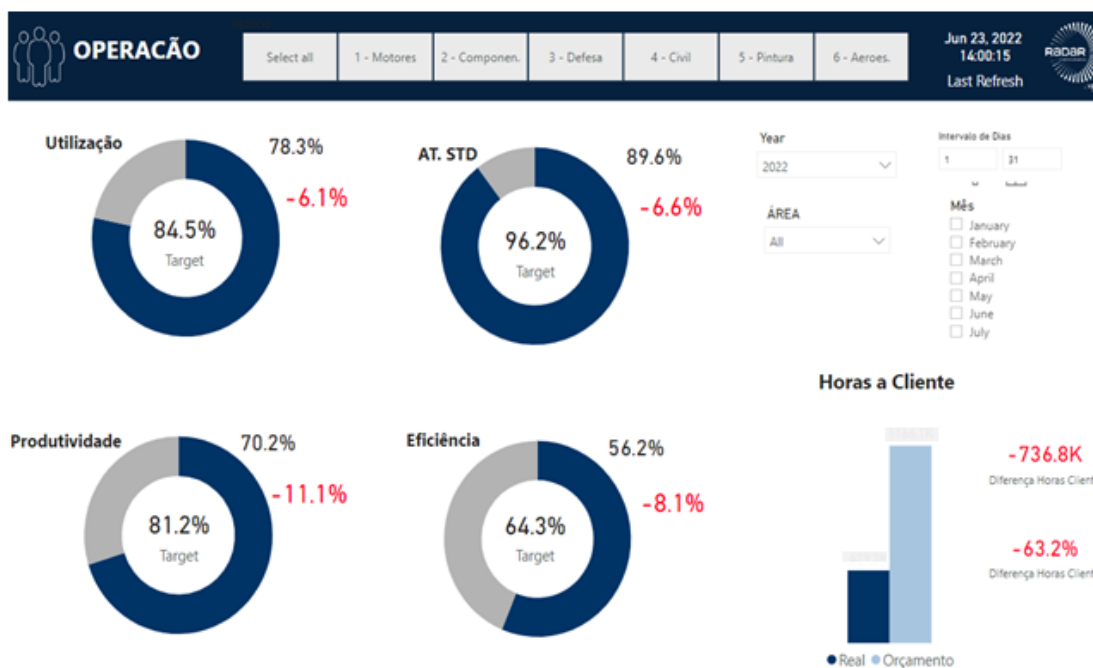


Figura 12 – *Dashboard* da página Operação do indicador I1

O indicador I1 permite ter uma visão mais detalhada da produtividade geral e como ela pode afetar positivamente ou negativamente uma organização.

Neste caso em particular (Figura 10, 11 e 12) estamos a analisar valores globais da organização, sem nenhum tipo de filtro aplicado.

3.2.2 I2 – Faturas em Anomalia

A faturação em qualquer empresa é um ponto bastante importante e fulcral. É através da faturação que conseguimos perceber se o nosso negócio está a correr como planeado através das vendas a clientes.

Como foi dito anteriormente, a OGMA vende serviços de manutenção aeronáutico, desde reparação de aeronaves como estruturas das mesmas. A organização está ligada a todo o tipo fabricantes de aeronaves e motores como a *Rolls Royce* e a *Airbus* que são dos construtores mais influentes no mercado da aviação. Todo este tipo de negócio gera milhares de faturas, que posteriormente tem que ser analisadas.

É necessário perceber, do universo de faturas da organização o número total de faturas que se encontram com anomalias. Esse tipo de anomalias surge por diversas formas como mostra a tabela 8. Como o nome indica, faturas em anomalia são todo o tipo de faturas que não obedecem a determinados critérios como a entrega do produto, diferença de valores, entre outros. Essas mesmas faturas estão divididas em

diversos tipos de anomalias como mostra a tabela 8. A tabela 8 mostra exemplos das faturas que são consideradas como “Faturas em anomalia”.

Com este indicador, a organização pretendia e obteve um indicador de “estatística” para perceber o número de faturas que tinha dentro do seu ecossistema com anomalias. Através deste indicador é possível gerir por tipo de anomalia o número das mesmas e perceber o motivo pelo qual tem erro e de uma forma bastante mais rápida resolver o problema.

Tabela 8 - Anomalias das Faturas

Anomalias das Faturas
1. Serviço não Recebido
2. Diferença de Valor
3. Material Não Recebido
4. Serviço não Aceite
5. Troca de Fornecedor

Este tipo de indicador vai-nos permitir fazer uma análise do número total de faturas em anomalia que existe na organização e respetivamente o seu valor monetário tanto em Euros, GBP e USD dependendo do fornecedor e do país onde a fatura é emitida, ou seja, o país do cliente.

Para a implementação do indicador I2 – Faturação em anomalia foram desenvolvidas duas tabelas para o modelo de dados (Figura 13).

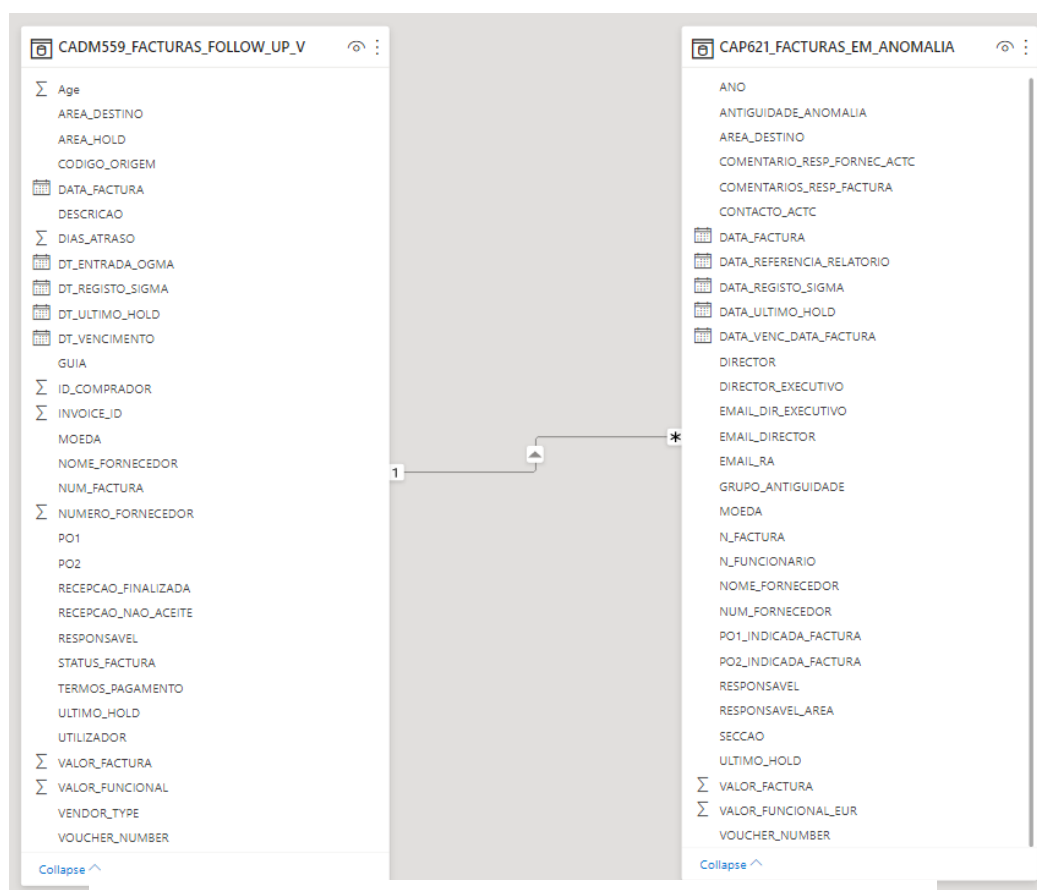


Figura 13 – Tabelas do modelo de dados correspondente ao indicador I2 – Faturas em Anomalia

A tabela “CPA621_FACTURAS_EM_ANOMALIA” tem 31 atributos (Tabela 9), e está relacionada com outra tabela, a tabela “CADM559_FACTURAS_FOLLOW_UP_V”, que conta como na tabela anterior com 31 atributos. Como podemos ver pela Figura 13, foi realizada uma ligação de 1 para N entre as tabelas “CADM559_FACTURAS_FOLLOW_UP_V” e a tabela “CAP621_FACTURAS_EM_ANOMALIA”. Essa ligação foi feita pelo atributo “AREA_DÉSTINO”. A diferença entre estas duas tabelas está apenas no atributo “Voucher_number” que na tabela “CADM599_FACTURAS_FOLLOW_UP_V” tem valor único.

Tabela 9 - Descrição dos atributos da tabela CPA621_Facturas_em_anomalia

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Ano	Ano em que foi lançada a fatura
Antiguidade_anomalia	Mês e ano da fatura com anomalia (Ex: OUT/2021)
Area_destino	Número da área a que pertence a fatura
Comentario_resp_fornec_actc	Comentários relativos à fatura pelo fornecedor

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Comentarios_resp_factura	Comentários relativos à fatura pelo responsável da organização
Contacto_actc	Contacto do fornecedor
Data_factura	Data da fatura com o formato (dd-mm-yyyy)
Data_referencia_relatorio	Data do relatório da fatura com o formato (dd-mm-yyyy)
Data_registo_sigma	Data do registo da fatura com o formato (dd-mm-yyyy) no SIGMA (sistema integrado de gestão e manutenção aeronáutica)
Data_ultimo_hold	Data do último update da fatura com o formato (dd-mm-yyyy)
Data_venc_data_factura	Data de vencimento da fatura com o formato (dd-mm-yyyy)
Director	Diretor responsável pela fatura
Director_executivo	Diretor executivo responsável pela fatura
Email_dir_executivo	Email do diretor executivo responsável pela fatura
Email_director	Email do diretor responsável pela fatura
Email_ra	Email do colaborador responsável pela fatura
Grupo_antiguidade	Intervalo de dias em que a fatura de encontra em anomalia
Moeda	Tipo de moeda em que se encontra a fatura (EUR, USD,GBP)
N_factura	Número da fatura em anomalia
N_funcionario	Número do funcionário responsável pela fatura
Nome_fornecedor	Nome do fornecedor da fatura
Num_fornecedor	Número de fornecedor da fatura
Po1_indicada_factura	Ordem de compra relativo à fatura
Po2_indicada_factura	Ordem de compra 2 relativo à fatura
Responsavel	Nome responsável pela fatura
Responsavel_area	Nome responsável de área pela fatura
Seccao	Secção a que pertence a fatura
Ultimo_hold	Descrição da última atualização
Valor_factura	Valor monetário da fatura sem Iva
Valor_funcional_Eur	Valor monetário da fatura com Iva
Voucher_number	Número interno da fatura na organização

Como foi dito anteriormente tabela “CADM599_FACTURAS_FOLLOW_UP_V” conta com os mesmos atributos que a tabela “CPA621_FACTURAS_EM_ANOMALIA”, no entanto a única diferença acontece no atributo “Voucher_number” que contém valores únicos, ou seja, foi feito um “*distinct*” para possibilitar a criação de filtros no próprio indicador.

Todos estes atributos que foram descritos na Tabela 9 foram obtidos através da base de dados da empresa Sistema Integrado de Gestão e Manutenção Aeronáutico (*SIGMA*) que foi explicado anteriormente.

Esta base de dados contém toda a informação da empresa e que conseqüentemente vai alimentar os nossos indicadores. Toda esta base de dados já estava implementada na empresa e servia para alimentar os antigos ficheiros *Excel*. Através de consultas em SQL à base de dados é possível obter informações relevantes para a construção dos indicadores.

Foi elaborado um *dashboard* principal onde podemos analisar as informações mais relevantes e que nos permitem ter uma visão mais geral deste indicador. Essas informações mais relevantes foram mencionadas pelos futuros utilizadores do *dashboard* para assim terem só a informação estritamente necessária. Toda essa informação vai ser detalhada mais à frente na explicação do próprio *Dashboard*.

O indicador das faturas em anomalia está dividido em duas páginas. Numa primeira página como mostra a Figura 14 encontramos os dados mais globais, ou seja, os totalizadores. Podemos analisar o número de faturas que se encontram em anomalia num período superior a 30 dias (662) divididas por área de negócio, ou seja, é possível verificar num período superior a 30 dias relativamente à data da fatura o total de faturas que estão nessa situação e a área a que pertencem. Encontramos também o número total de faturas que estão no estado de anomalia designado "Total de faturas em anomalia" (1014). Na segunda tabela da Figura 14 (Anomalias) é possível analisar o tipo de anomalias presentes nas faturas (Tabela 8) e a sua quantidade, seguida da tabela com os diferentes anos e o total de faturas em anomalia por cada ano.

Nas duas últimas tabelas da Figura 14 (Top de responsáveis com mais anomalias > 30dias e Top fornecedores com mais anomalias > 30dias) encontramos o top de responsáveis da organização que tem mais faturas em anomalia seguido do top de fornecedores também com mais faturas com mais anomalias.

Por fim, no canto superior direito da Figura 14 encontramos o valor total das faturas dividido pelo tipo de moeda que se encontra a fatura (EUR, GBP e USD).



Figura 14 – Dashboard do indicador I2 – Faturas em Anomalia

Na segunda página do indicador das Faturas com anomalia encontramos o detalhe das faturas como mostra a Figura 15.

Esta página tem diversos filtros de pesquisa que nos ajudam a obter a informação pretendida de uma forma mais prática e rápida. É possível filtrar a fatura por secção de negócio, por responsável, tipo de anomalia e por fim o período da anomalia. A partir daí é-nos mostrado um detalhe geral onde encontramos o fornecedor da fatura, o número da fatura, a data e o valor da mesma.

É através desses filtros como mostra a Figura 15 que é possível chegar ao resultado de uma forma bastante mais fácil. No exemplo em questão através da escolha da Secção, do responsável e do tipo de anomalia foi possível chegar à fatura pretendida e analisar toda a informação ao detalhe da mesma. Este tipo de filtros tornou a pesquisa dos colaboradores bastante mais simples e rápida. Através da escolha desses filtros é possível obter a informação mais simplificada e coerente, surgindo apenas a informação estritamente necessária. Podemos verificar pela figura 15 o fornecedor da fatura, o número da fatura como também o seu valor e o responsável da mesma. Todos estes dados são fictícios por questões de privacidade.

Com a construção deste indicador notou-se uma melhoria bastante significativa na gestão das áreas a nível de tempo de consulta e organização de toda a informação relativa às faturas. Com a utilização deste indicador em vez do antigo ficheiro *Excel* os utilizadores reduziram o tempo de consulta em 75%. Uma melhoria bastante significativa relativamente ao anterior método e sem ocorrência de erros.

Através do feedback dos utilizadores foi possível perceber as melhorias que este indicador trouxe para a organização. Com a implementação do “Indicadores Faturas em Anomalia” foi possível controlar o fluxo de informação das áreas com muito maior organização e rapidez na consulta dos dados. Os utilizadores fazem agora esse

trabalho muito mais rápido e com uma menor percentagem de erros face aos métodos antigos. No capítulo 4 vai ser mostrada um inquérito feito aos colaboradores para perceber o grau de melhoria dos mesmos.



Figura 15 – *Dashboard* do detalhe do indicador I2 – Faturas em anomalia

3.2.3 I3 – Horas Extra

O indicador das Horas Extras foi desenvolvido com o intuito das diferentes áreas de negócio da empresa do ramo aeronáutico controlarem as horas extras realizadas pelos seus funcionários.

Com este indicador à semelhança do indicador I2 é um indicador de estatística. Ou seja, é um indicador que pretende meter o número de horas extras realizadas por funcionário através do sistema de gestão de presenças, *SGPA*, e perceber a que projeto é que estão a utilizar essas mesmas horas extras.

Neste contexto, horas extras são todas as horas extras, que são pagas fora do horário estipulado no contrato de trabalho. Dependendo dos projetos e do grau de exigência dos mesmos muitas vezes é necessário realizar horas extras para ser possível a entrega do trabalho dentro dos prazos pretendidos. É possível também através deste indicar saber a percentagem de horas extras realizadas, ou seja, a relação das 8h diárias de trabalho com o número adicional de horas trabalhadas.

Com isto, este indicador permite às chefias diretas saberem por tipo de projeto o número total de horas feitas e os custos das mesmas para a organização.

Para a implementação do indicador I3 – Horas Extras foram desenvolvidas quatro tabelas para o modelo de dados (Figura 16).

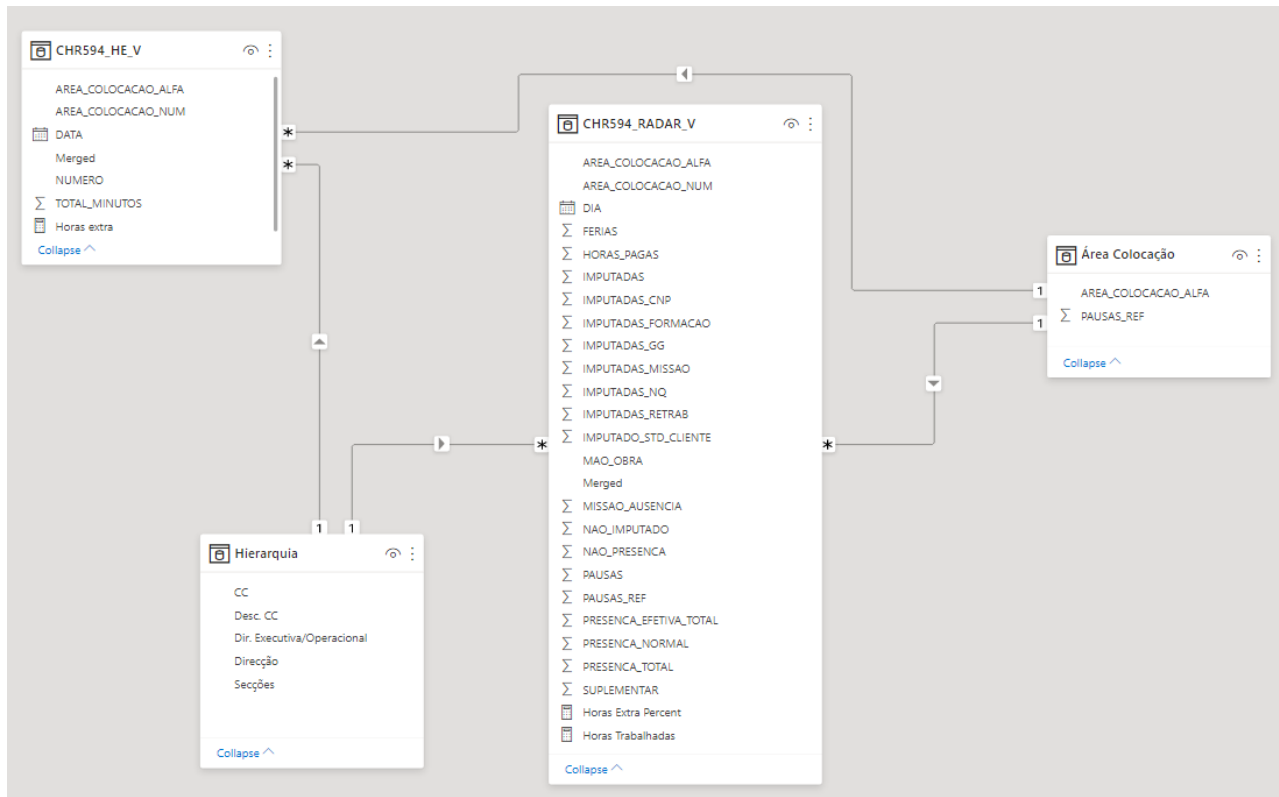


Figura 16 – Tabelas do modelo de dados correspondente ao indicador I3 – Horas Extra

A tabela “CHR594_radar_v” tem 24 atributos e duas “measures” (Tabela 10), e está relacionada com outras três tabelas: a tabela “Área de Colocação”, que conta com dois atributos onde temos todas as áreas da organização e um totalizador das pausas de refeição (Pausas_Ref) (Tabela 11); a tabela “Hierarquia” que têm cinco atributos onde encontramos todos os centros de custo da organização, a sua descrição, a direcção e as secções (Tabela 12).; e por fim, a tabela “CHR594_HE_V” que tem cinco atributos e uma “measure” onde temos o as áreas da organização, a data e o total de minutos extra realizados (Tabela 13). O modelo de dados apresentado na Figura 16 têm como foi dito anteriormente conta com 4 tabelas. Encontramos uma ligação de 1 para N entre as tabelas “HIENARQUIA” e a tabela “CHR594_RADAR_V” pela ligação entre os atributos “CC” e “AREA_COLOCACAO_NUM”. Existe também uma ligação de 1 para N entre as tabelas “AREA COLOCAÇÃO”, tabela “CHR594_RADAR_V” e a tabela “CHR594_HE_V” pelo atributo “AREA_COLOCACAP_ALFA”. Por fim, encontramos uma ligação também de 1 para N entre a tabela “HIENARQUIA” e a tabela “CHR594_HE_V” pelo atributo “CC” e “AREA_COLOCACAO_NUM”.

Tabela 10 - Tabela CHR594_radar_v

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Area_colocacao_alfa	Nome da área na organização
Area_colocacao_num	Número da área na organização
Area_DEPT	Nome do departamento na organização
Dia	Dia do mês
Ferias	Número de horas de férias
Horas_Pagas	Número total de horas pagas
Imputadas	Número de horas que são imputadas (realizadas)
Imputadas_CNP	Número de horas de códigos não produtivos
Imputadas_Formacao	Número de horas de formação
Imputadas_GG	Número de horas de gastos gerais
Imputadas_Missao	Número de horas em missão
Imputadas_NQ	Número de horas em não qualidade
Imputadas_Retrab	Número de horas em retrabalhos
Imputadas_Std_Cliente	Número de horas <i>standard</i> a cliente
Mao_obra	Se é mão obra direta ou indireta
Missao_ausencia	Número de horas em missão ausência
Não_imputado	Número de horas de não imputação
Não_presenca	Número de horas de não presença
Pausas	Número de horas de pausas
Pausas_Ref	Número de horas de pausas refeição
Presenca_efetiva_total	Número de horas de presença efetiva total
Presenca_normal	Número de horas de presença normal
Presenca_total	Número de horas de presença total
Suplementar	Número de horas suplementares
Horas Extra Percent	Porcentagem de horas extra realizadas
Horas Trabalhadas	Total de horas extra trabalhadas (Diferença entre Presenca_normal e Pausas)

Tabela 11 - Tabela Area_colocacao

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Area_colocacao_alfa	Nome da área na organização
Pausas_ref	Totalizador em minutos de pausas refeição

Tabela 12 - Tabela Hienarquia

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
CC	Número do centro de custo na organização
Desc CC	Descrição do centro de custo na organização
Dir. ExecutivaOperacional	Nome da direção executiva operacional

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Direcção	Nome da direcção
Secções	Nome da secção

Tabela 13 - Tabela CHR594_HE_V

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Area_colocacao_alfa	Nome da área na organização
Area_colocacao_num	Número da área na organização
Data	Data em que se realizou as horas extras
Numero	Número do empregado que realizou as horas extras
Total_minutos	Total de minutos de horas extras realizados
Horas_extra	Total de horas extras realizadas (Razão entre Total_minutos com 60)

Este indicador I3 – Horas Extras está dividido em duas medidas principais, o número total de horas extras realizadas e a sua percentagem. As horas extras como foi dito anteriormente são todas as horas extras realizados fora do horário estipulado no contrato de trabalho. Essas horas acontecem normalmente durante o fim de semana para término de projetos com um prazo curto de entrega.

Na Figura 17 são definidos os critérios usados para o indicador I3 – Horas Extra, que são descritos na Tabela 14. À semelhança do indicador I1 – Produtividade Geral os dados também são obtidos das seguintes bases de dados da empresa: Sistema Integrado de Gestão e Manutenção Aeronáutica (SIGMA) e Sistema de Gestão de Presenças e Ausências (SGPA).



Figura 17 – Critérios usados no indicador I3 – Horas Extra

Tabela 14 - Descrição dos critérios usados no indicador I3 – Horas Extra

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Horas Extra	Número total de horas extra realizadas
Horas Extra %	Percentagem calculada através da razão das horas extras com as horas trabalhadas

Este indicador é constituído por duas páginas distintas. Na primeira página foi elaborado um *dashboard* (Figura 18) com diferentes tipos de gráficos. No canto superior esquerdo encontramos os valores gerais do nosso indicador, ou seja, o número total de horas extras realizadas e a sua percentagem que foi definida pelo critério descrito na Tabela 14. Do seu lado direito podemos analisar um gráfico de barras chamado “Evolução de Horas Extra” onde através de colunas verificamos o número total de horas extra realizadas por mês e por linha a evolução das mesmas. Em seguida é apresentado através de um gráfico *Treemap* onde temos o top das 5 secções com mais horas extras. Este tipo de mapa permite de uma forma visual analisar rapidamente as secções que contabilizam mais horas extras. Por fim, é mostrado através de um gráfico de barras o número de horas por unidade de negócio, ordenado de forma crescente, da área com mais horas extras realizadas para a menor.

É possível também encontrar neste *Dashboard* diversos filtros como o ano, direção, área e centro de custo para facilitar a obtenção da informação. Todos esses filtros foram implementados diretamente através das funcionalidades do *Power BI*. Esses mesmos filtros foram definidos em conjunto com os utilizadores para assim facilitar a obtenção da informação, qualidade dos dados e melhorar a qualidade do seu trabalho.

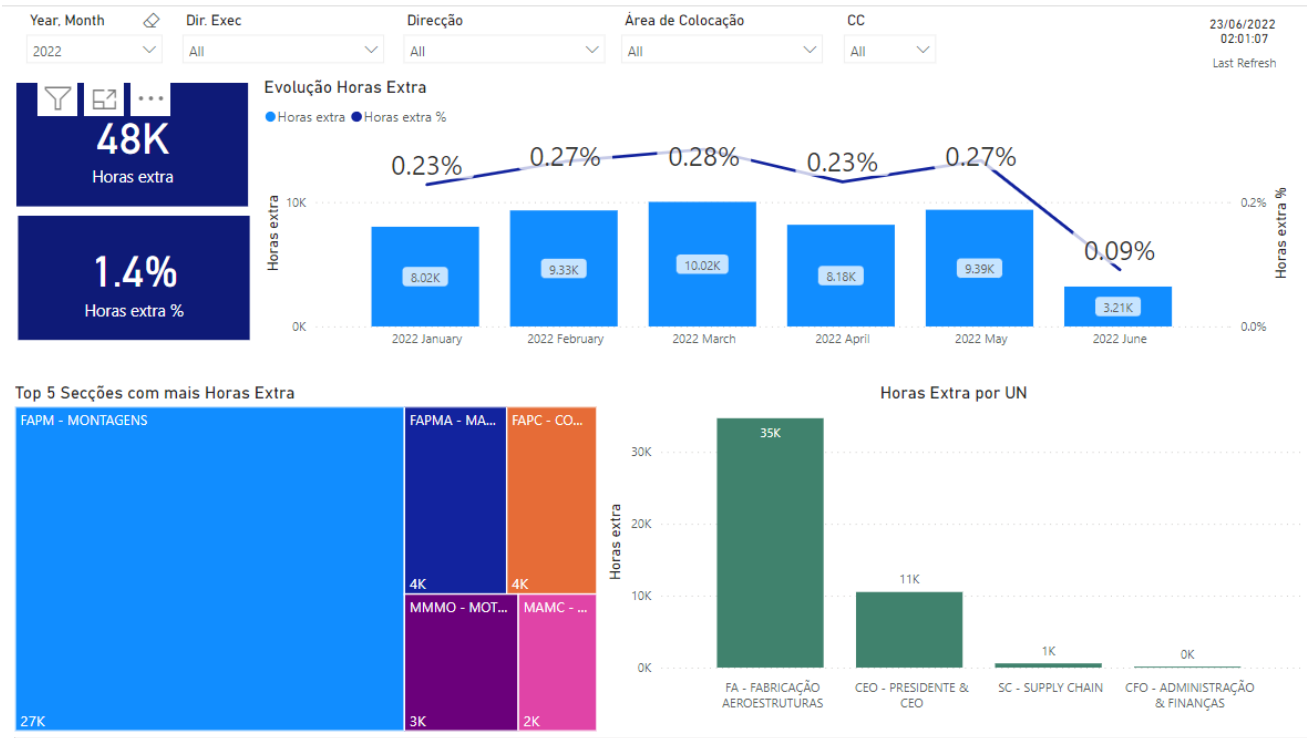


Figura 18 – *Dashboard* do indicador I3 – Evolução Horas Extra

No último Dashboard, Figura 19, é possível verificar o detalhe da informação que foi visualizada anteriormente.

Neste exemplo em concreto, Figura 19 é possível observar as áreas que realizaram horas extras, o tipo de secção e por fim o total de minutos extras realizados posteriormente na última coluna passado para número de horas para mais fácil compreensão.

Através dessa conseguimos perceber de uma forma mais profunda o detalhe das horas extras realizadas na organização.

Executiva/Operacional	Direcção	Secções	Área Colocação	#Área Colocação	Total Min Extra	Horas extra
AÇÃO AEROESTRUTURAS	FAP - PRODUÇÃO	FAPC - COMPÓSITOS	FAPC	140	24,499	408
AÇÃO AEROESTRUTURAS	FAP - PRODUÇÃO	FAPM - MONTAGENS	FAPM	550	255,423	4,257
DENTE & CEO	QAL - QUALIDADE	QALA - QUALIDADE DE AEROESTRUTURAS	FAQM	566	15,488	258
DENTE & CEO	QAL - QUALIDADE	QALA - QUALIDADE DE AEROESTRUTURAS	FAQMC	567	3,600	60
AÇÃO AEROESTRUTURAS	FAP - PRODUÇÃO	FAPMA - MAQUINAÇÃO E CHAPARIA	FCH	458	17,460	291
AÇÃO AEROESTRUTURAS	FAP - PRODUÇÃO	FAPMA - MAQUINAÇÃO E CHAPARIA	FMN	586	31,013	517
AÇÃO AEROESTRUTURAS	FAP - PRODUÇÃO	FAPMA - MAQUINAÇÃO E CHAPARIA	FMQ	455	5,005	83
AÇÃO AEROESTRUTURAS	FAP - PRODUÇÃO	FAPM - MONTAGENS	FMV	537	2,400	40
					3,016,980	50,283

Figura 19 – *Dashboard* do detalhe do indicador I3 – Evolução Horas Extra

Com este indicador notou-se uma melhoria bastante significativa no controlo e gestão por parte dos diretores de área pois consegue de uma forma mais fácil e simples ter o controlo de todas as horas extras que cada funcionário realiza. Em conversa com os utilizadores depois de cerca de meia ano de utilização notou-se uma melhoria gigante na sua organização e na gestão de informação. Foi-nos passado o seu feedback e foi transmitido que a obtenção da informação se tornou bastante mais rápida e simples e sem fontes de erros o que faz com consigam organizar o seu tempo de uma melhor maneira.

3.2.4 I4 – Orçamento por Centro de Custo (OCC)

Por fim, o indicador os OCC – Orçamento por centro de custo é um dos indicadores mais importantes para a organização. Este tipo de indicador está dividido em duas partes, despesas com pessoal e despesas gerais. O indicador tem diversos filtros, como área de negócio, centro de custo e data para assim ser de mais fácil visualização pelas áreas. Através dele é possível visualizar todo o tipo de despesas feitas para assim existir um controlo maior desse tipo de informação.

Mais uma vez, este indicador à semelhança do indicador I2 e I3 também é um indicador estatística, ou seja, um indicador que vai permitir aos tomadores de decisão saber o valor gasto tanto em real como orçamento por área de negócio. Isso vai permitir à organização de uma bastante mais rápida do que os antigos ficheiros *Excel*, controlar todos os valores gastos e comparar com o orçamento disponível para assim ser possível perceber a realidade da empresa.

Para a implementação do indicador I4 – Orçamentos centro custo (OCC) foram desenvolvidas quatro tabelas para o modelo de dados (Figura 20).

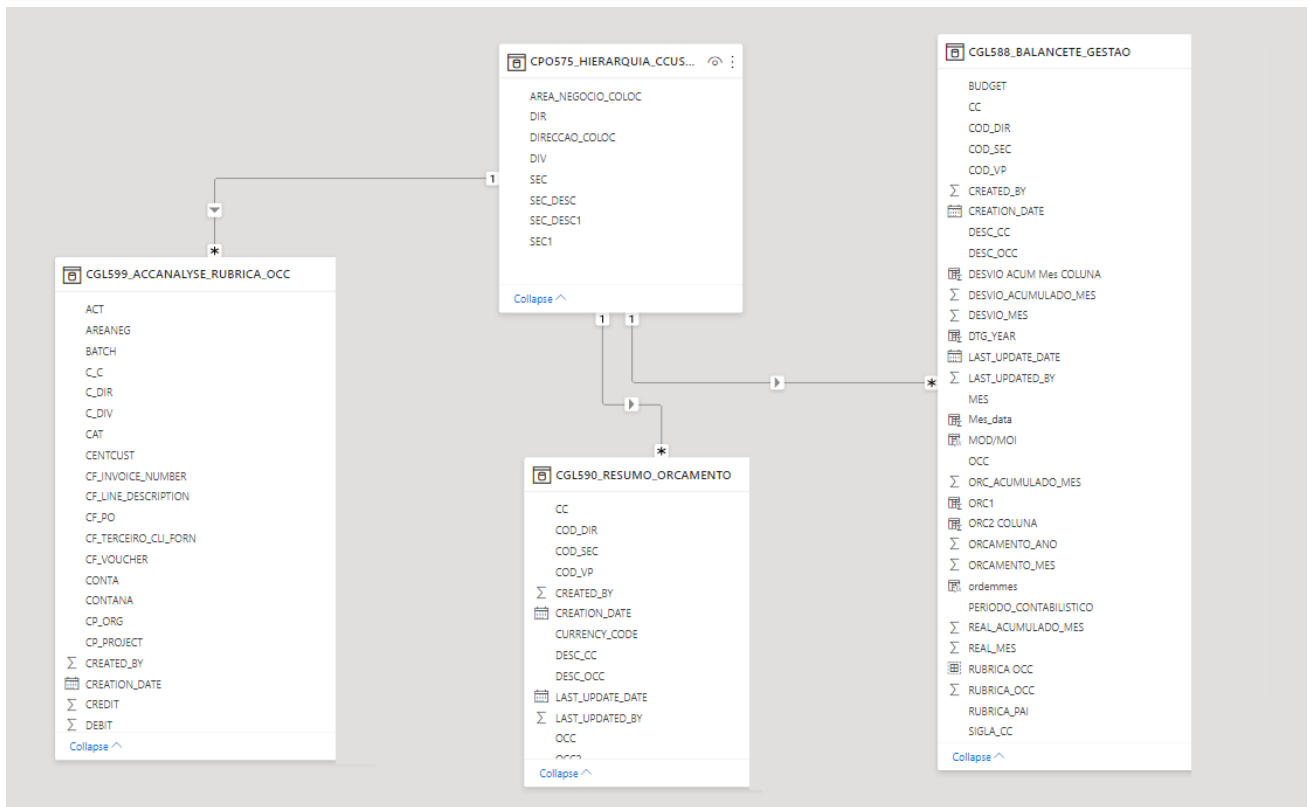


Figura 20 – Tabelas do modelo de dados correspondente ao indicador I4 - OCC

A tabela “CPO575_HIENARQUIA_CCUS” tem 8 atributos (Tabela 15) e está relacionada com outras três tabelas para assim ser possível construir o modelo de dados: a tabela “CGL588_BALANCETE_GESTAO” que conta com 31 atributos (Tabela 16) onde apresenta toda a informação dos gastos reais realizados, ou seja, tem distribuído por datas, por secção e por tipo de despesas os valores das mesmas; a tabela “CGL599_ACCANALYSE_RUBRICA_OCC” que tem 21 atributos (Tabela 17) conta com todas as rúbricas disponíveis na organização. Com isso é possível fazer o cruzamento com as restantes tabelas para assim ser possível perceber que tipo de despesa estamos a falar e a que rúbrica na organização pertence; por fim, a tabela “CGL590_RESUMO_ORCAMENTO” com 12 atributos (Tabela 18) que ao contrário da tabela “CGL588_BALANCETE_GESTAO” que contém os valores reais das despesas esta tabela contém os valores que são orçamentados para cada área. O modelo de dados apresentado na Figura 20, como foi dito anteriormente, conta com 4 tabelas. Encontramos uma ligação de 1 para N entre as tabelas “CPO575_HIENARQUIA_CCUS”, “CGL599_ACCANALYSE_RUBRICA_OCC”, “CGL590_RESUMO_ORCAMENTO” e “CGL588_BALANCETE_GESTAO”. Todas estas tabelas estão ligadas entre si pelo atributo “CC” e “AREA_NEGOCIO_COLOC”.

Tabela 15 - Tabela CPO575_HIENARQUIA_CCUSTOS_V_MV

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Area_negocio_coloc	Área de negócio
Dir	Número da direção
Direccao_coloc	Nome da direção de colocação
Div	Número da divisão da hierarquia
Sec	Número da secção
Sec_Desc	Descrição da secção
Sec_Desc1	Descrição da secção
Sec1	Número da secção

Tabela 16 - Tabela CGL588_BALANCETE_GESTÃO

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Budget	Intervalo de anos dos dados
CC	Número do centro de custo
Cod_DIR	Número do código da direção
Cod_Sec	Número do código da secção
Cod_vp	Número do código do vice presidente
Created_by	Número do colaborador que criou o registo
Creation_date	Data de criação dos dados (formato dd-mm-yyyy)
Desc_cc	Descrição do centro de custo
Desc_occ	Descrição do orçamento por centro de custo
Desvio Acum Mês Coluna	Medida para calcular o desvio acumulado mês
Desvio_Acumulado_mes	Valores repetidos da medida anterior
Desvio_mes	Valores totais do desvio por mês e por data
DGT_year	Valores desvio por ano
Last_update_date	Data ultimo update (formato dd-mm-yyyy)
Last_update_by	Número colaborador fez último update
Mes	Mês por extenso
Mes_data	Número do mês
Mod/Moi	Classificação por mão de obra direta ou indireta
OCC	Número do centro de custo
Orc1	Orçamento por mês
Orc2 Coluna	Orçamento sem dados repetidos
Orçamento_ano	Valor orçamento por ano
Orçamento_mes	Valor orçamento por mês
Ordemmes	Ordem dos meses do ano
Periodo_contabilistico	Período contabilista (Ex: Março-22)
Real_acumulado_mes	Valor real acumulado por mês
Real_mes	Valor real por mês

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Rubrica_occ	Nome da rúbrica do orçamento por centro de custo
Rubrica_occ	Número da rúbrica do orçamento por centro de custo
Rubrica_pai	Nome detalhe da rubrica OCC
Sigla_cc	Abreviatura do centro de custo

Tabela 17 - Tabela CGL599_ACCANALYSE_RUBRICA_OCC

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Act	Descrição do programa em que está a rúbrica
Areaneg	Área de negócio onde está a implementada a rúbrica
Batch	Descrição da rúbrica por código da organização
C_c	Nome do centro de custo correspondente
C_dir	Nome do centro de custo da direção correspondente
C_div	Número do centro de custo da direção correspondente
Cat	Nome das operações realizadas
Centcust	Número do centro de custo original
Cf_invoice_number	Número do código interno da fatura
Cf_line_description	Descrição do código interno da fatura
Cf_po	Número do Product Owner
Cf_terceiro_cli_form	Nome do cliente interno na organização
Cf_voucher	Número do cliente interno na organização
Conta	Número da conta a que pertence a rubrica
Contana	Nome da conta a que pertence a rubrica
Cp_org	Número do código da organização
Cp_project	Número do projeto que está envolvido
Created_by	Nome do colaborador que criou o registo
Creation_date	Data de criação do registo (formato: dd-mm-yyyy)
Credit	Valor do crédito correspondente à rubrica
Debit	Valor do débito corresponde à rubrica

Tabela 18 - Tabela CGL590_RESUMO_ORCAMENTO

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
CC	Número do centro de custo
Cod_DIR	Número do código da direção
Cod_Sec	Número do código da secção

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Cod_vp	Número do código do vice presidente
Created_by	Número do colaborador que criou o registo
Creation_date	Data de criação dos dados (formato dd-mm-yyyy)
Currency_code	Descrição da moeda corresponde (Ex: EUR)
Desc_cc	Descrição do centro de custo
Des_occ	Descrição do orçamento por centro de custo
Last_update_date	Data ultimo update (formato dd-mm-yyyy)
Last_update_by	Número colaborador fez último update
Occ	Número do centro de custo com o valor do orçamento

Este indicador I4 – OCC é composto por 3 *Dashboards* onde é possível obter diversas informações bastante importantes que vão ser descritas em seguida. À semelhança dos indicadores anteriores os dados são obtidos através da base de dados da empresa chamada SIGMA (Sistemas Integrado de Gestão e Manutenção Aeronáutica).

No primeiro *Dashboards* como mostra a Figura 21 do indicador dos OCC encontramos um *Overview* geral dos valores tanto por mês, como o acumulado até à data e por fim por ano.

Através desta página é-nos possível fazer uma comparação entre o real e o orçamento o que nos permite ter uma visão global dos acontecimentos, ou seja, comparar os valores à data de consulta do indicador com os valores que foram orçamentados no início de cada ano pela organização. Nesta página apenas encontramos totalizadores, o detalhe desses mesmo totalizadores pode ser visto mais a frente (Figura 22 e 23).

Neste primeiro exemplo (Figura 21) está disponível o *Overview* de Fevereiro de 2022 aplicado ao centro de custo 190 que pertence à direção de Supply Chain. Todos estes critérios foram possíveis definir nos filtros construídos no início da página para mais fácil observação dos dados. Podemos observar que foi passado em cerca de 1K o valor real relativamente ao orçamento e o valor de 2K no acumulado dos meses. É possível também fazer a comparação dos valores por ano onde temos também uma diferença de 208K.

É possível analisar também através do quadro à direita do *Dashboard* o valor do “Desvio”, ou seja, tanto para o valor por mês como para o valor do acumulado encontramos o valor da percentagem calculado através da “measure” que é a razão entre o valor real e o orçamento.

Através de um gráfico “Gauge” (Canto inferior direito Figura 21) obtemos a percentagem do valor do orçamento que foi utilizado até à data, neste caso à data de fevereiro 2022 foi utilizado 17.9% do orçamento do ano.

Todos estes valores por questão de confiabilidade são valores fictícios.

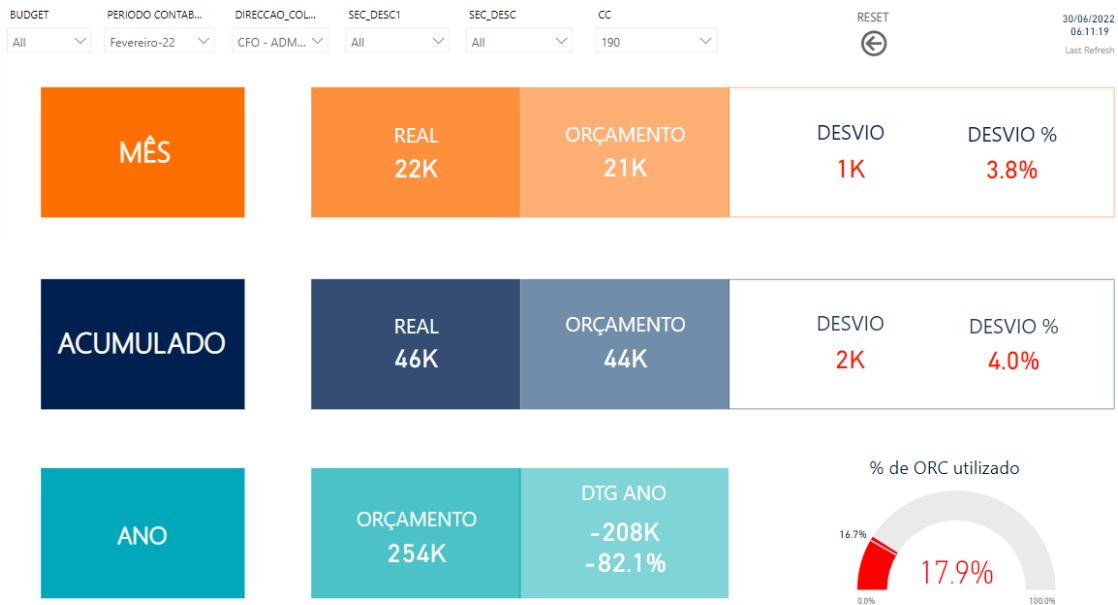


Figura 21 – *Dashboard* do Overview do indicador I4 - OCC

Na segunda página, Figura 22, deste indicador em semelhança aos outros temos uma secção de detalhe dividida por rubricas. Contamos com rubricas de despesas com pessoal que são todas as despesas realizadas com colaboradores da organização como por exemplo os vencimentos, seguido das despesas gerais, são todas as despesas da organização como por exemplo gastos energéticos, aluguer de equipamentos, patrocínios e por fim as despesas globais que contam com as despesas como incêndios, seguros e estragos mais significativos. Todas essas rubricas subdividem-se nas despesas que é a informação importante que necessitamos de analisar. Aqui encontramos todo o tipo de despesas que são feitas na organização com o seu devido gasto geral e orçamento dividido sempre por mês e por ano.

Podemos analisar todos os valores onde a vermelho encontramos o valor que já foi ultrapassado relativamente ao orçamento e a verde o valor restante disponível.

Nesta página relativamente à primeira temos um detalhe muito maior, com a descrição de todas as despesas e o seu respetivo valor, tanto por mês como acumulado e o desvio entre os valores reais e o orçamento calculado no início do ano.

BUDGET	PERIODO CONT...	DIRECCAO_COL...	SEC_DESC1	SEC_DESC	SEC	RESET	23/06/2022 06:12:53 Last Refresh						
All	All	All	All	All	All								
RUB PAI	RUB OCC	DESC OCC	REAL MÉS	ORC MÉS	DESV MÉS	DESV MÉS %	REAL ACUM	ORC ACUM	DESV ACUM	DESV ACUM %	ORC ANO	DTG ANO	DTG ANO
1 - Despesas com Pessoal	10120	1.3.1.1 - Remunerações - Directos	44.175,601	48.408,510	-4.232,909	-8.7%	44.175,601	48.408,510	-4.232,909	-8.7%	19.935,426	24.240,175	121.6
	10130	1.3.1.2 - Adicionais - Directos	0	0	0	NaN	0	0	0	NaN		0	
	10140	1.3.1.3 - Encargos - Directos	11.824,297	11.638,366	185,931	1.6%	11.824,297	11.638,366	185,931	1.6%	4.819,825	7.004,472	145.3
	10160	1.3.2.1 - Remunerações - Indirectos	50.841,588	51.970,784	-1.129,196	-2.2%	50.841,588	51.970,784	-1.129,196	-2.2%	21.362,572	29.479,016	138.0
	10170	1.3.2.2 - Adicionais - Indirectos	0	0	0	NaN	0	0	0	NaN		0	
	10180	1.3.2.3 - Encargos - Indirectos	13.181,697	12.781,181	400,516	3.1%	13.181,697	12.781,181	400,516	3.1%	5.292,444	7.889,253	149.1
	10190	1.3.2.4 - Indemnizações e Outros Custos com pessoal	1.263,205	0	1.263,205	Infinity	1.263,205	0	1.263,205	Infinity		1.263,205	
	10200	1.3.3 - Horas Extras - MOD	3.478,417	2.347,295	1.131,122	48.2%	3.478,417	2.347,295	1.131,122	48.2%	975,609	2.502,749	256.5
	10210	1.3.4 - Horas Extras - MOI	339,316	595,108	-255,791	-43.0%	339,316	595,108	-255,791	-43.0%	246,164	93,152	37.8
	10280	1.4.2 - Benefícios - Efetivo	6.675,650	6.432,777	242,873	3.8%	6.675,650	6.432,777	242,873	3.8%	2.662,441	4.013,208	150.7
	10320	1.5.2 - (Subc MOD)	279,044	30,231	248,813	823.0%	279,044	30,231	248,813	823.0%	12,509	266,535	2130.7
		Total	132,058,815	134,204,252	-2,145,437	-1.6%	132,058,815	134,204,252	-2,145,437	-1.6%	55,307,050	76,751,765	138.8
2 - Despesas Gerais	20020	2.1.1 - Material de Expediente / Outros	165,656	159,389	6,267	3.9%	165,656	159,389	6,267	3.9%	65,532	100,124	152.8
	20050	2.1.3.1 - Ferramentas e Utensílios de Desgaste Rápido	2.344,898	2.802,846	-457,948	-16.3%	2.344,898	2.802,846	-457,948	-16.3%	1.159,455	1.185,443	102.2
	20090	2.1.3.2.A - Materiais de consumo geral	4.311,855	4.424,446	-112,590	-2.5%	4.311,855	4.424,446	-112,590	-2.5%	1.830,928	2.480,927	135.5

Figura 22 – *Dashboard* do detalhe do indicador I4 - OCC

Na última página deste indicador dos OCC, Figura 23, encontramos o Drilldown. O Drilldown não é mais que um detalhe mais específico das despesas realizadas. Através de bookmarks é possível saber a descrição da despesa realizada, ou seja, carregando na tabela superior na “DESC_OCC” no tipo de despesa que pretendemos analisar é-nos mostrado no quadro inferior todo o detalhe dessa mesma despesa. É mostrada a descrição da mesma, o seu valor, a data e por fim o fornecedor.

Isso permite às áreas através da descrição do orçamento por centro de custo (“Desc_OCC”) obtermos o “Journal name” que é o tipo de despesa como por exemplo pagamento de seguros.

BUDGET	PERIODO CONT...	DIRECCAO_COL...	SEC_DESC1	SEC_DESC	SECÇÃO	SEC	RESET	02-02-2022 09:46:32 Last Refresh	
Tudo	Tudo	Tudo	Tudo	Tudo	Tudo	Tudo	↻		

OCC's									
RUBRICA PAI	RUBRICA OCC	DESC_OCC	REAL	ORÇAMENTO	DESVIO	ORC ANO	DTG ANO		
1 - Despesas com Pessoal	10120	1.3.1.1 - Remunerações - Directos	245.562	402.081	-156.520	201.002	44.560		
1 - Despesas com Pessoal	10140	1.3.1.3 - Encargos - Directos	61.017	98.197	-37.180	49.098	11.919		
1 - Despesas com Pessoal	10160	1.3.2.1 - Remunerações - Indirectos	1.143.007	969.936	173.072	484.516	658.491		
1 - Despesas com Pessoal	10170	1.3.2.2 - Adicionais - Indirectos	0	0	0	0	0		
1 - Despesas com Pessoal	10180	1.3.2.3 - Encargos - Indirectos	292.531	234.711	57.819	117.356	175.175		
1 - Despesas com Pessoal	10190	1.3.2.4 - Indemnizações e Outros Custos com pessoal	231	0	231		231		
1 - Despesas com Pessoal	10200	1.3.3 - Horas Extras - MOD	913	10.282	-9.368	5.055	-4.142		
1 - Despesas com Pessoal	10210	1.3.4 - Horas Extras - MOI	1.379	305	1.074	152	1.227		
1 - Despesas com Pessoal	10280	1.4.2 - Benefícios - Efetivo	97.351	90.180	7.170	45.090	52.260		
1 - Despesas com Pessoal	10320	1.5.2 - (Subc MOD)	0	0	0	0	0		
2 - Despesas Gerais	20020	2.1.1 - Material de Expediente / Outros	9.179	6.964	2.215	3.482	5.697		
2 - Despesas Gerais	20050	2.1.3.1 - Ferramentas e Utensílios de Desgaste Rápido	19.699	36.845	-17.156	18.422	1.267		
Total			1.664.429	1.703.956	-39.528	852.143	812.286		

ACCOUNT ANALYSIS									
SALDO	CAT	JOURNAL NAME	LINE DESCRIPTION	CLIENTE/FORNECEDOR	CC	DESC CC			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	004	EMRE - ESTRATÉGIA, MKT & COMUNICAÇÃO EXT			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	005	COM - COMERCIAL, MRO & NEW BUSINESS			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	011	COA - COMER AEROEST MOT COMP			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	014	FAE - ENGENHARIA AEROESTRUTURAS			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	019	MMM - MANUTENÇÃO MOTORES & COMPONENTES			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	020	AC - FINANÇAS E CONTROLO			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	039	MAEM - MANUT AERONV ENG MODIFICAÇÕES			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	054	MMMO - MOTORES			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	061	MMMC - COMPONENTES			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	079	ASI - INFRAESTRUTURA TI			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	081	CFO - ADMINISTRAÇÃO & FINANÇAS			
s	-187	OPERAÇÕES DIVERSAS	290-REGUL. DA CONTABILIZ. RUBRICA 11853 DE SALÁRIOS	Regulariz. Contabiliz. Rubrica 11853	090	FAP - PRODUÇÃO			

Figura 23 – Dashboard do drilldown do indicador I4 - OCC

Como se pode verificar pelo feedback dos utilizadores este indicador é dos indicadores fundamentais para qualquer organização, indicador fulcral para a empresa. Com ele é possível saber todo o tipo de despesas realizadas, uma descrição detalhada da mesma e a que centro de custo ela pertence.

Este é um indicador que está feito para todas as áreas da organização com acesso às chefias para ser possível obterem um detalhe e terem sempre presente a realidade das despesas que são realizadas.

Este último indicador desenvolvido, à semelhança dos anteriores, trouxe uma grande melhoria na organização e na gestão da parte financeira da organização. É agora possível através dele consultar com mais detalhe e de uma forma mais rápida como foi dito anteriormente todas as despesas realizadas.

4 RESULTADOS

Durante a realização desta dissertação e do desenvolvimento dos indicadores corporativos para a organização foi possível perceber o seu contributo para a mesma e a forma como a organização e os seus colaboradores evoluíram com a utilização destes novos indicadores e com esta nova forma de visualizar a informação.

Para confirmar essa evolução foram realizados inquéritos aos utilizadores dos próprios indicadores para assim se perceber a sua satisfação e as grandes vantagens da utilização deste método em relação ao método anterior que era a visualização da informação através de ficheiros *Excel*.

Todos esses inquéritos foram realizados dentro da organização através das perguntas que vão ser detalhadas na Tabela 19 e Tabela 20. No início da utilização dos indicadores corporativos foram passados através do email de todos os colaboradores um ficheiro com as questões onde posteriormente foram analisadas todas as respostas para assim ser possível perceber o impacto inicial dos mesmos. Este presente estudo, apresenta o diagnóstico de satisfação dos colaboradores. Este tipo de estudo teve como objetivo central avaliar os níveis de satisfação com vista a perceber o impacto dos indicadores.

Todos estes inquéritos foram realizados numa amostra de 150 colaboradores com idades entre os 25 e os 58 anos, colaboradores de todas as áreas da organização. No final dos inquéritos foi também realizada a média aritmética do grau de satisfação do conjunto total dos inquéritos para assim ser possível obter uma escala de 1 a 5 onde 1 é muito insatisfeito e 5 muito satisfeito.

De forma a aferir esse grau de satisfação como foi dito anteriormente, foram realizados inquéritos que vão ser demonstrados em seguida.

Tabela 19 - Satisfação dos colaboradores com a implementação dos indicadores

1 = Muito Insatisfeito, 2 = Insatisfeito, 3 = Pouco Satisfeito, 4 = Satisfeito e 5 = Muito Satisfeito.

1. Satisfação dos colaboradores com a implementação dos indicadores						
Satisfação com...	Grau de Satisfação					Registo de informações importantes
	1	2	3	4	5	
Tempo de desenvolvimento dos indicadores				X		Processo demorado devido ao controlo da qualidade dos dados
Usabilidade dos indicadores					X	Melhoria bastante significativa no acesso à informação
Rapidez dos indicadores					X	Dados refrescados diariamente com tempo mínimo de processamento
Capacidade gráfica dos indicadores				X		Indicadores com cores apelativas e intuitivas
Qualidade da informação					X	Indicadores sem erros de informações
Qualidade dos filtros aplicados				X		Filtros pedidos foram aplicados, mas ainda com nível de evolução
Tempo de adaptação aos indicadores				X		Numa fase inicial foi preciso algum suporte

Com este inquérito (Tabela 19) feito aos colaboradores foi possível obter informações importantes de melhoria e perceber o seu grau de satisfação com os indicadores que foram implementados.

Numa amostra de 150 colaboradores da organização de uma forma geral foi possível perceber que estavam bastante satisfeitos com as alterações. O grau de satisfação relativamente à usabilidade dos indicadores, na sua rapidez e na qualidade de informação foi de 5, ou seja, muitos satisfeitos. Notaram uma grande melhoria no acesso à informação, acediam à mesma de uma forma bastante mais rápida o que fazia com que usassem o tempo restante para outras tarefas, o tempo de refrescamento dos indicadores era bastante bom, com informações atualizadas em segundos e na qualidade da informação que não se encontraram erros durante a sua utilização.

Houve uma classificação de 4, Satisfeito, no tempo de desenvolvimento dos indicadores devido à qualidade dos dados, ou seja, na fase inicial foi necessário realizar testes à informação para não passar dados incorretos. Outro ponto que foi referido pelos colaboradores foi a capacidade gráfica dos indicadores onde os

mesmos se encontram com cores bastante apelativas com gráficos muito intuitivos para a maioria dos colaboradores.

Por fim a qualidade dos filtros aplicados onde foram aplicados todos os filtros que estariam nos requisitos iniciais, mas ao longo da sua utilização foram sempre alvo de melhoria e construção de novos filtros e o tempo de adaptação dos próprios indicadores, que foi cerca de duas semanas, onde os colaboradores estavam bastante habituados a visualizar a informação através do *Excel*, no entanto, a curva de aprendizagem foi bastante rápida e prática.

Tabela 20 - Satisfação dos colaboradores relativo ao período de formação

1 = Muito Insatisfeito, 2 = Insatisfeito, 3 = Pouco Satisfeito, 4 = Satisfeito e 5 = Muito Satisfeito.

2. Satisfação dos colaboradores relativo ao período de formação						
Satisfação com...	Grau de Satisfação					Registo de informações importantes
	1	2	3	4	5	
Período de adaptação aos indicadores				X		Processo demorado numa fase inicial, mas ultrapassado com distinção
Formações iniciais aos colaboradores e explicações da ferramenta					X	Formações bastante completas com explicação pormenorizada de cada indicador
Correção de erros					X	Suporte muito bom com uma correção rápida dos erros

Como em tudo que é novo é necessário um período de adaptação para assim ser possível usufruir da ferramenta na sua capacidade máxima e tirar o máximo partido da mesma.

Para percebermos como correu a adaptação dos colaboradores aos novos indicadores foi desenvolvido também um pequeno inquérito sobre a satisfação dos colaboradores relativamente ao período inicial e à sua formação inicial (Tabela 20).

Através de 3 sessões via *Microsoft Teams* com duração de 2h cada, foi possível realizar a formação inicial aos 150 colaboradores. Foram formações bastante intuitivas que incidiram sobre a explicação passo a passo dos 4 indicadores (I1, I2, I3 e I4). À medida que as formações iam decorrendo houve uma grande interação dos colaboradores com dúvidas e no final houve uma aceitação bastante grande do trabalho desenvolvido.

Houve uma classificação de 4, satisfeito, no período de adaptação dos indicadores pois houve uma mudança de tecnologia e nem sempre foi fácil a adaptação dos colaboradores à nova forma de trabalhar e visualizar a informação.

Em relação às formações iniciais teve uma classificação de 5, muito satisfeito, com um *feedback* bastante positivo relativamente ao tipo de formações e a forma como foram explicados os indicadores aos colaboradores e as suas potencialidades. Por fim, a correção de erros também obteve uma classificação de 5 com um suporte muito bom com uma grande rapidez nos potenciais erros que ocorriam na utilização da própria ferramenta.

Através destes dois inquéritos realizados a 150 colaboradores da organização foi possível perceber o seu grau de satisfação relativamente à implementação dos indicadores corporativos na empresa, perceber as suas dificuldades e as grandes vantagens obtiveram na utilização dos mesmos.

Em seguida, é apresentada uma tabela onde encontramos os principais prós e contras da implementação dos indicadores corporativos numa empresa do ramo aeronáutico (Tabela 21) relatados pelos utilizadores onde é possível perceber a grande quantidade de prós e a forma como a construção e implementação destes indicadores ajudou a tornar o seu dia a dia bastante melhor. Todo esse *feedback* foi recolhido através dos inquéritos realizados e de conversas no dia a dia de trabalho. Podemos afirmar que foi um caso de sucesso.

Tabela 21 – Prós e Contras da Implementação dos Indicadores

Prós	Contras
Acesso mais rápido à informação	Dificuldade de alguns utilizadores nos primeiros dias
Fonte única de informação	Erros de formatação na fase inicial
Acesso à informação em qualquer horário e lugar	
Indicadores mais apelativos e intuitivos	
Ótima qualidade dos dados	

De uma forma geral obtivemos uma opinião bastante positiva onde tanto a administração como os utilizadores encontram-se bastante felizes com esta evolução tecnológica na empresa e com a expectativa de novos desenvolvimentos e construção de outros tipos de indicadores.

Um indicador que já está pensado e aprovado pela administração seria um indicador de gestão de encomendas. Esse indicador iria ajudar bastante a área da logística no seu dia a dia, na gestão de encomendas e registos das mesmas no sistema. O processo iria ser feito de uma forma mais rápida e mais limpa sem o uso de uma grande quantidade de folhas de papel.

5 CONCLUSÕES

Este projeto teve como objetivo primordial a implementação de um sistema de BI numa empresa do ramo aeronáutico, que presta serviços de manutenção, fabricação, pintura de aeronaves e engenharia de forma a facilitar a obtenção e análise de informação por parte dos colaboradores.

Este sistema de BI é uma das componentes da transformação digital da empresa. Permite passar da determinação manual de indicadores empresariais, mais morosa e com maior probabilidade de ocorrência de falhas, para a respetiva automatização dos processos empresariais. Esta automatização é realizada através do cálculo e visualização dos indicadores no sistema de BI implementado, melhorando a quantidade e qualidade da informação disponível, permitindo análises e auxiliando a tomada de decisões de forma mais rápida, estruturada e bem fundamentada por parte dos decisores da empresa. O desenvolvimento deste sistema pretende também contribuir para uma maior competitividade da empresa, de forma a tornar-se uma referência no setor da aviação em todo o mundo.

O sistema de BI utiliza uma *data warehouse* organizacional, onde os dados são carregados de bases de dados e ficheiros da empresa passando depois por um processo ETL.

No sistema implementado foram desenvolvidos diferentes *dashboards* que permitem visualizar os vários indicadores de desempenho da empresa, tendo sido detalhada toda a construção dos mesmos. As etapas da metodologia de implementação do sistema de BI incluem a identificação de problemas, o estudo de viabilidade, a definição dos indicadores corporativos, o desenvolvimento e testes dos *dashboards* e a manutenção e formação. Para isso foram usados vários sistemas, o sistema de gestão de base de dados Oracle, o Sistema Integrado de Gestão e Manutenção Aeronáutica (SIGMA), o Sistema de Gestão de Presenças e Ausências (SGPA), a ferramenta *SQL Developer* da Oracle e a ferramenta *Power BI* da Microsoft.

Durante este trabalho surgiram alguns desafios, muitos deles relacionados com a coerência dos dados, mas no final tudo foi superado com sucesso. Com o decorrer do desenvolvimento e com o início da utilização dos indicadores pelos utilizadores foi possível perceber as vantagens dos mesmos e os benefícios que era possível encontrar com a sua utilização e sem a ocorrência de erros que era um problema bastante frequente no sistema antigo.

Pode-se afirmar que este sistema foi e será uma grande mais valia para toda a organização pois, os colaboradores da empresa têm manifestado um *feedback* bastante positivo, referindo uma melhoria significativa na qualidade da informação, na rapidez de visualização dos dados e na coerência dos mesmos. Um ponto também bastante importante, conforme foi analisado pela realização dos inquéritos e pelas conversas entre os colaboradores é o facto da implementação destes indicadores tornar o seu dia a dia mais simples e organizado visto que já não é necessário utilizar grande parte do seu tempo para analisar e retirar a informação.

No futuro, pretende-se desenvolver novos indicadores corporativos para assim ser possível automatizar todo o processo de visualização dos dados dentro da organização e continuar a uniformização de todos os layouts dos indicadores corporativos dentro da organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonelli, R. A. (2010). *Conhecendo o Business Intelligence (BI)*. CAP Accounting and Management-B4.
- Arruda, M. C., & Navran, F. (2000). Indicadores de clima etico nas empresas. pp. 26-35.
- Bitterer, A. (2011). Hype Cycle for Analytics and Business Intelligence. (G. r. G, Ed.)
- BOTELHO, A. S. (2003). Os indicadores de desempenho e o piloto automático.
- Boto, J., Correia, F. B., & Borges, A. R. (2022). Business Intelligence System for the Digital Transformation of a Company.
- Celina M. Olszak, E. Z. (January de 2007). Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems. *Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems*.
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). BUSINESS INTELLIGENCE AND ANALYTICS:FROM BIG DATA TO BIG IMPACT. (M. quarterly, Ed.) pp. 1165-1188.
- da Costa, W. P., da Silva, J. D., de Oliveira, A. D., de Almeida, L. B., & da Silva, M. E. (2020). Utilização da contabilidade gerencial nas micro e pequenas empresas. 49-58.
- Davenport, T. H. (2006). Competing on Analytics. Harvard Business Review. Em H. д. редколегії (Ed.).
- Dedonato, O., MUCELINI, M., & Mazzioni, S. (2006). O USO DO BUSINESS INTELLIGENCE NA GESTÃO DA INFORMAÇÃO.
- DURSKI, G. R. (2003). Avaliação do desempenho em cadeias de suprimentos.
- Elias, D. (14 de 04 de 2014). *O que significa OLTP e OLAP na prática*. Obtido em 05 de 07 de 2022, de <https://canaltech.com.br/business-intelligence/o-que-significa-oltp-e-olap-na-pratica/>
- Fenn, J., & LeHong, H. (2011). Hype Cycle for Emerging Technologies. (Gartner, Ed.) *Hype Cycle for Emerging Technologies*.
- Ferrari, A., & Russo, M. (04 de 05 de 2016). *Introducing Microsoft Power BI*. (M. Press, Ed.) Obtido em 15 de 06 de 2022, de <https://docs.microsoft.com/pt-pt/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>
- Ferrari, A., & Russo, M. (04 de 05 de 2016). *Introducing Microsoft Power BI*. (M. Press, Ed.) Obtido em 14 de 06 de 2022, de <https://docs.microsoft.com/pt-pt/power-bi/report-server/get-started>
- FPNQ. (2022). Medição de Desempenho em Empresas Ganhadoras do Prêmio.
- Globerson, Frampton, & Camargo. (2000). *You Can't Manage What You Don't Measure*.

- Hsinchun Chen, R. H. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. (M. quarterly, Ed.) 1165-1188.
- Junior, W. D., Oening, A. P., & Marcilio, D. C. (2018). *BUSINESS INTELLIGENCE: UMA REVISÃO DE LITERATURA*.
- Juran, J. M. (1999). <https://blog.pedidoeletronico.com/sem-indicadores-nao-ha-controle/>. Obtido de <https://blog.pedidoeletronico.com/sem-indicadores-nao-ha-controle/>
- Kemper, J. E.-G. (2016). Business Analytics und Business. (Controlling, Ed.)
- Kimball, R., & Ross, M. (2011). *The data warehouse toolkit: the complete guide to dimensional modeling*. (J. W. Sons, Ed.)
- Kimball, R., & Ross, M. (2011). The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling. Em J. W. Sons (Ed.).
- Lacerda, I. (2006). QUALIDADE NO ATENDIMENTO AO CLIENTE COMO FATOR DE CRESCIMENTO EMPRESARIAL.
- Lara, J. R. (2021). Soluções tecnológicas usadas em grandes empresas.
- Lucas, A., Naves, F., & Pedron, C. (2009). Sistemas de Gestão de Bases de Dados. ISEG.
- Maron, D., Torquato, J., & Alves, P. C. (2011). Banco de dados distribuídos Oracle. Obtido em 06 de 15 de 2022, de http://im.ufba.br/pub/MATA60/WebHome/Banco_de_dados_SBDD_ORACLE.pdf>-Acessado em, 10.
- Microsoft. (2022). *Microsoft*. Obtido de <https://support.microsoft.com/pt-pt/office/princ%C3%ADpios-b%C3%A1sicos-da-estrutura-de-bases-de-dados-eb2159cf-1e30-401a-8084-bd4f9c9ca1f5>
- Moura, A. H. (2017). CRIAÇÃO DE UM DATA WAREHOUSE. (D. dissertation, Ed.) *CRIAÇÃO DE UM DATA WAREHOUSE*.
- Narayanan, A. (2016). *Oracle SQL Developer*. (P. P. Ltd., Ed.) Obtido em 12 de 06 de 2022, de <https://www.oracle.com/pt/tools/technologies/whatis-sql-developer.html>
- OECD. (Maio de 2001). *OECD Annual Report*. Obtido de https://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-annual-report-2001_annrep-2001-en
- OECD. (2021). *OECD Annual Report*.
- OGMA. (s.d.). Obtido em 10 de 06 de 2022, de <https://www.ogma.pt/>
- Oliveira, P., Rodrigues, F., & Henriques, P. (2004). *Limpeza de Dados - Uma Visão Geral*. Data Gadgets.
- Olszak, C. M., & Ziemba, E. (Janeiro de 2007). Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems. (K. a. Journal of Information, Ed.) *Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems*, pp. 135-148.

- Oracle. (2021). *What Is a Data Warehouse*. (Oracle) Obtido em 04 de 07 de 2022, de <https://www.oracle.com/pt/database/what-is-a-data-warehouse/>
- Pereira, Z. V. (28 de 07 de 2020). *Business Intelligence: O que é, Exemplos e Aplicações*. Obtido em 13 de 06 de 2022, de <https://www.linkedin.com/pulse/business-intelligence-o-que-%C3%A9-exemplos-e-aplica%C3%A7%C3%B5es-vianna-pereira/?originalSubdomain=pt>
- prasanna, M., M.Swapna, & k.venkataramana, D. (Maio de 2017). BUSINESS INTELLIGENCE AND ANALYTICS IN BIG DATA. (I. J. 8, Ed.) doi:2229-5518
- Primak, F. V. (2007). Decisões com BI (Business Intelligence). Em F. V. Primak (Ed.). Obtido em 14 de 06 de 2022, de <https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/business-intelligence>
- Rainardi, V. (27 de 11 de 2009). *Data Warehousing and Data Science*. Obtido em 04 de 07 de 2022, de <https://dwbi1.wordpress.com/about/>
- Reis, J., Amorim, M., Melao, N., & Matos, P. (Março de 2018). Digital Transformation: A Literature Review and Guidelines for Future Research. pp. 411-421.
- Sallam, R. L., Richardson, J., Hagerty, J., & Hostmann, B. (2011). Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms. (S. C. Gartner Group, Ed.)
- Santos, M. Y., & Ramos, I. (2006). *Business Intelligence: tecnologias da informação na gestão de conhecimento*. (L. FCA-Editora de Informática, Ed.)
- Santos, M. Y., & Ramos, I. (2006). *Business Intelligence: tecnologias da informação na gestão de conhecimento*. (L. FCA-Editora de Informática, Ed.) Obtido em 8 de 06 de 2022, de <https://www.tableau.com/learn/articles/business-intelligence>
- Sebaa, A., Chikh, F., Nouicer, A., & Tari, A. (2017). *Research in Big Data Warehousing using Hadoop*. Journal of Information Systems Engineering & Management.
- Sezões, C., Oliveira, J., & Baptista, M. (2021). *Business Intelligence*. (Princípiã, Ed.) SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação. doi:972-8589-66-2
- Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2014). *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support (10th Edition-2014)*. Prentice Hall. doi:978-0133050905
- Silva, D. R., Santos, M. V., & Santos, W. M. (2021). O uso de uma ferramenta de BI (business intelligence) aplicada ao processo de gerenciamento de risco em uma organização do setor público.
- Silva, P. B. (2019). Influências dos dashboards nas empresas do agronegócio listadas pela revista.
- Statista. (s.d.). *Statista*. Obtido em 2022, de <https://www.statista.com/>
- Stylios, C. D., Georgoulas, G., Karvelis, P., Opacic, B., Simeoni, F., Maksimovic, S., & Gerreto, W. (2016). A Web Based Decision Support System for Intermodal Port and Dry Port Facilities. (J. o. Technologies, Ed.) *A Web Based Decision Support System for Intermodal Port and Dry Port Facilities*, pp. 36-49.

TAKASHINA, N., & FLORES, M. (1996). Indicadores da qualidade e do desempenho: como estabelecer metas e medir resultados. (Qualitymark, Ed.) 24-25.

TDWI. (2013). *TDWI*. Obtido de <https://tdwi.org/Home.aspx>

Tripathi, A., Martinez, E., Obaidullah, A., Lete, M., Lönnfors, M., Khan, D., . . . Bankaitis, V. (2020). Functional diversification of the chemical landscapes of yeast Sec14-like phosphatidylinositol transfer protein lipid-binding cavities.

Vassiliadis, P., Simitsis, A., & Skiadopoulou, S. (2002). *Conceptual Modeling for ETL Processes*. In Proceedings of the 5th ACM international workshop on Data Warehousing and OLAP.

Worldometer. (2022). *Worldometer*. Obtido de <https://www.worldometers.info/>