



ESCOLA NAVAL



talant de bi-faire

Departamento de Humanidades e Gestão

Afonso de Jesus Luís

Business Intelligence no contexto da Administração Pública

Estudo caso da Marinha Portuguesa

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na
especialidade de Administração Naval



Alfeite

2020



ESCOLA NAVAL

talant de bi-faire



Afonso de Jesus Luís

Business Intelligence no contexto da Administração Pública

Estudo caso da Marinha Portuguesa

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na
especialidade de Administração Naval

Orientação de: Professor Doutor Anacleto Cortez e Correia

O aluno mestrando,

O orientador,

ASPOF Jesus Luís

Professor Anacleto Correia

Alfete

2020

Epígrafe

“To stand up straight with your shoulders back is to accept the terrible responsibility of life, with eyes wide open. It means deciding to voluntarily transform the chaos of potential into the realities of habitable order. It means adopting the burden of self-conscious vulnerability and accepting the end of the unconscious paradise of childhood, where finitude and mortality are only dimly comprehended. It means willingly undertaking the sacrifices necessary to generate a productive and meaningful reality (it means acting to please God, in the ancient language).”

Jordan Peterson

Dedicatória

Que esta dedicatória seja mais uma maneira de te immortalizar, Fonseca.

Agradecimentos

Este espaço é dedicado para agradecer a todas as pessoas que, de direta ou indiretamente auxiliaram na elaboração da presente dissertação.

Em primeiro lugar gostaria de agradecer aos oficiais do departamento de Humanidades e Gestão da Escola Naval por todo o apoio prestado e conselhos certamente necessários para a adequação do rumo a seguir no desenvolvimento da dissertação.

Ao CFR AN Silva Frias por, enquanto Coordenador do Ciclo de Estudos do curso de Administração Naval ter tido um papel fundamental aquando da necessidade de solicitação formal do material necessário.

Ao Sr. Professor Cortez e Correia, enquanto orientador, por ter sido o meu principal guia nestes meses, especialmente considerando todas as dificuldades sentidas durante este período, a disponibilidade demonstrada a qualquer momento no decorrer destes seis meses foram certamente um pilar crucial para que a dissertação fosse concluída com sucesso.

Aos oficiais da Superintendência das Finanças enquanto referência no desenvolvimento da componente prática da dissertação pela disponibilidade e ajuda prestada.

Aos meus irmãos da camarata 206/108, por 5 anos de memórias e aventuras que certamente iremos carregar para o resto das nossas vidas, em especial, ao Delaunay, pelo laço criado durante este período, não consigo exprimir de forma suficiente o meu agradecimento a vocês.

Aos meus pais e ao meu irmão por, sempre preocupados, motivarem-me a fazer mais e melhor, em especial ao meu irmão, enquanto oficial, por todos os conselhos nesta fase final do meu percurso.

E por último ao meu curso, João Baptista Lavanha, por todas as nossas conquistas e dificuldades sentidas que certamente irão continuar ao longo das nossas carreiras.

Resumo

Com o crescimento exponencial de dados sob diversos formatos e tipos, é crucial que, as empresas saibam utilizar esta ferramenta de forma eficiente e eficaz por forma a atingir os objetivos delineados. Com iniciativas como a TIC 2020 e Ideia 2020 é clara a vontade de modernizar a maneira como as empresas públicas gerem os dados que possuem, aliado também a uma constante introdução de novas ferramentas e tecnologias neste sentido. Desde modo, foi estudado o processo orçamental atualmente em vigor na Administração Pública por forma a compreender onde e como surge a informação relevante para os gestores e assessores financeiros e principalmente como agir sobre ela.

A análise de informação financeira tem um carácter especial visto que todos os registos são feitos com base numa fundamentação legal que obriga as organizações a registar todas as operações que ocorrem no dia a dia apresentando-se assim uma dificuldade no sentido de encontrar o que realmente poderá importar apresentar num determinado momento.

Em consonância com o desenvolvimento das tecnologias de *Business Intelligence* existentes e, também, da implementação transversal de sistemas de informação, surgiu a necessidade de, para o processo orçamental dentro da Marinha Portuguesa, edificar um sistema de informação de gestão capaz de apresentar informação relevante num determinado momento mediante as necessidades do utilizador.

Para o efeito, foi criado um sistema *Online Analytical Processing* suportado por um *Data Warehouse* e com recurso a aplicações de *Business Intelligence* capaz de analisar, armazenar, transformar e apresentar informação financeira relevante de forma simples e útil para auxílio na tomada de decisão tendo a mesma sido avaliada através da distribuição de um questionário onde, mediante uma análise de resultados através de um estudo estatístico, concluiu-se que a solução construída cumpre os requisitos pretendidos.

Palavras-Chave: *Business Intelligence*, *Data Warehouse*, sistemas de informação, gestão orçamental, Marinha Portuguesa.

Abstract

With the exponential growth of data under diverse formats and types, it is crucial for companies to be able to use data efficiently to meet their expected goals. With initiatives like TIC 2020 and Idea 2020, the existence of a more technological ideology inside the public sector is clear materialized by the modernization on how companies in the public sector manage their data. The opportunity of studying how the process regarding the lifespan of a budget in the public sector was sought to understand what could be considered relevant information for top managers and decision makers.

The analysis of financial information carries a different difficulty in the sense that it's based on a legal obligation of the organization to register all of its operations on a day to day basis, meaning it's harder to pin point what's important on a given moment.

In line with the constant evolution and development of new Business Intelligence applications the need to create an information system applied to the budgeting process inside the Portuguese Navy capable of presenting relevant information at any given moment.

In order to achieve this goal an Online Analytical Processing system was created, supported by a Data Warehouse and Business Intelligence Applications capable of analysing, storing, transforming and presenting information and data in easy to read and understand formats in order to aid in the decision making process, moreover with the dissemination of an inquiry and later analysed through a statistical study it was concluded that the solution met the necessary requirements.

Keywords: Business Intelligence, Data Warehouse, Decision Making, Budget, Portuguese Navy.

Índice

EPÍGRAFE	III
DEDICATÓRIA	V
AGRADECIMENTOS	VII
RESUMO	IX
ABSTRACT	XI
ÍNDICE	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XVII
ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS	XIX
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS	XXI
INTRODUÇÃO	1
MOTIVAÇÃO E PERTINÊNCIA DO TEMA.....	1
DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	1
OBJETIVOS E QUESTÕES DA INVESTIGAÇÃO.....	2
METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO.....	2
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	6
CAPÍTULO I – REVISÃO DA LITERATURA	9
1.1. ESTADO DE ARTE.....	9
1.1.1. <i>Tipologia da Informação</i>	9
1.1.2. <i>Business Intelligence</i>	11
1.1.4. <i>Data Warehouse</i>	12
1.1.5. <i>Modelagem Multidimensional</i>	15
1.1.6. <i>Aplicações Analíticas</i>	17
1.1.7. <i>Reporte: Levantamento de Ferramentas</i>	17
1.2. BUSINESS INTELLIGENCE NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	19
1.2.1. <i>Governo Eletrónico</i>	19
1.2.2. <i>Aplicações de BI</i>	20
1.3. LEVANTAMENTO DE FERRAMENTAS.....	21
CAPÍTULO II – DOMÍNIO DO PROBLEMA	25
2.1. ENQUADRAMENTO ORGANIZACIONAL.....	25
2.2. CONSTITUIÇÃO DO ESTADO: ORGANIZAÇÃO DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.....	26
2.3. CARACTERIZAÇÃO DO ORÇAMENTO DE ESTADO.....	28

2.3.1.	<i>Noção e âmbito</i>	28
2.3.2.	<i>Contexto legal e regras de organização</i>	28
2.3.3.	<i>Elaboração do Orçamento de Estado</i>	31
2.4.	PROPOSTA ORÇAMENTAL NA MARINHA	33
2.5.	MODELO DE EXECUÇÃO ORÇAMENTAL.....	34
2.5.1.	<i>Princípios e Indicadores Orçamentais</i>	35
2.5.2.	<i>Alterações e Modificações orçamentais</i>	36
2.6.	CONTROLO ORÇAMENTAL.....	37
2.7.	REQUISITOS DA SOLUÇÃO DE BI PARA A MARINHA.....	38
CAPÍTULO III- CONCEÇÃO DA SOLUÇÃO		45
3.1.	RECOLHA DOS DADOS: PROPOSTA MODELO CONCEPTUAL	45
3.2.	CONCEÇÃO DO <i>DATA WAREHOUSE</i>	47
3.3.	VISUALIZAÇÃO DOS DADOS	51
CAPÍTULO IV – CONSTRUÇÃO DA SOLUÇÃO		55
4.1.	PROCESSO DA SOLUÇÃO DE <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i>	55
4.2.	CONCEÇÃO DO <i>DATA WAREHOUSE</i>	56
4.2.1.	<i>Tratamento e Transformação dos Dados</i>	56
4.2.2.	<i>Tabelas de Factos e Dimensões</i>	57
4.3.	VISUALIZAÇÃO DOS DADOS.....	60
4.3.1.	<i>Cubo OLAP</i>	60
4.3.2.	<i>Power BI</i>	61
CAPÍTULO V- ANÁLISE DE RESULTADOS		65
5.1.	AVALIAÇÃO DA SOLUÇÃO.....	65
5.2.	ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	66
5.2.1.	<i>Características da Amostra</i>	66
5.2.2.	<i>Avaliação das Funcionalidades</i>	69
5.2.3.	<i>Avaliação Final</i>	72
5.2.4.	<i>Verificação da Usabilidade da Solução</i>	74
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES		79
CONCLUSÕES		79
LIMITAÇÕES.....		79
TRABALHOS FUTUROS		80
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		81
LEGISLAÇÃO CONSULTADA		87
GLOSSÁRIO		89

APÊNDICES	92
APÊNDICE A - ETL_MODELO_INVESTIMENTOS	93
APÊNDICE B - RELATÓRIOS <i>POWER BI</i>	94
APÊNDICE C – INQUÉRITO PARA AVALIAÇÃO DO ARTEFACTO PRODUZIDO	96
APÊNDICE D – GRÁFICOS COMPLEMENTARES SECÇÃO 5.....	111
APÊNDICE E - TABELA CÁLCULO SUS.....	112
APÊNDICE F – FUNDAMENTAÇÃO CÁLCULO <i>P-VALUE</i>	113
ANEXOS	114
ANEXO A – GESTÃO DA INFORMAÇÃO.....	115
ANEXO B – FUNDAMENTAÇÃO <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i>	117
ANEXO C - REQUISITOS FUNDAMENTAIS PARA INICIAR PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO ETL.....	119
ANEXO D – CARACTERÍSTICAS DE UM DW E DW VS. BDO.....	121
ANEXO E - METODOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO	123
ANEXO F - DESCRIÇÃO DO ESTUDO CASO: PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	124
ANEXO G - QUESTIONÁRIOS ENQUANTO FERRAMENTA DE RECOLHA DE DADOS.....	126

Índice de Figuras

Figura 1- Ciclo regulador	4
Figura 2- Estrutura dissertação	6
Figura 3- Estrutura conceptual de um sistema de <i>Business Intelligence</i>	12
Figura 4- Processo de ETL dos dados	13
Figura 5- Arquiteturas alternativas para implementação de <i>Data Warehouses</i> e <i>Data Marts</i>	14
Figura 6- Esquemas de modelação.....	16
Figura 7- Ferramentas <i>front-end</i> num contexto organizacional	18
Figura 8- Quadrante mágico de <i>Gartner</i>	22
Figura 9- Comparação Ferramentas OS de BI	22
Figura 10- Organização a três níveis do Governo	27
Figura 11- Três níveis do Orçamento	29
Figura 12- Fases do ciclo orçamental	31
Figura 13- Fases para elaboração do OE	32
Figura 14- Processo para elaboração da PO da Marinha	34
Figura 15- Competências ALM CEMA na autorização de modificações orçamentais permutativas	37
Figura 16- Processo Gestão Orçamental	38
Figura 17- Segmentos de análise.....	46
Figura 18- Modelo Conceptual DW	47
Figura 19- Modelo DW.....	51
Figura 20- Exemplo relatório Contratação.....	52
Figura 21- Processo da solução de <i>Business Intelligence</i>	55
Figura 22-Exemplo Control Flow	56
Figura 23- Transformação Dim_atividade	58
Figura 24- Esquema estrela do DW	60
Figura 25- Relatório em <i>Power BI</i> do segmento de Despesa	62
Figura 26- Compilação Perguntas do Questionário (Secção 3)	69
Figura 27- Perguntas segmento contratação (Perguntas 1 a 4, secção 4)	70
Figura 28- Perguntas segmento despesa (Perguntas 5 a 9 secção 4)	71

Figura 29- Perguntas segmento Investimentos (Perguntas 10 a 13 Secção 4).....	71
Figura 30- ETL_modelo_Investimentos.....	93
Figura 31- Relatório <i>Power BI</i> segmento Transferências Correntes.....	94
Figura 32- Relatório <i>Power BI</i> segmento Investimentos.....	94
Figura 33- Relatório <i>Power BI</i> segmento Contratação Administrativa.....	95
Figura 34- Questão 1 Secção 5.....	111
Figura 35- Questão 3 Secção 5.....	111
Figura 36- Questão 4 Secção 5.....	111
Figura 37- Fundamentação Cálculo <i>p-value</i>	113
Figura 38- Relação entre Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria.....	115

Índice de Tabelas e Gráficos

Tabela 1- Perguntas e Questões derivadas da investigação	5
Tabela 2- Identificação da Informação Relevante	40
Tabela 3- Informação Relevante existente nos mapas contabilísticos.....	40
Tabela 4- Perguntas a responder pela Solução de BI	41
Tabela 5- Identificação descritores e métricas.....	46
Tabela 6- Tabela Despesa.....	48
Tabela 7- Tabela Investimentos.....	49
Tabela 8- Tabela Contratação.....	49
Tabela 9- Dim_atividade.....	58
Tabela 10- Fact_movimentos_orcamento	58
Tabela 11- Medidas de Interesse para elaboração dos <i>interfaces</i> gráficos	61
Tabela 12- Relação QD3 com Questionário.....	74
Tabela 13- Valores resumidos <i>p-value</i>	76
Tabela 14- Bases de dados operacionais vs <i>Data Warehouses</i>	122
Gráfico 1- Categoria dos Inquiridos	67
Gráfico 2- Formação Académica dos Inquiridos	67
Gráfico 3- Nível de formação nos procedimentos de planeamento e execução orçamental.....	68
Gráfico 4- Familiaridade com tecnologias de informação relacionadas com <i>Business Intelligence</i> ..	68
Gráfico 5- Considerando que a solução apresentada é um Protótipo como avalia a sua qualidade? (Pergunta 2 Secção 7).....	72
Gráfico 6- Pensa que o BI pode ser usado para melhorar a transmissão de conceitos? (Pergunta 4 Secção 7)	73

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AC- Administração Central

AMN- Autoridade Marítima Nacional

AP- Administração Pública

APDSI- Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação

AR- Assembleia da República

ARL- Administração Regional e Local

AT- Autoridade Tributária

BDO- Bases de Dados Operacionais

BI- *Business Intelligence*

BIO- *Business Intelligence Orçamental*

BPM- *Business Performance Management*

CE- Conta do Estado

CEDN- Conceito Estratégico de Defesa Nacional

CEMA- Chefe Estado-Maior da Armada

CGE- Conta Geral do Estado

CTICAP- Conselho para as Tecnologias de Informação e Comunicação da Administração Pública

CN- Contabilidade Nacional

CP- Contabilidade Pública

CRM- *Customer Relationship Management*

CRP- Constituição da República Portuguesa

DACF- Direção de Auditoria e Controlo Financeiro

DAF- Direção Administrativa e Financeira

DCOF- Direção de Controlo e Operações Financeiras

DGAEP- Direção-Geral da Administração e do Emprego Público

DGAL- Direção-Geral da Administração Local

DGO- Direção Geral do Orçamento

DL- Decreto-lei

DM- *Data Mart*

DMS- *Document Management Solutions*

DPF- Diretiva de Planeamento Financeiro

DPM- Diretiva de Planeamento de Marinha

DSR – *Design Science Research*

DSS- *Decision Support Systems*

DW- *Data Wharehousing*

EIS- *Executive Information Systems*

ERP- *Enterprise Resource Planning*

ETL- *Extract, Transform and Load*

FA- Forças Armadas

FK- *Foreign Key*

KPI- *Key Performance Indicator*

KPI- *Key performance Indicators*

LEO- Lei de Enquadramento Orçamental

LEO- Lei de Execução Orçamental

LOMAR- Lei Orgânica da Marinha

LPM- Lei de Planeamento Militar

MDN- Ministério da Defesa Nacional

MF- Ministério das Finanças

MP- Marinha Portuguesa

NCP- Normas de Contabilidade Pública

OE- Orçamento do Estado

OLAP- *Online analytical processing*

OLTP- *Online transactional processing*

OP- Objetivo Principal

PA- Plano de Atividades

PAP- Plano de Autorização de Pagamentos

PE- Plano de Estabilidade

PEC- Plano de Estabilidade e Crescimento

PK- *Primary Key*

PLC- Pedido de Libertação de Créditos

POCP- Plano oficial de contas Públicas

POE- Proposta do Orçamento do Estado

Q- Questões

QD- Questão Derivada

QP- Questão Principal

QPPO- Quadro plurianual

RA- Relatório de Atividades

RAFE- Reforma Administrativa e Financeira do Estado

RDB- *Relational Databases*

SAD- Sistemas de Apoio à decisão

SCD- *Slowly Changing Dimensions*

SCM- *Supply chain management*

SEC- Subentidades Contabilísticas

SF- Superintendência das Finanças

SI- Sistemas de Informação

SIGDN- Sistema Integrado de Gestão da Defesa Nacional

SM- Superintendência do Material

SNC-AP- Sistema de Normalização Contabilística aplicado à Administração Pública

SP- Superintendência do Pessoal

SQL- *Standard Query Language*

SQL- *Structure Query Language*

SS- Segurança Social

SSAS- *SQL Analysis Services*

SSIS- *SQL Integration Services*

SSMS- *SQL Service Management Studio*

SSRS- *SQL Reporting Services*

STI- Superintendência das Tecnologias de Informação

TC- Tribunal de Contas

TI- Tecnologias de Informação

TIC- Tecnologias de Informação e Comunicação

UEM- União Económica Monetária

UEO- Unidades, Estabelecimentos e Órgãos

Introdução

A presente secção é constituída por 5 partes. A primeira visa o enquadramento da dissertação. Na segunda é definido o problema em estudo. De seguida enunciam-se os objetivos e as questões de investigação levantadas. A quarta parte justifica a metodologia de investigação escolhida e as atividades a desenvolver para a concretização dos objetivos estabelecidos. Finalmente, é apresentada a estrutura da dissertação, designadamente, os vários capítulos em que está dividida e a descrição do respetivo conteúdo.

Motivação e Pertinência do Tema

Por forma a garantir uma prestação de serviços públicos adequada, é cada vez mais importante considerar as Tecnologias de Informação (TI) como ferramentas para aumento de eficiência, modernização de serviços e antecipação de necessidades, sendo por isso um motor importante para a inovação (CTICAP, 2017).

Neste contexto, a diretiva estratégica da Marinha Portuguesa (MP), pretende promover o mapeamento dos processos e a gestão documental bem como assegurar o desenvolvimento/evolução de sistemas de informação críticos para a atividade da MP (Marinha, 2018). Estas medidas são consequência do crescimento exponencial de informação e dados nas organizações e, por conseguinte, da necessidade de estas fazerem face a esse crescimento visando o cumprimento das suas missões.

Definição do problema

Cabe aos diversos setores da Administração Pública (AP) gerirem de forma eficiente os seus recursos. No caso particular da MP, é a Lei de Programação Militar (LPM) que enquadra a tomada de decisão ao nível da gestão dos seus recursos financeiros, visando o cumprimento da sua missão.

Para o efeito, os sistemas de informação (SI) que, segundo Laudon & Laudon (2014) são um “conjunto de componentes que recolhem, processam, armazenam e distribuem informação”, são o meio relevante para a tomada de decisão.

A presente dissertação, visa contribuir para a recolha e tratamento de informação no âmbito da gestão orçamental e financeira na MP servindo como meio de apoio para a tomada de decisão.

Objetivos e questões da investigação

A presente dissertação tem como objetivo:

Conceber e desenvolver uma solução de *Business Intelligence* para a gestão orçamental da Marinha por forma a aumentar a eficiência da gestão dos seus recursos financeiros.

Para o efeito, a questão de investigação principal (QP), que orientará o desenvolvimento da dissertação é a seguinte:

A implementação de um sistema de *Business Intelligence* melhora a tomada de decisão na gestão orçamental da Marinha Portuguesa?

Para ser possível responder à questão principal proposta, será necessário obter resposta às seguintes questões derivadas:

- QD₁: Quais os métodos e tecnologias mais adequados para a criação de um sistema de *Business Intelligence* para a gestão orçamental da Marinha?
- QD₂: Qual a informação relevante na tomada de decisão no ciclo de gestão orçamental da Marinha?
- QD₃: Qual o grau de adequação da solução de *Business Intelligence* proposta para a tomada de decisão na gestão orçamental da Marinha?

As respostas às Questões Derivadas, contribuirão para fornecer uma resposta à Questão Principal proposta, que servirá para avaliar se o sistema de *Business Intelligence* proposto é adequado aos requisitos da Marinha.

Metodologia de Investigação

Enquanto investigação científica, a presente dissertação pretende seguir um conjunto de princípios, nomeadamente: (i) *Princípio da refutabilidade* de Karl Popper, , segundo o qual a ciência só estuda assuntos em que o conhecimento gerado possa ser questionado ou negado (Carvalho, 2009); (ii) *Princípio da aproximação sucessiva* que assume que a verdade sobre um determinado tema nunca será totalmente atingida, existindo um aperfeiçoamento contínuo (De Almeida, 2007); (iii) *Princípio da parcimónia* que determina a escolha pela alternativa mais simples caso duas hipóteses solucionem o mesmo problema (Vaz, 1998).

Baseado nestes princípios importa realçar que um método de pesquisa deve considerar a criação de conhecimento e a utilidade prática dos seus resultados. Igualmente,

o rigor metodológico deve ser a prioridade de qualquer investigação científica. Desde modo efetuou-se um levantamento de metodologias de investigação por forma a identificar a que mais se adequava à presente dissertação, tendo sido selecionada a metodologia *Design Science/Constructive Research* (DSR).

Segundo Sousa & Baptista (2011) o conhecimento científico é definido como “conhecimento racional, sistemático, exato e verificável da realidade, recorrendo, para tal, a procedimentos e regras baseados de um método de investigação científica”. A *Design Science* é uma metodologia científica que pretende solucionar problemas reais através da criação de artefactos (Zaidan et al. 2016), sendo este termo utilizado para descrever algo que é artificial ou construído por humanos ao invés de algo que ocorre naturalmente (Hevner & Chatterjee 2010 apud Simon 1996), reforçando a ligação entre o conhecimento teórico e a prática demonstrando que é possível gerar conhecimento científico através do desenho de soluções úteis (Wieringa, 2009).

Importa realçar que, se *Design Science* é a metodologia, então DSR é o método pelo qual esta investigação será conduzida. Wieringa (2009), numa obra da sua autoria, propõe a utilização de um “ciclo regulador” dividido em cinco fases diferentes (Figura 1): (1) Investigação do Problema; (2) Conceção e desenvolvimento da solução; (3) Validação da solução; (4) Implementação da solução; (5) Avaliação da implementação. Além destas fases Hevner et al. (2004) mencionam ainda uma última fase que deve ser considerada (Comunicação a Academia e Industria).

Wieringa identifica, ainda, dois tipos de problemas que surgem no seguimento deste método nomeadamente: (1) problemas práticos, destinados à solução de um problema no mundo e (2) questões de conhecimento, que pretendem mudar a perceção sobre um determinado assunto acrescentando conhecimento.

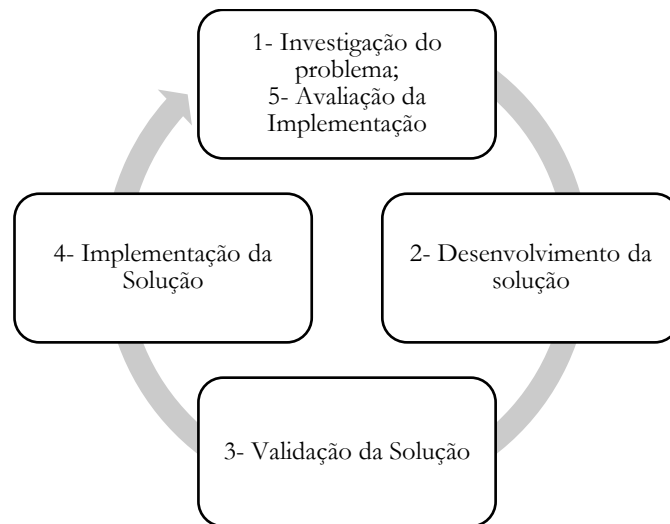


Figura 1- Ciclo regulador [Fonte: Adaptado de (Wieringa, 2009)]

Considerando estas cinco fases e a decomposição dos problemas propostos por Wieringa, a utilização deste ciclo terá o seguinte impacto na condução desta investigação:

1. Através da **investigação do problema** surge a primeira questão do conhecimento: Qual é o problema? O que se pretende solucionar? sendo que a resposta a esta pergunta surge na terceira parte desta Introdução, onde se define o problema da investigação e os objetivos derivados deste. Ainda no âmbito da investigação do problema é efetuada a revisão da literatura e a caracterização do domínio do problema desta dissertação, onde se pretende averiguar quais os métodos e tecnologias mais adequados para a implementação do sistema de *Business Intelligence*; bem como qual a informação relevante para a construção do artefacto;
2. Fundamentada a base da investigação é abordado o problema prático, com a **conceção da solução** (desenvolvida no capítulo III) de forma a que seja adequada à realidade da MP (analisada no capítulo II). Seguem-se a segunda, terceira e quarta fases da metodologia, na concretização da solução de *Business Intelligence*;
3. Finalmente, na última fase do ciclo, através de uma análise de resultados mediante a criação de questionários irá ser averiguado se a solução cumpre os requisitos.

Enquanto estudo caso a investigação deverá seguir determinadas características subjacentes a esta prática (fundamentada no Anexo F - Descrição do Estudo Caso: Procedimentos Técnicos), visto pretender-se analisar o contexto envolvente da MP aliado à área de estudo tendo como características fundamentais: (i) Ser particular pois centra-se na análise de um determinado fenómeno; (ii) Descritivo, visto que o resultado final é uma descrição do objeto estudado; (iii) heurístico pois leva à compreensão do fenómeno

estudado, tendo como meios de recolha de dados mais comuns a observação, a entrevista, a análise documental e o questionário (Freixo, 2011).

O resultado desta investigação será um artefacto instanciado em *Power BI* com intuito de solucionar um problema real e acrescentar conhecimento científico na área de gestão orçamental da MP (Crnkovic, 2010).

Para que tal seja possível foram considerados o objetivo principal (OP) e questão principal (QP) da investigação como ponto de partida. Por forma a responder à QP foram delineadas três QD. Na Tabela 1 encontra-se o desenvolvimento previsto para a condução da investigação nos seguintes capítulos. Para cada QD foram estabelecidos objetivos específicos (OE) sendo cada um ramificado em três questões (Q).

Tabela 1- Perguntas e Questões derivadas da investigação

QP: A implementação de um sistema de <i>Business Intelligence</i> melhora a tomada de decisão na gestão orçamental da Marinha Portuguesa?	OP: Conceber e desenvolver uma solução de BI para a gestão orçamental da Marinha por forma a aumentar a eficiência da gestão dos seus recursos financeiros		
	QD1: Quais os métodos e tecnologias mais adequados para a criação de um sistema de <i>Business Intelligence</i> para a gestão orçamental da Marinha	OE1: Definir quais os conceitos e fundamentos necessários para enquadramento da temática de BI	Q1: Quais as metodologias adequadas para implementação de um sistema de BI? Q2: Quais as tecnologias adequadas para visualização dos dados?
	QD2: Qual a informação relevante na tomada de decisão no ciclo de gestão orçamental?	OE1: Caracterizar o modelo de gestão orçamental da AP OE2: Definir requisitos para implementação da solução	Q1: Onde se insere a Marinha na administração do Estado? Q2: Como é constituído e desenvolvido o orçamento do Estado?
	QD3: Qual o grau de adequação da solução de BI proposta para a tomada de decisão na gestão orçamental da Marinha	OE3: Validação e análise de resultados	Q1: A solução apresentada é de visualização simples? Q2: O interface gráfico apresenta a informação de forma adequada e necessária? Q3: Existem limitações passíveis de correção no modelo apresentado?

Estrutura da Dissertação

Por forma a garantir uma estrutura clara e concisa do documento, foi concebida a seguinte divisão para a dissertação (Figura 2):

- **Introdução:** Pretende aqui enquadrar a dissertação, a pertinência do tema e motivação para a sua realização, formular a questão a ser investigada e justifica a metodologia de investigação utilizada;
- **Capítulo I:** Aqui pretende-se apresentar os conceitos necessários para a implementação da solução a ser desenvolvida e efetuar uma revisão da literatura existente na área, bem como um levantamento das ferramentas necessárias para a elaboração da solução;
- **Capítulo II:** Este capítulo será reservado para a definição do domínio do problema, ou seja, será efetuada uma caracterização da organização a ser estudada e dos procedimentos de gestão orçamental existentes;
- **Capítulo III:** Pretende-se, neste capítulo, definir o modelo de *Business Intelligence* explicando os passos para a sua elaboração;
- **Capítulo IV:** Concebido o modelo será neste capítulo descrito os passos necessários para a sua construção.
- **Capítulo V:** Este capítulo efetua a análise dos resultados.
- **Conclusão:** São apresentadas conclusões relevantes, bem como as propostas para trabalhos futuros e limitações sentidas.

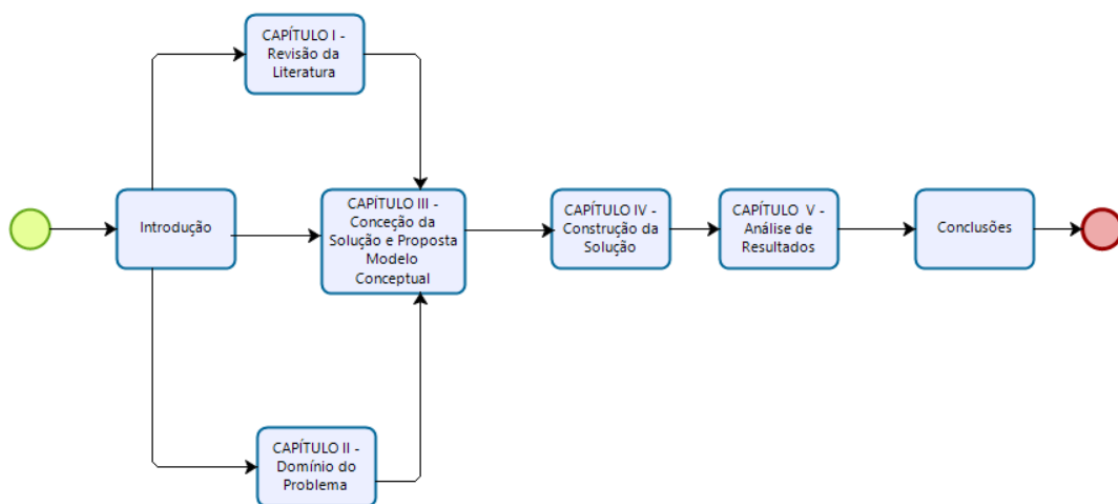


Figura 2- Estrutura dissertação [Fonte - Elaborado pelo autor]

CAPÍTULO I – Revisão da Literatura

- 1.1. Estado de Arte
 - 1.1.1. Tipologia da Informação
 - 1.1.2. *Business Intelligence*
 - 1.1.3. *Data Warehouse*
 - 1.1.4. Modelagem Multidimensional
 - 1.1.5. Aplicações Analíticas
 - 1.1.6. Reporte: Levantamento de Ferramentas
- 1.2. *Business Intelligence* na Administração Pública
 - 1.2.1. Governo Eletrónico
 - 1.2.2. Aplicações de BI
- 1.3. Levantamento de Ferramentas

CAPÍTULO I – Revisão da Literatura

Este capítulo pretende realçar os conceitos considerados fundamentais para enquadrar o leitor na temática do *Business Intelligence* enquanto SI, concluindo com uma descrição de ferramentas e tecnologias existentes no contexto da AP por forma a reunir as que serão consideradas fundamentais para a construção da solução, respondendo-se assim à QD1.

1.1. Estado de arte

Por forma a reunir a informação bibliográfica necessária para a realização da investigação efetuou-se, numa primeira instância, uma recolha de artigos e manuais subjacentes à temática de *Business Intelligence*.

No primeiro artigo consultado, os autores efetuaram a revisão de 60 jornais de *business Intelligence* de múltiplas fontes (e.g. *Proquest, Ebscobost, Emerald, Science Direct e IEEE Conference*) publicados entre o período de 2000 e 2011 (Fitriana & Djatna, 2011). O segundo artigo, efetua a revisão e análise de 167 artigos das temáticas de *Business Intelligence* e Sistemas de Informação (Jourdan et al., 2008).

Para aceder aos mesmos, foram utilizadas ferramentas como *Google Scholar*¹, *Taylor & Francis Online*² e os Repositórios Científicos de acesso aberto em Portugal³.

Neste capítulo pretende-se definir os conceitos para fundamentar a investigação, nomeadamente a análise do valor dos dados e da informação, a explicação do conceito de *Business Intelligence* e a sua estrutura conceptual bem como uma análise de diversas aplicações deste sistema dentro do setor público.

1.1.1. Tipologia da Informação

No contexto tecnológico em que estamos inseridos, a quantidade de dados aumentou para proporções que impossibilitam a sua análise manual devido ao tempo e custos associados. Por forma a garantir competitividade existe a necessidade das organizações gerirem adequadamente a quantidade de informação que dispõem (Provost & Fawcett, 2013).

¹ <https://scholar.google.com/>

² <https://www.tandfonline.com/>

³ <https://www.rcaap.pt/>

A relação entre dados, informação, conhecimento e sabedoria é recorrentemente associada a um artigo publicado por Ackoff (1989) que classifica estes conceitos através de uma hierarquia (vide Anexo A – Gestão da Informação). Os **dados** são atividades ou situações capturadas (Rowley, 2007) que, agregados em consonância com os objetivos definidos pela organização ganham sentido tornando-se **informação** (Santos & Ramos, 2017), que por sua vez analisada, ganha significado tornando-se **conhecimento** (Amidon, 1997).

Esta relação é aprofundada por diversos autores que reforçam a facilidade com que estes conceitos se conjugam. Liew 2007 exemplifica que, através de atividades ou situações é possível compreender a relação entre dados e informação visto que ambas geram informação que pode ser armazenada gerando dados. Liew explica ainda que, entre a informação e o conhecimento está subjacente a forma como a informação é apresentada visto que uma determinada informação poderá ser improfícua para uma pessoa que não a saiba analisar devidamente (Santos & Ramos, 2017), ou seja, não é só importante saber gerir a quantidade de informação disponível mas também acautelar a forma como é apresentada e a quem.

No entanto, apesar de a análise manual ter ficado demasiado dispendiosa para ser conduzida, os dados em si, pelo contrário, estão cada vez mais acessíveis e, complementarmente, a sua análise ganha maior relevância (H. Chen et al., 2012). Esta análise tem vindo a ser realizada através do recurso a *Decision Support Systems* (DSS) cuja conceção remete para 1964 de acordo com D. Power & Power (2004) que realizaram uma revisão da evolução destes sistemas.

As oportunidades associada aos dados e à sua análise suscitou interesse, em diferentes organizações, de investir em *Business Intelligence and Analytics* (BI&A) referido como um conjunto de tecnologias, técnicas, metodologias e aplicações que possibilitam uma compreensão da envolvente organizacional tanto interna como externa permitindo assim uma tomada de decisão mais eficiente e mais rápida (H. Chen et al., 2012).

Chen et al. (2012) identificam três gerações de BI&A: (1) BI&A 1.0: caracteriza-se pela introdução de ferramentas de gestão e armazenamento de dados em consonância com o seu tratamento, processamento e posterior análise e reporte; (2) BI&A 2.0: surgiu com a explosão de dados e informação proveniente da introdução da internet e a *web*, permitindo a introdução de diversas aplicações analíticas e, por conseguinte, novas oportunidades de negócio; (3) BI&A 3.0: ainda recente, nasceu com a descoberta de que a quantidade de utilizadores de telemóveis já era superior à de computadores, logo, surgiu naturalmente a oportunidade de introduzir o *Business Intelligence* nesta realidade, através do *Mobile BI*.

Com a explosão de dados, não só em quantidade, mas em diversas formas, surge o termo *Big Data* e com ele, *Big Data Analytics*. *Big Data* segundo Laudon & Laudon (2017) é um conjunto de dados tão grande que sistemas tradicionais não conseguem armazenar e analisar, o que representa não só dificuldades para as organizações mas também oportunidades de descobertas de tendências e padrões nestes dados.

1.1.2. *Business Intelligence*

Intrinsecamente relacionado com a gestão e com a tecnologia, *Business Intelligence* é uma ferramenta que permite planejar, gerir e controlar a informação de forma a criar e distribuir conhecimento de forma otimizada (Sezões et al., 2006), podendo assim ser classificado como um sistema de informação.

Business Intelligence (vide Anexo B – Fundamentação *Business Intelligence*) foi definido pela primeira vez em 1958 (Luhn, 1958) e reintroduzido em 1989 por Howard Dresner (Dresner apud Power, 2002), variando a sua interpretação com quem utiliza o sistema. Para Shollo & Kautz (2010) *Business Intelligence* foi recorrentemente definido como: (i) um processo; (ii) um produto; (iii) conjunto de tecnologias ou (iv) uma combinação dos três anteriores. Desta análise identificou-se um padrão, em que os autores apesar da diferente interpretação mencionavam três pontos essenciais na definição de *Business Intelligence*: (i) recolha e armazenamento de dados; (ii) análise dos dados e informação e posterior utilização; (iii) tomada de decisão.

Atualmente, *Business Intelligence* é associado a três tecnologias (Negash, 2004; Santos & Ramos, 2017): (i) *Data Warehousing* (DW); (ii) *On-Line Analytical Processing* (OLAP) e (iii) *Data Mining*. Ao agregar estas tecnologias um sistema de *Business Intelligence* potencia diversas capacidades de onde se destaca, a capacidade de planejar, prever e analisar o desempenho da organização através das ferramentas de reporte resultando numa melhor gestão orçamental (Sezões et al., 2006). No entanto, a implementação do sistema terá de ser adaptada às necessidades da organização por forma a integrar os diversos componentes aqui mencionados (Coronel et al., 2010; Ong et al., 2011; Rob & Coronel, 2007).

Ong et al. (2011), ao realizarem a revisão de arquiteturas de *Business Intelligence* (Figura 3) identificaram certas falhas, designadamente: (i) A não implementação de componentes de análise e reporte; (ii) A comunicação entre componentes ser unidirecional (inexistência de correção de erros) e (iii) Falta de suporte na gestão de metadados (dados sobre dados Inmon (2002)) para descrever a estrutura e o contexto dos dados a serem analisados.

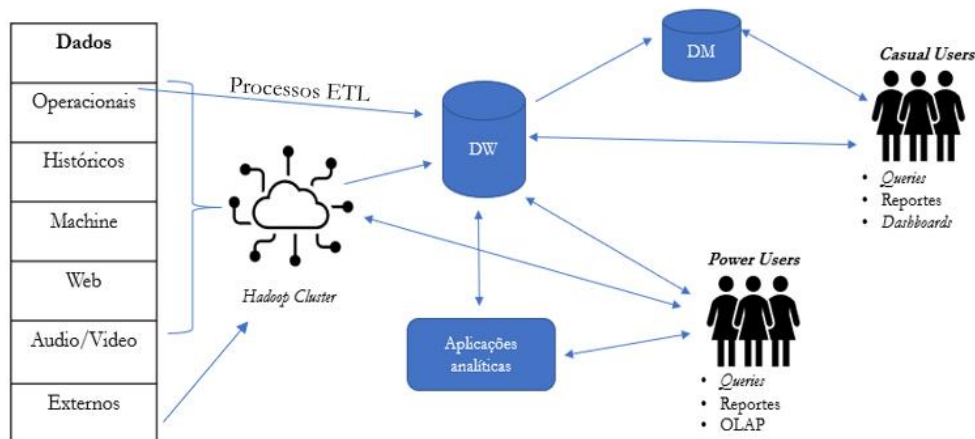


Figura 3- Estrutura conceitual de um sistema de *Business Intelligence* [Fonte-(Laudon & Laudon, 2017)]

A arquitetura aqui descrita, teve em consideração a análise efetuada por Ong et al. (2011) tendo sido adaptada de Laudon & Laudon (2017), onde, os dados são recolhidos de diversas fontes de dados, sendo processados e transformados. O *Hadoop Cluster* efetua o pré-processamento da *Big Data* para possibilitar a sua utilização no DW, *Data Marts*, aplicações analíticas (análise OLAP ou *Data Mining*) ou para interrogação (*querying*) direta pelos utilizadores finais.

1.1.4. *Data Warehouse*

Enquanto repositório de dados da organização a construção de um DW requer a limpeza, transformação e consolidação dos dados (Han et al., 2012). A implementação desta ferramenta veio corrigir limitações existentes nas bases de dados operacionais (Anexo D – Características de um DW e DW vs. BDO) nomeadamente a incapacidade de armazenar dados de longos períodos num ambiente menos volátil. O DW, orientado para um assunto, comporta o carregamento e processamento de dados para *querying* bem como o refrescamento do repositório (Han et al., 2012; William H. Inmon, 1996; Santos & Ramos, 2017).

As bases de dados operacionais caracterizam-se pela modelação destes através de *Entity-Relationship* (ER). Este modelo é mais adequado para as operações correntes de uma organização, sendo os dados recolhidos de diversas aplicações como: (i) ERP (ii) aplicações de cariz mais funcional como CRM, SCM e DMS com objetivo de melhorar a gestão de clientes, cadeia de fornecimento e documentação produzida respetivamente (Rajnoha et al., 2016; Sezões et al., 2006).

Com a introdução da *Big Data*, as BDO e DW revelaram não ser as ferramentas mais adequadas para a organização e análise de grandes volumes de dados pelo que, as organizações passaram a utilizar *Hadoop*, um *software open source* que reparte o problema de *Big Data* em inúmeros sub-problemas por forma a constituírem conjuntos de dados mais pequenos, tornando-se assim, mais fáceis de analisar, podendo ainda ser utilizado como uma *Data Staging area* (DSA) para os dados antes de serem carregados no DW (Laudon & Laundon, 2017).

A ligação entre os dados operacionais recolhidos e o DW onde serão armazenados é feita através de processos de ETL, que, enquanto tarefa inicial na implementação de um DW pretende resolver os problemas de homogeneidade, limpeza e carregamento dos dados (Vassiliadis et al., 2002), (Kimball & Ross, 2013b; Santos & Ramos, 2017). Um processo de ETL segue diversas fases (vide Anexo C - Requisitos fundamentais para iniciar processo de desenvolvimento do ETL) conforme demonstrado na Figura 4 que exemplifica a arquitetura proposta por Vassiliadis et al. (2002) e adaptada por Santos & Ramos (2017).

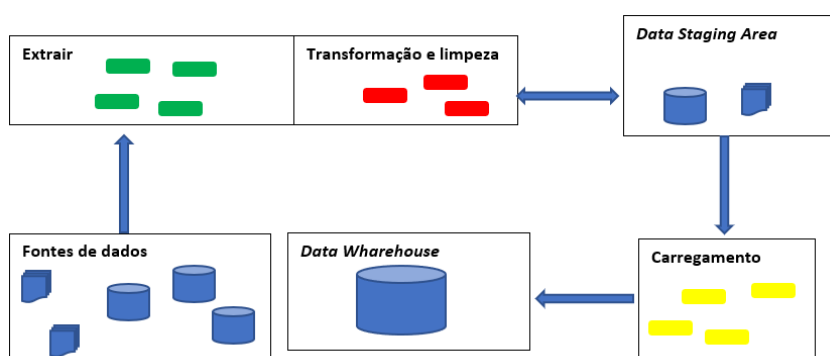


Figura 4- Processo de ETL dos dados [Fonte - Realizado pelo autor adaptado de Santos & Ramos (2017)]

Os dados são assim **extraídos** das diversas fontes sendo colocados numa DSA, onde ocorre a **limpeza e transformação** destes, garantindo assim a sua homogeneidade e ausência de erros. Finalmente os dados serão **carregados** no DW implementado (Santos & Ramos, 2017; Vassiliadis et al., 2002).

Sendo o DW um repositório que caracteriza a organização, poderá existir a necessidade de refletir apenas um determinado departamento ou secção, recorrendo-se a um repositório mais pequeno e específico designado por *Data Mart* (Santos & Ramos, 2017). Mediante as necessidades da organização a implementação de um DW poderá ser realizada recorrendo a três alternativas conforme demonstrado na Figura 5: (1) um DW organizacional; (2) *Data Marts* independentes que serão alimentados por bases de dados

operacionais ou fontes externas à organização; ou (3) *Data Marts* dependentes que são alimentados a partir dos dados do DW organizacional (Santos & Ramos, 2017).

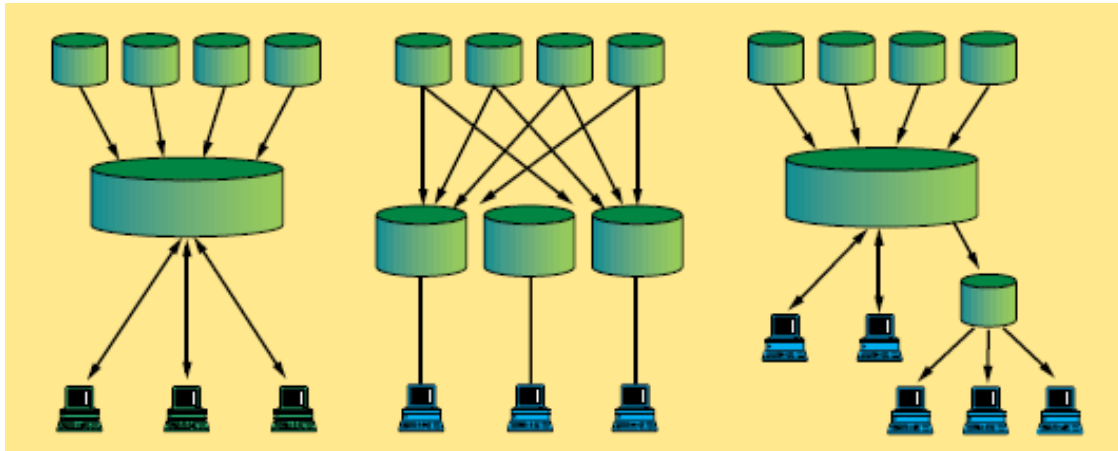


Figura 5- Arquiteturas alternativas para implementação de *Data Warehouses* e *Data Marts* [Fonte - Adaptado de Gardner (1998)]

Sendo o desenvolvimento do *Data Warehouse* uma parte relevante da concretização da arquitetura de apoio ao sistema de *Business Intelligence* Santos & Ramos (2017), com base em Han et al. (2012), indicam que existem três abordagens possíveis: *top-down*, *bottom-up* ou integrada.

- **Top-down:** Baseia-se no desenho global do DW sendo mais sistemático, implicando no entanto, períodos de desenvolvimento mais longos (Vercellis, 2009);
- **Bottom-up:** Baseia-se na experimentação e desenvolvimento de protótipos sendo feito mediante tentativa e erro possibilitando resultados de forma mais rápida não fornecendo, no entanto, uma visão global do DW a ser desenvolvido (Santos & Ramos, 2017; Vercellis, 2009);
- **Integrada (Mixed):** Esta abordagem integra a metodologia *top-down* no sentido de implementar o desenho global do DW, no entanto fá-lo de maneira sequencial através do desenvolvimento de protótipos como demonstrado na abordagem *bottom-up* (Vercellis, 2009).

Assim, compreende-se que, enquanto repositório principal de dados da organização e aludindo à pirâmide de Ackoff, um DW irá atribuir sentido aos dados tornando-se informação, sendo posteriormente o *input* para as aplicações analíticas como OLAP e *Data Mining* que irão transformar a informação em conhecimento (Negash & Gray, 2008; Vercellis,

2009), sendo seguido para o efeito, uma metodologia proposta por Kimball & Ross (2013) para a concretização de um DW (vide Anexo E - Metodologias de desenvolvimento)

1.1.5. Modelagem Multidimensional

Definida pela primeira vez por Kimball (1996) é uma técnica de modelação de base de dados desenvolvida especificamente para o desenvolvimento de um DW, corrigindo as limitações sentidas em métodos tradicionais (Moody & Kortink, 2003b). É utilizada para projetar a estrutura de sistemas de DW através de um cubo de dados. Esta designação introduzida por Han et al. (2012) advém da possibilidade de este cubo poder ser modelado e visualizado sob diferentes perspetivas (tendo por isso uma designação multidimensional) estando definido por **dimensões** e **factos** segundo três esquemas distintos: (1) **Esquema estrela**; (2) **Esquema em floco de neve**; (3) **Esquema em constelação** (Han et al., 2012).

As tabelas de factos contêm a maior parte dos dados sem redundância (Han et al., 2012), sendo os componentes principais dos modelos multidimensionais uma vez que permitem armazenar e registar os acontecimentos a analisar (tempo, produto, método de pagamento entre outros) (Moody & Kortink, 2003b; Santos & Ramos, 2017). Segundo Santos & Ramos (2017) existem quatro tipos de tabelas de factos: (i) **factos aditivos** que podem ser agregados por todas as dimensões; (ii) **factos semiaditivos** que apenas podem ser agregados por algumas das dimensões consideradas; (iii) **factos não aditivos** que, como o nome indica, não podem ser agregados pelas diversas dimensões e (iv) **tabelas sem factos** onde, nesta situação, as dimensões já exprimem todo o contexto necessário.

As tabelas de dimensão, como indicado, adicionam contexto às tabelas de facto, servindo para responder a diversas questões nomeadamente o como, porquê, onde, quando, integrando um conjunto de atributos que permitem caracterizar os registos a serem analisados (provenientes da tabela de factos). Desde modo, também é possível efetuar alterações nas diversas dimensões, no entanto, apenas nos períodos em que existe refrescamento do DW. Estas alterações, por não serem frequentes, designam-se de *Slowly Changing Dimensions* (SCD) existindo um total de sete. (Santos & Ramos, 2017).

Assim, os esquemas (Figura 6) podem ser classificados da seguinte maneira:

- **Esquema estrela:** Considerado o esquema mais comum (Han et al., 2012; Moody & Kortink, 2003b), caracteriza-se por ter uma tabela de facto no centro e um número variável de dimensões não normalizadas;

- **Esquema em floco de neve:** Um esquema que suscita a divergências de opiniões relativamente à sua utilidade onde (Moody & Kortink (2003b) defende a utilização deste esquema por indicar de forma clara a estrutura de cada dimensão enquanto que Kimball, (1996) e Kimball & Ross, (2002) refutam este pensamento, argumentando a complexidade desnecessária que este esquema cria, no entanto, caracteriza-se por ter as suas dimensões totalmente normalizadas, podendo ter um número não limitado de subdimensões, ou seja, as diversas dimensões podem ter comprimentos diferentes;
- **Esquema em constelação:** Tendo múltiplas tabelas de factos que partilham dimensões (Santos & Ramos, 2017) este esquema possui uma normalização seletiva por forma a evitar um *overlap* (um atributo partilhado por duas dimensões) entre constelações estando assim otimizada evitando a complexidade e aumento de processamento de interrogações no sistema (Moody & Kortink, 2003a)

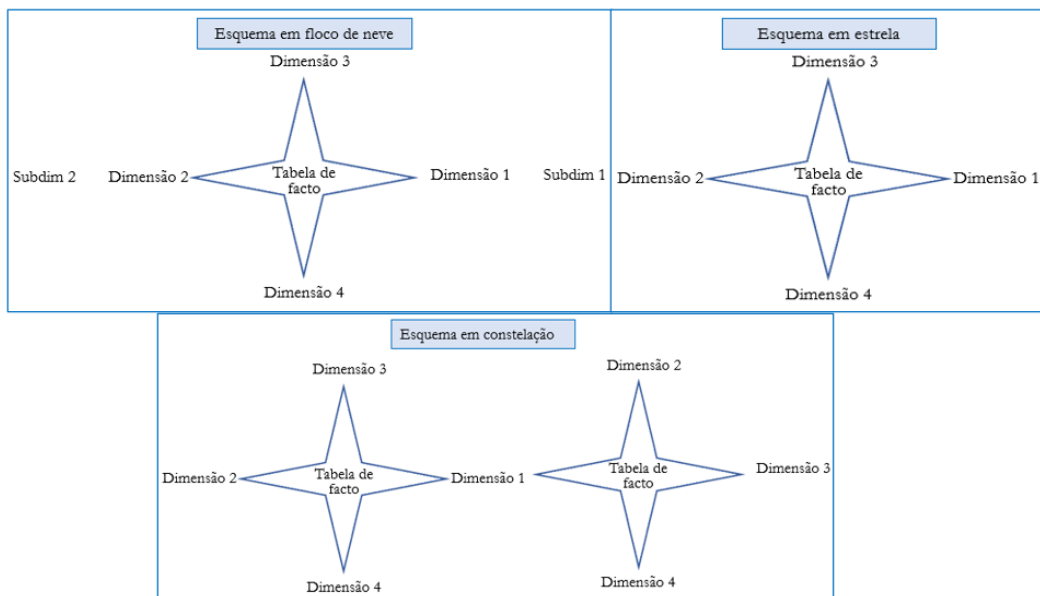


Figura 6- Esquemas de modelação [Fonte - Elaborado pelo autor adaptado de (Santos & Ramos, 2017)]

Com base no disposto, Kimball & Ross (2013) propuseram, uma metodologia cingida a quatro etapas (Identificação dos processos de negócio, granularidade, factos e dimensões) para o processo de modelação do repositório (vide Anexo E - Metodologias de desenvolvimento).

1.1.6. Aplicações Analíticas

As aplicações analíticas, termo desenvolvido por Henry Morris em 1997, possuem três características fundamentais: (1) independentes dos sistemas transacionais; (2) extração, transformação e integração de dados de múltiplas fontes permitindo a sua análise; (3) automatização de um grupo de tarefas por forma a otimizar processos de negócio (Dan Power, 2006). Das ferramentas analisadas, as que se integram nestas características são os sistemas **OLAP** e *Data Mining*.

Um sistema OLAP ao permitir uma análise de diversas perspetivas e visualização dos dados através de cubos torna-se assim a alternativa mais favorável para o reporte, análise e modelagem de dados (Howson, 2007; Ong et al., 2011; Santos & Ramos, 2017; Sezões et al., 2006), existindo quatro arquiteturas possíveis: (1) **ROLAP** (*Relational OLAP*) que suportam uma base de dados relacional sendo intermediários entre um servidor relacional *back-end* e as ferramentas *front-end*; (2) **MOLAP** (*Multidimensional OLAP*) suportam visualizações multidimensionais estando definidos em factos e dimensões; (3) **HOLAP** (*Hydrib OLAP*) que conjuga as melhores propriedades dos servidores ROLAP e MOLAP, ou seja, suporta a escalabilidade de um servidor ROLAP possuindo a velocidade de computação de um sistema MOLAP (Han et al., 2012; Howson, 2007; Ong et al., 2011; Santos & Ramos, 2017; Sezões et al., 2006).

Importa ainda mencionar que, um sistema OLAP suporta diversas operações de análise de dados multidimensionais como aumentar o grau de detalhe (*drill-down*) descendo consequentemente para dados mais operacionais, ou realizar a operação inversa (*roll-up*). É ainda possível rodar os eixos de visualização permitindo a análise sob diversas perspetivas (*pivot (rotate)*) e restringir o conjunto de dados a ser analisados, ou limitando os dados de uma determinada dimensão através de uma condição (*slice*), ou definindo um subcubo onde possam ser especificados critérios para duas ou mais dimensões (*dice*) (Howson, 2007; Ong et al., 2011; Santos & Ramos, 2017; Sezões et al., 2006).

O *Data Mining* enquanto ferramenta, potencia as funcionalidades de um servidor OLAP realizando uma análise mais específica dos dados, através da descoberta de padrões e relações num determinado conjunto de dados (Ong et al., 2011; Sezões et al., 2006).

1.1.7. Reporte: Levantamento de Ferramentas

O último nível da arquitetura proposta, pressupõe a visualização dos dados analisados. Visualização de dados pode ser definida como a utilização de imagens para

representar informação (Few, 2006) no entanto, diversos autores relatam as dificuldades sentidas em compreender as tendências atuais de visualização de dados indicando que produzem o efeito contrário àquele a que se destinam.

Num sistema de *Business Intelligence* os dados podem ser analisados, reportados e visualizados recorrendo a diversas ferramentas *front-end* mediante as necessidades do utilizador. Ong et al. (2011) propuseram para o efeito, uma organização hierárquica sob a forma de uma pirâmide onde as ferramentas mais complexas são utilizadas numa vertente estratégica (perceber padrões e relações nos dados) enquanto que as mais simples são utilizadas num nível operacional (responder a o quê, como, quando). Neste contexto adaptando a análise da APDSI (2017) e Laudon & Laudon (2017) na (Figura 7) dispõem-se dentro da estrutura de uma organização a evolução da informação e do processo de decisão, caracterizando-se assim o papel das ferramentas de *Business Intelligence* enquanto ferramenta de auxílio à decisão e de informática de gestão.

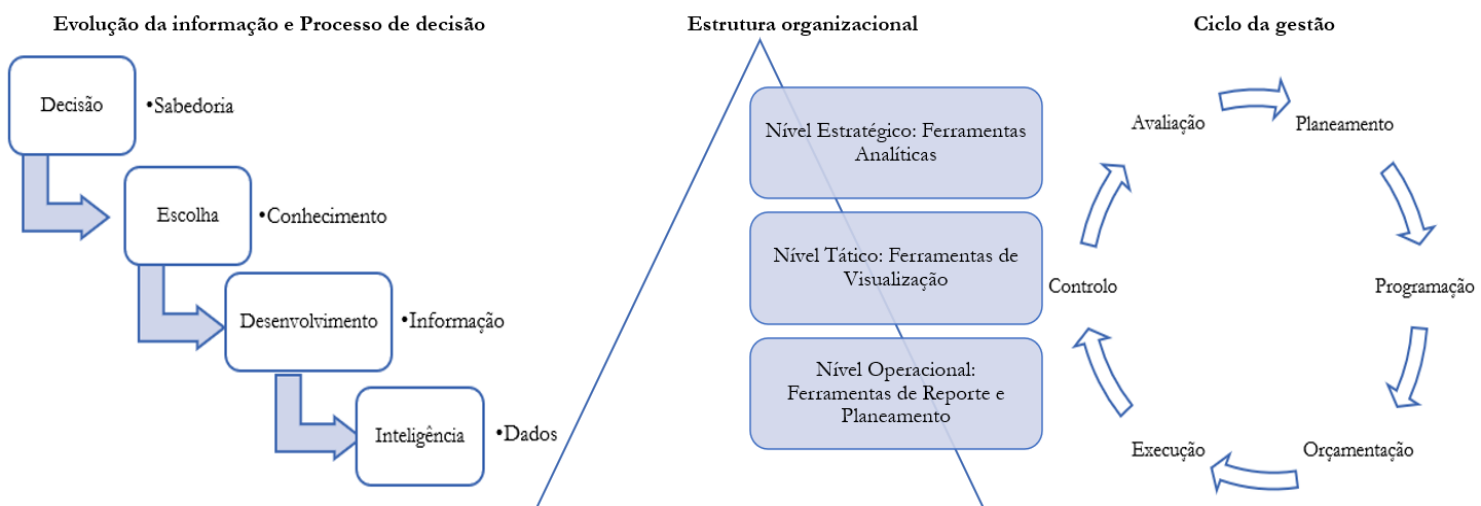


Figura 7- Ferramentas *front-end* num contexto organizacional [Fonte - Elaborado pelo autor adaptado de (APDSI, 2017; Laudon & Laudon, 2017)]

As **ferramentas de reporte e planeamento** caracterizam-se pela monitorização e acompanhamento quase real das operações da organização, de onde se destacam: (i) **gestão de eventos** (*event management*) cuja principal funcionalidade é monitorizar um determinado setor sem interação com o utilizador, ou seja, através de determinadas condicionantes, esta aplicação alerta o utilizador sempre que essas condicionantes são ultrapassadas (vendas descenderem além de um limite) (Sezões et al., 2006); (ii) **gestão de desempenho** (*performance management*) que potencia a monitorização do desempenho de determinados objetivos delineados dentro da organização (Howson, 2007).

Relativamente às **ferramentas de visualização de dados** existem duas ferramentas conhecidas e recorrentemente utilizadas no seio empresarial: (1) *Dashboards* e (2) *Scorecards*. Stephen Few apud, Howson (2007) define *Dashboards* como uma demonstração da informação mais importante necessária para atingir um determinado objetivo, consolidada e arranjada num único monitor. Esta característica é possível devido à flexibilidade inerente a esta ferramenta que permite a qualquer gestor personalizar o seu *dashboard*. A grande diferença entre os *Dashboards* e os *Scorecards* recaí sobre o foco deste em métricas específicas designadas por *Key Performance Indicators* (KPI) ao contrário dos *Dashboards* que apresentam os dados de diversas maneiras (Howson, 2007; Sezões et al., 2006).

As **ferramentas analíticas** como OLAP e *Data Mining* são úteis para perceber padrões e relações entre os dados permitindo, conforme mencionado, efetuar projeções e análises mais aprofundadas aos mesmos.

Assim, mediante uma determinada situação, estas aplicações permitem aos gestores de topo colocar interrogações ao sistema, expor os dados graficamente ou elaborar reportes periódicos por forma a gerir com maior autonomia e interatividade no acesso à informação, conseguindo, deste modo, extrair maior valor desta e tomar melhores decisões (Howson, 2007; Ong et al., 2011; Sezões et al., 2006).

1.2. Business Intelligence na Administração Pública

Alicerçado na gestão eficaz (atingindo os objetivos delineados) e eficiente (racionalizando os recursos públicos disponíveis) exigida no setor público, importa agora analisar como é que os sistemas de informação se integram na AP.

1.2.1. Governo Eletrónico

E-government (governo eletrónico), surge pela adoção dos órgãos governamentais das TI aproximando o Governo do cidadão comum. Através desta disponibilização e recolha de informação consegue-se assim potenciar não só o papel do cidadão na sociedade como a sua interação com empresas e indústrias resultando numa melhor e mais eficiente prestação de serviços (The world bank, 2015).

São diversas as iniciativas que têm sido tomadas na implementação do governo eletrónico, destacando-se, por exemplo, o *European Open Government Leaders' Forum* 2018. onde representantes do continente europeu discutiram a participação social e um governo mais aberto e transparente para a população. Também se destaca as diversas iniciativas ao nível de

cada país, através da criação de *websites* como a *The Government Digital Service* no Reino Unido que, em fonte aberta, publica dados do governo⁴.

Compreende-se assim as potencialidades inerentes ao aproveitamento do *Big Data* e *Business Intelligence* como meios de melhorar a prestação de serviços públicos visto ser possível descobrir padrões de comportamento dos cidadãos. No entanto, proveniente desta capacidade de obter mais informações da população e agir sobre elas, levanta-se um problema de privacidade de dados (Chen & Zhang, 2014; H. Chen et al., 2012; Wowczko, 2016). Neste contexto os governos terão de ser aptos para conciliar as vantagens provenientes da utilização dos *Big Data* e diversos sistemas de informação na melhoria de prestação de serviços não colocando em causa a privacidade dos dados da população.

1.2.2. Aplicações de BI

Por forma a tirar partido das vantagens provenientes da implementação das TIC concerne agora apresentar, algumas implementações de *Business Intelligence* na AP. A nível nacional, através da estratégia “TIC 2020” a associação para a promoção e desenvolvimento da sociedade da informação apresentou um documento intitulado “O *Business Intelligence* na transformação da Administração Pública”(APDSI, 2017).

Foi possível verificar, deste modo, as ferramentas atualmente implementadas na AP portuguesa: (i) **Dicionário de dados da AT** que pretende definir um conjunto de regras para o circuito de informação dos modelos de dados e regras de nomenclatura; (ii) **BIORC – DGO** que, ao receber informação financeira como despesa e receitas de todos os órgãos constituintes da AP elabora relatórios de gestão do OE e da Conta Geral Estado (CGE) e produzindo ainda a Síntese Mensal da Execução Orçamental divulgada pelo DGO e elabora as Contas Nacionais; (iii) **Projeto SIGNAL** – Instituto de Informática cujo intuito é a categorização do risco e prevenção da fraude através de uma plataforma de agregação e correlação massiva de dados com recurso a tecnologias *Big Data*; (iv) **Portal de transparência municipal -DGAL/AMA** (Portal de Transparência Municipal) que pretende aumentar a transparência da gestão da AP através do reporte de informação em *open source*; (v) **Área de Transparência do Ministério da Saúde** cujo objetivo é aumentar a transparência na organização através da disponibilização de informação relativa aos dados

⁴ Neste sentido também se menciona a *data.gov.au* na Austrália e *Data.gov.sg*, na Singapura bem como *GC21 - XXI* como exemplos desta iniciativa.

subjacentes às operações e transações que decorrem no âmbito das atividades do SNS (APDSI, 2017).

No estrangeiro, existem exemplos de aplicações de BI mais integradas no próprio funcionamento da sociedade nos seguintes setores: (i) **Setor imobiliário** onde a *London Quadrant housing trust* (no Reino Unido, utilizada a ferramenta *Cognos BI* para reporte e análise, recolhendo informação dos diversos estabelecimentos espalhados por diversas cidades permitindo aos utilizadores navegar pelos dados por forma a retirar a informação que necessitam; (ii) **Justiça** onde o *US Marshall service* utiliza *Cognos BI* para produzir informação de ameaças, detenções e presos centralizada de todas as esquadras; no estado de Utah e em Ontário esta ferramenta também é utilizada para analisar a relação custo/benefício das legislações implementadas; (iii) **Educação** onde várias universidades utilizam ferramentas de *Business Intelligence* para obter reportes dos resultados dos seus alunos e planear de forma mais eficiente os currículos para anos letivos futuros (iv) **Defesa** onde a *Naval Undersea Warfare* utiliza uma solução de *Business Intelligence* na forma de um *Executive Business Information System* onde, através de um DW implementado que contém informação retirada de vários sistemas e de fontes externas permite aos gestores aceder e analisar informação dos seus trabalhadores e outras fontes (Cognos, 2009).

1.3. Levantamento de Ferramentas

No seguimento de um processo de *Business Intelligence* concerne agora, efetuar um levantamento das diversas ferramentas disponíveis. Por forma a identificar as diversas ferramentas disponíveis e a sua qualidade foi considerado o quadrante mágico realizado pela *Gartner* e, também, alguma literatura de *open source BI*.

Considerando o reporte disponibilizado em Fevereiro de 2020, o quadrante mágico de *Gartner* (*Gartner Magic Quadrant*) é constituído por dois eixos onde se avalia a execução da empresa e a capacidade de cumprir as projeções no ano de 2019, e por quatro quadrantes onde se avaliam diversas características da empresa: (i) *Leaders* (líderes) caracterizados pelos preços atrativos e boa visão de mercado; (ii) *Challengers* que, apesar de bem posicionados, podem estar limitados devido a uma falta de estratégia transversal a todos os seus produtos; (iii) *Visionaries* (visionários) que disponibilizam uma visão forte e única numa determinada área mas têm falhas nas restantes; (iv) *Niche Players* que destacam-se num determinado segmento do mercado no entanto limitam-se pela falta de inovação e desempenho comparativamente aos restantes.



Figura 8- Quadrante mágico de Gartner

De acordo com a figura, os maiores fornecedores são assim a *Microsoft*, *Tableau*, *Qlik* e *ThoughtSpot*. No entanto, importa mencionar que as ferramentas aqui mencionadas albergam custos, pelo que, começam a surgir para o efeito, ferramentas mais económicas de *open source* (OS) que potenciam outras possibilidades para o utilizador como a liberdade de estudar como o programa funciona, alterá-lo sem um propósito definido e distribuí-lo (Lapa et al., 2014). Assim, foram consideradas comparações efetuadas às diversas ferramentas OS para aferir quais as mais adequadas.

Capacidades	Ferramentas <i>Open source</i> BI				
	<i>JasperSoft</i>	<i>Palo</i>	<i>Pentaho</i>	<i>SpagoBI</i>	<i>Vanilla</i>
ETL	✓	✓	✓	✓	✓
Colaboração		✓		✓	✓
Reporting	✓	✓	✓	✓	✓
Dashboards	✓	✓	✓	✓	✓
Pesquisas <i>Ad-hoc</i>		✓	✓	✓	✓
Integração com Microsoft Office	✓	✓	✓	✓	
Mobilidade BI	✓		✓	✓	✓
OLAP	✓	✓	✓	✓	✓
Visualização interativa	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Data Mining</i>			✓	✓	✓
<i>Scorecards</i>			✓	✓	✓

Figura 9- Comparação Ferramentas OS de BI [Fonte - Adaptado de(Lapa et al., 2014)]

Conforme a figura, conclui-se que, para os objetivos delineados na presente dissertação as ferramentas mais adequadas são: *Pentaho* e *SpagoBI*. Importa mencionar que, o levantamento destas ferramentas é meramente descritivo não implicando a sua utilização na condução da investigação.

CAPÍTULO II – Domínio do Problema

2.1. Enquadramento Organizacional

2.2. Constituição do Estado: Organização da Administração Pública

2.3. Caracterização do Orçamento de Estado

2.3.1. Noção e âmbito

2.3.2. Contexto legal e regras de organização

2.3.3. Elaboração do Orçamento de Estado

2.4. Proposta Orçamental na Marinha

2.5. Modelo de Execução Orçamental

2.5.1 Princípios e Indicadores Orçamentais

2.5.2. Alterações e Modificações orçamentais

2.6. Controlo orçamental

2.7. Requisitos da solução de BI para a Marinha

CAPÍTULO II – Domínio do Problema

Neste capítulo pretende-se apresentar inicialmente um enquadramento da organização a ser estudada e, posteriormente, abordar diversas temáticas de gestão orçamental tanto ao nível do planeamento como execução e controlo, por forma a reunir a informação relevante para a condução da investigação respondendo-se assim à QD2.

2.1. Enquadramento Organizacional

O Estado Português, através da Lei Orgânica do Governo (DL n.º31/2019, 1 de março, 2019) é constituído por diversos ministérios com diversas áreas de atuação, dentro das quais se insere a Defesa Nacional. Segundo o artigo 273.º da (Constituição da República, 4 de outubro, 1976) (CRP) é uma obrigação do Estado garantir a “independência nacional, a integridade do território, a liberdade e a segurança da população contra qualquer agressão ou ameaças externas”.

O Ministro da Defesa Nacional (MDN) tem as suas incumbências vertidas na Lei da Defesa Nacional (Lei orgânica 1-B/19, 7 de julho, 2009), contando com o apoio dos diversos ramos das Forças Armadas (FA) cuja existência e organização fundamentam-se pela Lei Orgânica da Organização das Forças Armadas (Lei orgânica n.º6/14, 2014) e cuja principal incumbência, conforme o artigo 14.º da Secção III é “participar, de forma integrada na defesa militar da república”.

Importa mencionar que, a atuação dos diversos ramos rege-se pelo disposto no Conceito Estratégico de Defesa Nacional (CEDN) aprovado na (Resolução do Conselho de Ministros n.º19/2013, 2013) que define as prioridades do Estado em matéria de defesa, mas também pelo descrito pela reforma realizada às FA, designado por “Defesa 2020”, aprovada pela (Resolução do Conselho de Ministros n.º26/2013, 2013), onde ficaram delineadas diversas medidas por forma a garantir umas FA modernas, operacionais e sustentáveis.

Enquanto ramo das FA a organização da Marinha encontra-se definida na Lei Orgânica de Marinha (LOMAR) (DL 185/14, 29 de dezembro, 2014) na Secção III, artigo 12.º designadamente os seus órgãos centrais de administração e direção: (i) Superintendência do Pessoal (SP); (ii) Superintendência do Material (SM); (iii) Superintendência das Finanças (SF); (iv) Superintendência das Tecnologias da Informação (STI).

O artigo 15.º da LOMAR estabelece que é à SF que cabe a responsabilidade de “assegurar as atividades da Marinha no domínio da administração dos recursos financeiros, sem prejuízo

da competência específica de outras entidades”. Segundo o regulamento interno da SF (Despacho do Almirante CEMA, nº4/16, de 26 de janeiro), artigo 5º, a SF tem a seguinte estrutura: (i) Superintendente das Finanças; (ii) Direção de Administração Financeira (DAF); (iii) Direção de Contabilidade e Operações Financeiras (DCOF); (iv) Direção de Auditoria e Controlo Financeiro (DACF). Particularmente é da competência da DAF a gestão dos recursos financeiros da Marinha, regular a atividade administrativa e financeira, apoio na utilização do sistema de informação financeira e patrimonial (onde se insere o sistema de *Business Intelligence* Orçamental (BIO)) e efetuar a prestação de contas da Marinha.

2.2. Constituição do Estado: Organização da Administração Pública

O conceito de Estado é algo que pode ser considerado através de diversas fontes, ou pelo artigo 6º nº1 da CRP (Constituição da República, 4 de outubro) que estabelece o Estado enquanto entidade unitária respeitando o funcionamento e autonomia da autarquia local e regional e descentralização democrática da AP, ou pelo descrito no Orçamento de Estado (OE) e Conta geral do Estado (CGE) de onde se retira que, o Estado, significa toda a Administração central (AC) e Segurança Social (SS). Desde modo, o setor público serão todas as entidades controladas pelo poder político bem como, no setor empresarial, todas as empresas cujo financiamento é maioritariamente público.

Segundo Pereira et al. (2016) o Estado, através do setor público desempenha três grandes funções: (1) Afetação; (2) Distribuição e; (3) Estabilização. Por **afetação** entende-se a atividade do setor público de contribuir com uma afetação de recursos eficiente na economia materializando-se pela provisão de bens ou serviços públicos, a correção dos comportamentos dos agentes económicos através de intervenção fiscal incorporando os efeitos externos das suas atividades (por exemplo, a implementação de um imposto numa empresa produtora de combustíveis fósseis e no consumidor através do consumo de combustível por forma a diminuir as emissões de gases poluentes) e, finalmente, pela regulação de certas atividades produtivas. Relativamente à **distribuição**, entende-se que é o papel do Estado contribuir para que exista, numa dada sociedade, uma “justa” distribuição de rendimentos mediante uma equidade de oportunidades, ou implementação de bens e serviços em espécie como é o caso de campanhas de vacinação ou garantia de ensino básico. Finalmente, cabe ao Estado garantir uma **estabilização económica** através de políticas orçamentais que contribuam para o crescimento da economia.

Tradicionalmente, a AP pode ser entendida num duplo sentido: Orgânico e Material. No sentido orgânico considera-se a AP como o sistema de órgãos, serviços e agentes do Estado que visam a satisfação das necessidades coletivas. No sentido material considera-se a própria atividade desenvolvida por estes constituintes, podendo ser dividida em quatro grandes grupos: (1) **Administração Direta**, onde, não tendo personalidade jurídica caracteriza-se por possuírem autonomia administrativa, estando subordinadas diretamente ao ministério respetivo; (2) **Administração Indireta**, tendo personalidade jurídica, já possuem autonomia administrativa e financeira (indica a existência de património próprio e a possibilidade de o alienar, adquirir ou gerir) possuindo assim, poderes de orientação, fiscalização e controlo e estando apenas sujeita à superintendência e tutela do Estado; (3) **Segurança Social**, que, estando intrinsecamente relacionada com a AC, encontra-se fora do âmbito desta devido à transparência exigida das suas funções; (4) **Administração regional e local (ARL)**, que, possuindo autonomia de decisão e independência, encontram-se limitados ao território que governam (DGAEP, 2018; Pereira et al., 2016).

Desta organização, retiram-se dois conceitos que interessa diferenciar, nomeadamente: (1) **desconcentração administrativa**, que se limita à AC, podendo-se dividir quer a nível funcional como territorial, limitando-se a entidades com autonomia administrativa; (2) **descentralização administrativa**, integrando-se os constituintes da ARL com autonomia administrativa e financeira. Desta divisão, retira-se, assim, uma divisão em três governos (Figura 10) com os seus respetivos executivos e assembleias (Pereira et al., 2016).

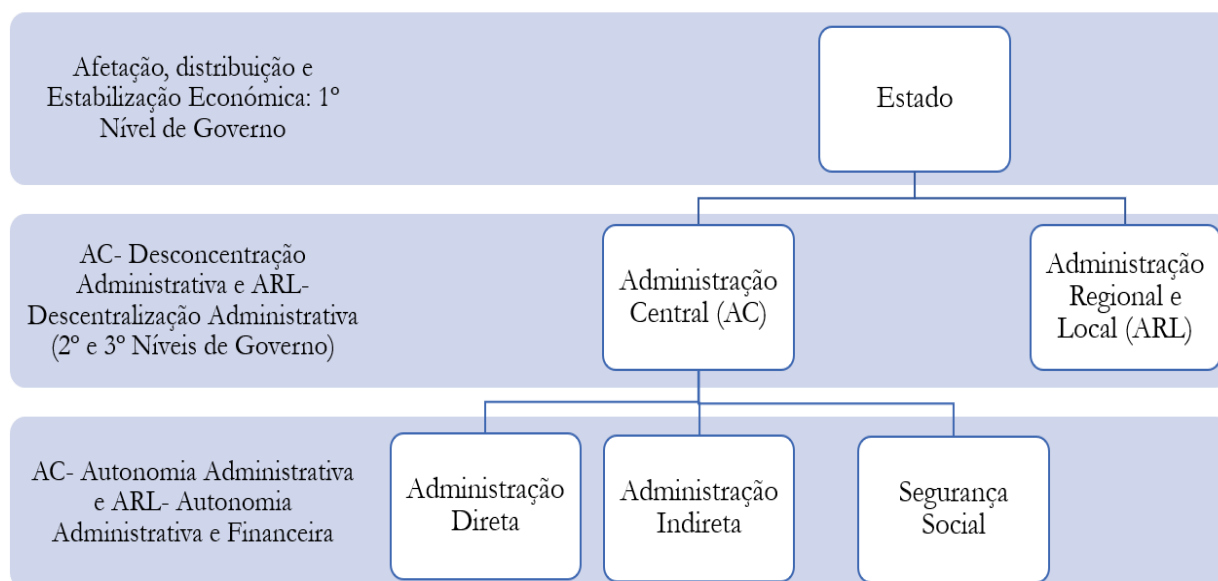


Figura 10- Organização a três níveis do Governo [Fonte: Elaborado pelo autor]

Estando subordinada diretamente ao Governo através do MDN, a Marinha Portuguesa, enquadra-se no modelo da Administração Direta do Estado mediante o estabelecido na (Lei nº4/04 15 de janeiro, 2004) artigo nº2 ponto 1 onde se indica que a Administração direta é integrada pelos serviços centrais e periféricos cuja natureza das suas competências deva estar sujeita ao poder de direção do respetivo membro do Governo, e ponto 3 onde se indica que a aplicação da lei às FA é feito sem o prejuízo das necessárias adaptações das respetivas leis orgânicas.

2.3. Caracterização do Orçamento de Estado

Definido como sendo um balanço entre as receitas e as despesas a realização de um orçamento é um processo complexo e moroso envolvendo diversas áreas dentro de qualquer organização ou empresa, sendo importante, numa primeira instância, enquadrar a legislação pela qual esta prática se rege.

2.3.1. Noção e âmbito

Segundo Pereira et al. (2016) o OE pode ser definido como um documento apresentado sob a forma de lei que detalha todas as receitas e despesas previstas num horizonte anual, sendo submetida pelo Governo para aprovação da Assembleia da República. Desta definição, identificam-se os três elementos do orçamento: (1) **Económico** pois constitui uma previsão da atividade financeira dos diversos setores da AP sob o comando do Governo; (2) **Político**, visto constituir uma autorização política concedida pelo Parlamento mediante a aprovação da proposta elaborada e submetida pelo Governo; (3) **Jurídico**, pois constitui sob a forma de lei, uma limitação dos poderes financeiros do Estado.

Denota-se, portanto, que as funções do Estado serão materializadas através da execução do OE tanto a nível de políticas setoriais como na estabilização económica do país, logo, o orçamento, pela sua natureza, irá constituir o instrumento privilegiado de execução destas funções.

2.3.2. Contexto legal e regras de organização

A elaboração do OE engloba um conjunto diverso de documentos que enquadram a sua prática, tanto nacionais como internacionais, pelo que importa clarificar quais são estes documentos, identificando-se para o efeito, uma composição a três níveis (Figura 11): (1) **Nível constitucional**; (2) **Nível orgânico do orçamento**; (3) **Lei anual do orçamento**

e **decreto-lei de execução orçamental**. Constitucionalmente, através da CRP ficam definidas as características do OE (Lei nº151/15, 11 de janeiro) (artigo 105º), regras de elaboração (artigo 106º) e respetiva fiscalização através do Tribunal de Contas⁵ (TC) e AR da CGE (artigo 107º). A nível orgânico, compreende-se a Lei de Enquadramento Orçamental que regula a elaboração, discussão, aprovação, execução e controlo do orçamento, sendo o nível de execução definido pela Lei de Execução Orçamental e circular emitida pela DGO que estabelecem as regras de execução do orçamento para a AC e SS. Finalmente, importa mencionar que, enquanto membro da União Económica Monetária (UEM), Portugal tem obrigações perante os seus parceiros europeus, sendo esta parceria enquadrada através de diversos tratados como o Tratado sobre o Funcionamento da EU, Pacto de Estabilidade e Crescimento (PEC) e o Tratado sobre a Estabilidade, Coordenação e Governação da UEM (Pereira et al., 2016).

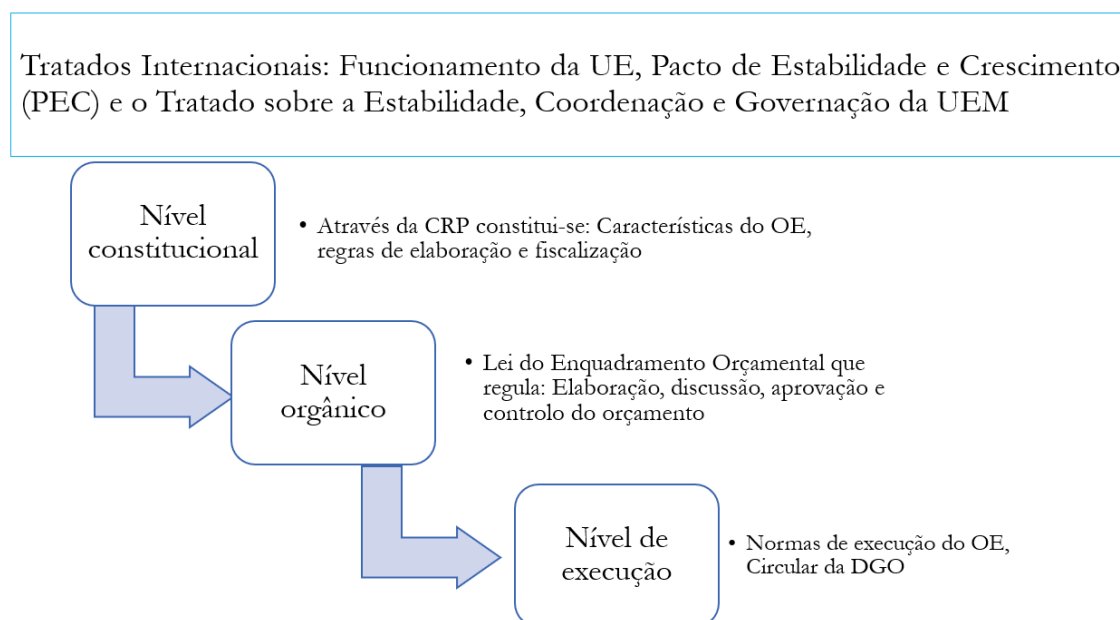


Figura 11- Três níveis do Orçamento [Fonte: Elaborado pelo autor]

As regras de execução do orçamento do Estado encontram-se subordinadas tanto na Lei de Enquadramento Orçamental (Lei nº151/15, 11 de janeiro, 2015), como na (Constituição da República, 4 de outubro, 1976), num total de seis:

- (1) **Anualidade:** Segundo o artigo 14º da LEO o OE e os orçamentos dos serviços que integram o setor das AP são anuais e são enquadrados pela Lei das Grandes Opções e pela programação orçamental plurianual. A anualidade aqui presente existe para ser

⁵ Esta funcionalidade encontra-se vertida na Lei de Organização do Tribunal de Contas (LOTIC)

equivalente ao período habitual de obrigações fiscais e contabilísticas das empresas. No entanto, o facto do OE ser anual implica que muitas decisões financeiras não conseguem ser realizadas num único ano sendo para o efeito definido a realização do QPPO.

- (2) **Unidade e Universalidade:** No artigo 9º da LEO entende-se que o OE é unitário e compreende todas as receitas e despesas das entidades que integram a AC e o subsector da SS num único documento por forma a aumentar a transparência e eficácia do processo. Fica também subentendido que, os orçamentos das regiões autónomas e autarquias locais são independentes do OE.
- (3) **Não compensação:** De acordo com o artigo 15º da LEO implica o registo total das despesas e receitas sem quaisquer deduções, ou seja, sem despesa com compensação de receita.
- (4) **Não consignação:** Conforme o artigo 16º da LEO a não consignação implica que uma determinada receita não pode cobrir uma determinada despesa, havendo assim a obrigatoriedade de a totalidade da receita cobrir a totalidade da despesa orçamental.
- (5) **Especificação:** Caracterizando-se por ser mais uma regra de natureza instrumental, exige a adoção de um conjunto de critérios de classificação por forma a: (i) Garantir uma maior transparência do Governo (através de recomendações da OCDE onde, por forma a garantir uma maior transparência do OE, passou-se de uma orçamentação por recursos para uma orçamentação por atividades e resultados); (2) Evitar a existência de dotações secretas; (3) Permitir uma mais fácil avaliação e controlo político pelo Parlamento; (4) Tornar mais eficaz a execução e o respetivo controlo; (5) Possibilitar a comparação intertemporal das prioridades políticas e sua realização. Assim, consagra-se no artigo 17º da LEO que: (i) as receitas devem ser especificadas por classificador económico e por fonte de financiamento; e (ii) as despesas devem ser especificadas por programas, por fonte de financiamento, por classificadores orgânico, funcional e económico.
- (6) **Equilíbrio:** Pressupõem-se que, qualquer entidade da AP no decorrer das suas atividades garante uma estabilidade orçamental, ou seja, a existência de um equilíbrio (despesas iguais às receitas) ou excedente orçamental (receitas superiores às despesas) de acordo com o artigo 10º da LEO.⁶

⁶ Vide secção 2.5. para uma análise mais aprofundada de execução orçamental

Enquadraram-se assim, não só os documentos estruturantes do OE, como também os princípios pela qual esta prática se rege, sendo agora de analisar como é que o OE é realizado e, dentro dos constituintes da AC, como é que são elaboradas as propostas orçamentais.

2.3.3. Elaboração do Orçamento de Estado

De acordo com Baleiras, 2014 a execução do orçamento não acaba na realização da receita e da despesa mas sim do processo orçamental em que a execução acontece que pode ser definido como o enquadramento institucional em são formadas e materializadas as políticas de afetação dos recursos públicos. Cangiano et al. (2013) reforça esta posição, complementando o enquadramento referido, mencionando que constituem as leis, os procedimentos, as regras e as convenções bem como organizações que influenciam a orientação da política e gestão orçamental.

De acordo com a informação disponibilizada pela DGO e, contrapondo com a análise de Baleiras (2014), o OE engloba um conjunto de fases (Figura 12- Fases do ciclo orçamental), de onde se destacam: (1) planeamento; (2) execução; e (3) avaliação do OE, definidos para um horizonte de médio longo prazo. Pereira et al. (2016) propõe um conjunto de fases diferentes, introduzindo um total de quatro fases: (1) Elaboração do OE e respetiva proposta de lei; (2) Discussão e votação da proposta de lei; (3) Execução e fiscalização do OE; e (4) Elaboração, discussão, votação e fiscalização da Conta do Estado. Agrupando as três fontes de informação depreende-se não só o período a considerar (ano de elaboração, execução e realização da conta) mas também que deve ser vincada a ideia que estamos perante um ciclo orçamental.

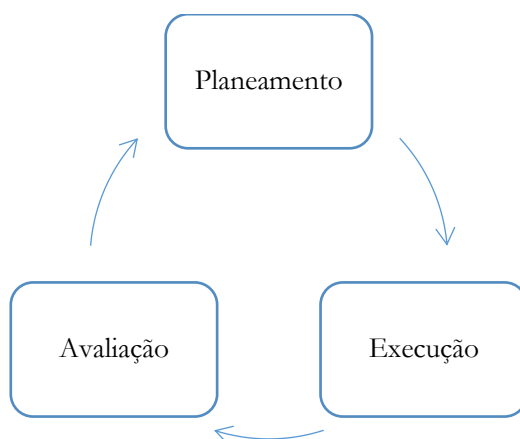


Figura 12- Fases do ciclo orçamental [Fonte: Adaptado de Baleiras (2014)]

Assim, segundo a DGO a elaboração do OE constitui-se através de seis fases:

- (1) Elaboração do **quadro plurianual de programação orçamental** (QPPO)⁷ em harmonia com as **Grandes Opções do Plano** (GOP) onde ficam delineadas as prioridades orçamentais para o período designado;
- (2) Elaboração da **Circular de Elaboração do Orçamento de Estado** que define as regras que irão orientar a elaboração do projeto de orçamento por cada uma das entidades;
- (3) Realização, por parte das entidades da Administração Central (AC) da **proposta de orçamento** com base na circular emitida pela DGO (Circular Série A nº1394);
- (4) Elaboração pela DGO, da **conta das AP** em contabilidade pública (CP) e contabilidade nacional (CN), após serem carregadas as propostas de orçamento das entidades da AC configurando-se ainda as regras de cativação, ou seja, quantias que mesmo estando vertidas no orçamento, apenas podem ser acedidas com autorização do Ministério das Finanças (MF);
- (5) Finalização da **Proposta de Orçamento do Estado** (POE), após se reunir toda a informação das diversas entidades da AC, apresentada numa primeira instância em conselho de ministros e posteriormente entregue tanto à Assembleia da República (AR) como à Comissão Europeia (CE);
- (6) Finalmente de acordo com o descrito na Lei de Enquadramento Orçamental (LEO) a POE é discutida na AR existindo um prazo de 45 dias para que esta seja aceite, por forma a que seja analisada e promulgada sob a forma de decreto da AR, pelo PR.

Resumindo, na Figura 13 encontram-se dispostas as diversas fases descritas no tempo.

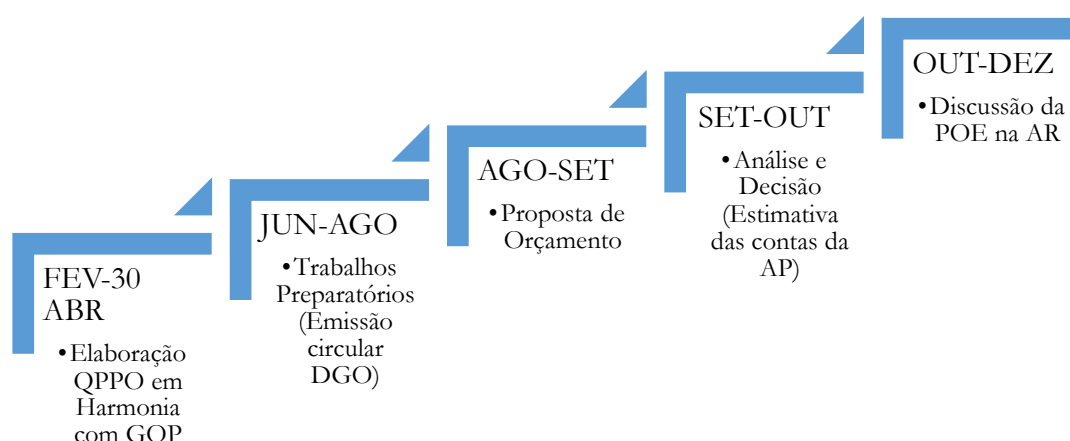


Figura 13- Fases para elaboração do OE [Fonte: Adaptado de DGO]

⁷ Nos anos subsequentes a QPPO é atualizada aquando da apresentação por parte do governo à AR da revisão anual do Programa de Estabilidade (PE).

Após a LOE estar finalizada e promulgada fica assim terminada a primeira fase do ciclo de vida do OE (Ano N-1). Durante a execução do OE⁸ o Governo é responsável, com base na Lei de Execução Orçamental de assegurar a realização da despesa e cobrança da receita, tendo ainda a responsabilidade de, mensalmente, publicar uma **Síntese de Execução Orçamental** onde são apresentados estes valores obtidos no mês anterior em comparação com período homólogo (Ano N). Finalmente, é também da incumbência do Governo através do Ministério das Finanças (MF) elaborar a **CGE** referente ao ano N na AR até 30 de junho de N+1, podendo ser discutida e aceite até 31 de dezembro após a análise do parecer do Tribunal de Contas (TC) (DGO; Pereira et al., 2016).

2.4. Proposta Orçamental na Marinha

Na Marinha, a sua organização administrativa e financeira é regulada pelo Regime Da Administração Financeira do Estado (RAFE) (DL n°155/92, 28 de julho) que estabelece a prática de gestão orçamental dentro dos serviços e organismos da AC.

Segundo a (OA n°58, 19 de setembro, 2018) a organização da administração financeira e patrimonial da Marinha, de acordo com o artigo 3º rege-se pelos seguintes princípios: (i) Plenitude; (ii) Hierarquia; (iii) Universalidade; (iv) Especificidade. A hierarquia compreende por ordem decrescente: (1) CEMA; (2) SF; (3) Entidades responsáveis pelos setores da Marinha; (4) Órgãos da Superintendência das Finanças; (5) Comandantes, Diretores ou Chefes das Unidades, Estabelecimentos e órgãos (UEO) da Marinha; (6) Serviços Administrativos e Financeiros (SAF) da Marinha.

Sendo a Marinha uma entidade única prestadora de contas, de acordo com a LEO e LOTC é considerada uma Entidade Contabilística (EC) estando para o efeito, dividida em quatro tipos de Sub-Entidades Contabilísticas (SEC): (1) Setores da Marinha; (2) UEOs com um largo conjunto de atributos (conta bancária no tesouro, existência de SAF, créditos orçamentais atribuídos, emissão de Pedidos de Libertação de Crédito (PLC) e Pedidos de Autorização de Pagamento (PAP); (3) UEOs que apenas têm competências para autorizar despesa e dispõem de SAF; (4) UEOs com dimensão e relevância patrimonial.

Deste modo os serviços e organismos da AC conforme descrito no artigo 1º do (DL n°183/96, 27 de setembro) estão obrigados por lei, a elaborar o Plano de Atividades (PA) e o Relatório de Atividades (RA), ficando discriminado os objetivos a atingir, os programas a

⁸ CRP, Artigo 199º

realizar e os recursos a utilizar. Importa mencionar que, devido à relação simbiótica entre as diversas fases dum orçamento, a elaboração do PA é feita tendo em consideração diversos documentos estruturantes (Figura 14). Ao nível de cada ramo através do Estado-Maior respetivo é tido em consideração o CEDN, o Conceito Estratégico Militar (CEM), a Diretiva de Planeamento de Forças (DPF), e a LPM que estabelecem a médio e a longo prazo as orientações estratégicas para a Defesa Nacional. Com base nesta informação, cada ramo irá, de igual modo, estabelecer um conjunto de orientações estratégicas por forma a cumprir as metas definidas superiormente, neste caso, a Diretiva de Planeamento da Marinha (DPM), de onde surgem as diretivas de cada um dos setores da Marinha. Assim, as unidades com obrigatoriedade de elaboração de um PA, fazem-no com base nestes documentos sendo este o ponto de partida para a elaboração das propostas orçamentais respetivas.

Deste modo, caberá à Superintendência das Finanças enquanto SEC1 e entidade responsável pela proposta orçamental da Marinha, através do DAF, a agregação das diversas propostas orçamentais por forma a conseguir formalizar a proposta orçamental da Marinha.

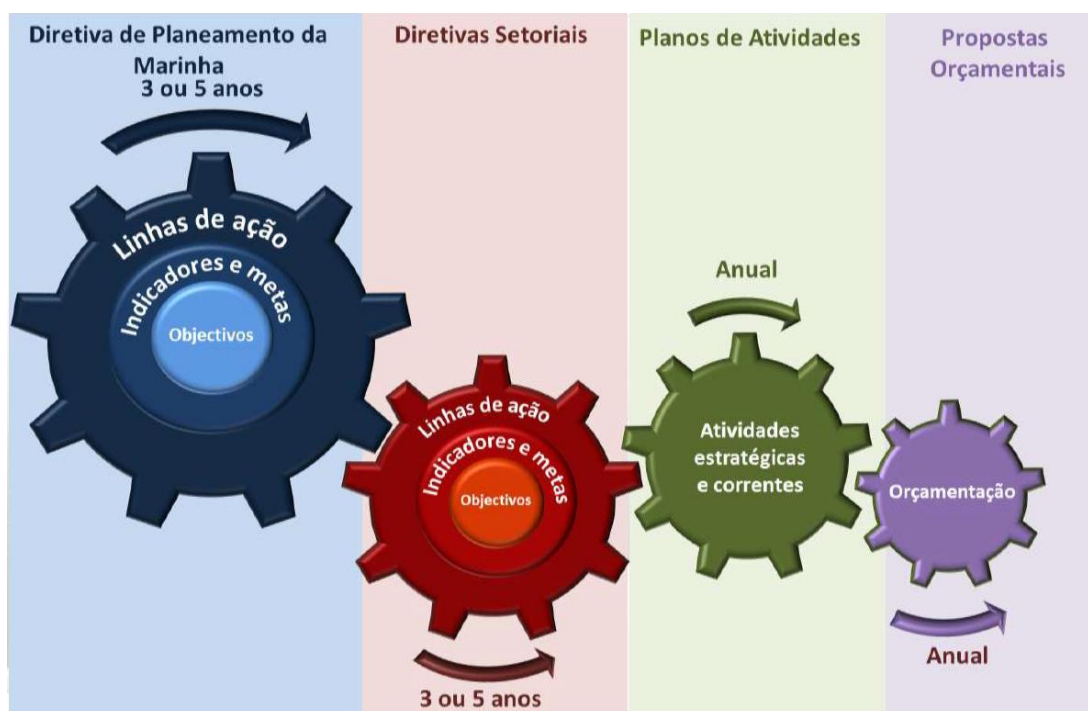


Figura 14- Processo para elaboração da PO da Marinha [Fonte: (Duarte Ramos, 2018)]

2.5. Modelo de execução Orçamental

Enquadrado o contexto legal e organizacional de um orçamento e, posteriormente, o OE, bem como a elaboração da proposta orçamental da Marinha, importa agora perceber as

regras e os princípios existentes para a execução orçamental por forma a cumprir com as metas de política orçamental (nível do Governo) e setorial (nível de cada ministério).

2.5.1. Princípios e Indicadores Orçamentais

Neste contexto, convém assim mencionar, sob que pretextos será executada a despesa e a receita durante o período de execução orçamental.

A realização de qualquer **despesa** ao longo de um ano económico necessita de respeitar três princípios: (1) **Princípio da legalidade** ou seja, o ato pela qual uma entidade pública incorre num compromisso terá de ser efetuado mediante o quadro jurídico aplicável; (2) **Princípio da regularidade orçamental** no sentido em que o Governo apenas pode realizar uma despesa que esteja inscrita no orçamento (em termos de quantia, organismo e rubrica); (3) **Princípio da boa gestão financeira**, ou seja, deverá o Governo na realização de despesa, obter o máximo rendimento pelo mínimo de dispêndio, ou seja, por forma a que seja tomada a decisão mais acertada terão de ser considerados três critérios na realização de uma despesa: (1) **Economia** (alternativa menos onerosa); (2) **Eficiência** (no meio de alternativas de igual custo oferece maior rendimento); (3) **Eficácia** (deverá auxiliar a entidade a atingir os objetivos propostos) (Pereira et al., 2016).

Relativamente à execução de **receita**, ao contrário da despesa, apenas se devem verificar dois dos princípios supra mencionados: (1) **Legalidade** ou seja nenhuma receita pode ser cobrada sem existência legal (receita fiscal sem implementação de um dado imposto); (2) **Regularidade orçamental**, ficando estabelecido que nenhuma receita pode ser cobrada mesmo que legal se não estiver inscrita no orçamento, ou seja, se não tiver sido aceite pelo Parlamento (Pereira et al., 2016).

Denota-se ao analisar tanto a execução de despesa como de receita que, relativamente à regularidade orçamental, existem diferenças importantes no que concerne à execução de um orçamento. Na realização de uma despesa, os diversos setores têm direito a uma dotação, ou seja, um teto máximo de despesa que não pode ser ultrapassado, no entanto, na realização da receita, o mesmo poderá não acontecer. Se o Governo fizer uma previsão pessimista de uma receita proveniente de um dado imposto (a receita ser superior ao expectável) o Governo pode cobrar esta receita desde que esteja legal e autorizada pelo Parlamento. Também importa mencionar que, dentro da Marinha Portuguesa, enquanto entidade dotada de autonomia administrativa, não tem realização de receita.

2.5.2. Alterações e Modificações orçamentais

No decorrer da execução de um Orçamento, sendo este um documento de previsão, é natural que existam alterações a efetuar, tanto às despesas como às receitas inscritas. Deste modo, mediante o disposto na NCP 26 (DL nº192/2015, 11 de setembro, 2015), que regula a contabilidade orçamental, existe para o efeito, um conjunto de alterações orçamentais possíveis: (i) **Alteração orçamental modificativa**, aquela que procede à inscrição de uma nova natureza de receita ou despesa resultando num aumento global face ao orçamento que esteja em vigor; (ii) **Alteração orçamental permutativa**, aquela que procede à alteração da composição do orçamento de receita ou de despesa mantendo o seu montante global; (iii) **Alteração orçamental de inscrição ou reforço** que prevê a integração de uma natureza de receita ou despesa não prevista no orçamento; (iv) **Alteração orçamental de anulação ou diminuição**, consubstancia a extinção de uma natureza de receita ou despesa prevista no orçamento; e (v) **Alteração orçamental por crédito especial** que corresponde a um incremento no orçamento de despesa com compensação no aumento da receita cobrada.

Estas regras encontram-se vertidas na LEO (artigos 59º (revisões orçamentais), 60º (alterações orçamentais da competência do Governo) e 61º (publicação das alterações orçamentais)).

Sendo a Marinha uma entidade constituinte da AC, encontra-se sob as competências delineadas no âmbito da gestão flexível, que, segundo o artigo 8º do (DL nº 84/19, 28 de junho, 2019), entende-se por alterações orçamentais entre serviços integrados e fundos autónomos ou entre aqueles subsectores, dentro de um mesmo programa. Assim, considerando que, de acordo com a LOMAR (DL 185/14, 29 de dezembro, 2014), no artigo 5º, o CEMA tem competência de afetação de recursos dentro da esfera de atuação da Marinha, depreende-se que, no que toca à dotação atribuída à Marinha proveniente do OE, apenas pode efetuar **alterações orçamentais permutativas** (Figura 15) (de acordo com o artigo 5º da LOMAR e o artigo 8º e 9º do Decreto-Lei nº84/2019), ou seja, alterar a composição do orçamento sem aumentar o seu montante global, salvo exceções mencionadas no artigo 9º ponto 1 alínea f) e artigo 10º ponto 1 alínea d) e g) que limitam as competências de alterações orçamentais, relativamente ao reforço de certos agrupamentos de despesa, onde, para o efeito, fica estabelecido a necessidade de solicitar autorização ao responsável pelo setor (Ministro da Defesa Nacional) ou ao Ministério das Finanças.

AGRUP 01		Competências ALM CEMA
Redução	Reforço	
01.01	01.03	alínea b) do nº3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
01.03	01.01	alínea b) do nº3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
01.01	01.01	alínea b) do nº3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
01.03	01.03	alínea b) do nº3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
01.02	01.02	n.º1,2 e 3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
AGRUP 02		Competências ALM CEMA
Redução	Reforço	
02.	02.01.08.A0.00	alínea d) do n.º1 do art.º10º do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
	02.02.13	
	02.02.14	
	02.02.20	
02.01	02.01	n.º1,2 e 3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
02.02	02.02	n.º1,2 e 3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
Restantes AGRUP		Competências ALM CEMA
Redução	Reforço	
04.	01,04,06,07	n.º1,2 e 3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
06.	01,04,06,07	n.º1,2 e 3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho
07.	01,04,06,07	n.º1,2 e 3 do art.º8 do Decreto-lei 84/2019 de 28 de junho

Figura 15- Competências ALM CEMA na autorização de modificações orçamentais permutativas [Fonte: SF-DAF]

2.6. Controlo orçamental

No decorrer da execução do orçamento, visto que este é efetuado mediante um quadro legal em vigor, naturalmente terá de ser controlado desde a obtenção de receitas até à execução da despesa. Apesar de já terem sido mencionadas as diversas regras e princípios a que as entidades da AC estão sujeitas, existem também mecanismos e procedimentos estabelecidos, tanto a nível constitucional como orçamental, relativamente ao controlo da execução do orçamento. De acordo com o artigo 68º e 71º da LEO (Lei nº151/15, 11 de janeiro), é possível assim distinguir três tipos de controlo orçamental: (1) **Controlo Administrativo** que é simultaneamente da competência da própria entidade executora do orçamento e da entidade responsável pela coordenação e acompanhamento da execução do OE (DGO); (2) **Controlo Jurisdicional** onde fica estabelecido que, é da incumbência do TC o acompanhamento da execução do orçamento e, fiscalização da conformidade legal da execução dos processos de despesa (em par com a correta execução do código dos contratos públicos); e (3) **Controlo Político**, exercido pela AR como entidade máxima que autorizou o Governo a executar o orçamento.

Findo o ciclo de execução do OE, outro mecanismo de controlo baseia-se na apresentação da CGE. Será então o Governo, responsável pela entrega na AR ((Constituição da República, 4 de outubro, 1976), artigo 197º e 162º) da conta do Estado que irá abranger todas as entidades da AC e SS. A entrega da CGE deverá ser feita até ao dia 15 de maio, do ano seguinte ao TC e a AR que são as duas entidades com competência de fiscalização e

aprovação das contas, tanto num nível financeiro (TC), como num nível político (AR)⁹. Esta fiscalização é crucial para a averiguação do cumprimento dos princípios e regras supramencionados, por forma a que, no tramito legal existente, possa o TC aferir a existência de responsabilidades por infrações financeiras (de acordo com o artigo 214º da CRP).

Para os constituintes da AC o controlo orçamental, com base nos princípios mencionados é feito através da elaboração do RA, onde, de acordo com o (DL nº183/96, 27 de setembro) se estabelece a menção do percurso efetuado, desvios existentes e avaliação de resultados bem como a estruturação de informação relevante para o futuro próximo.

Assim, apresentados os princípios de planeamento, execução e controlo do orçamento, resume-se todo o processo de gestão orçamental na seguinte figura:

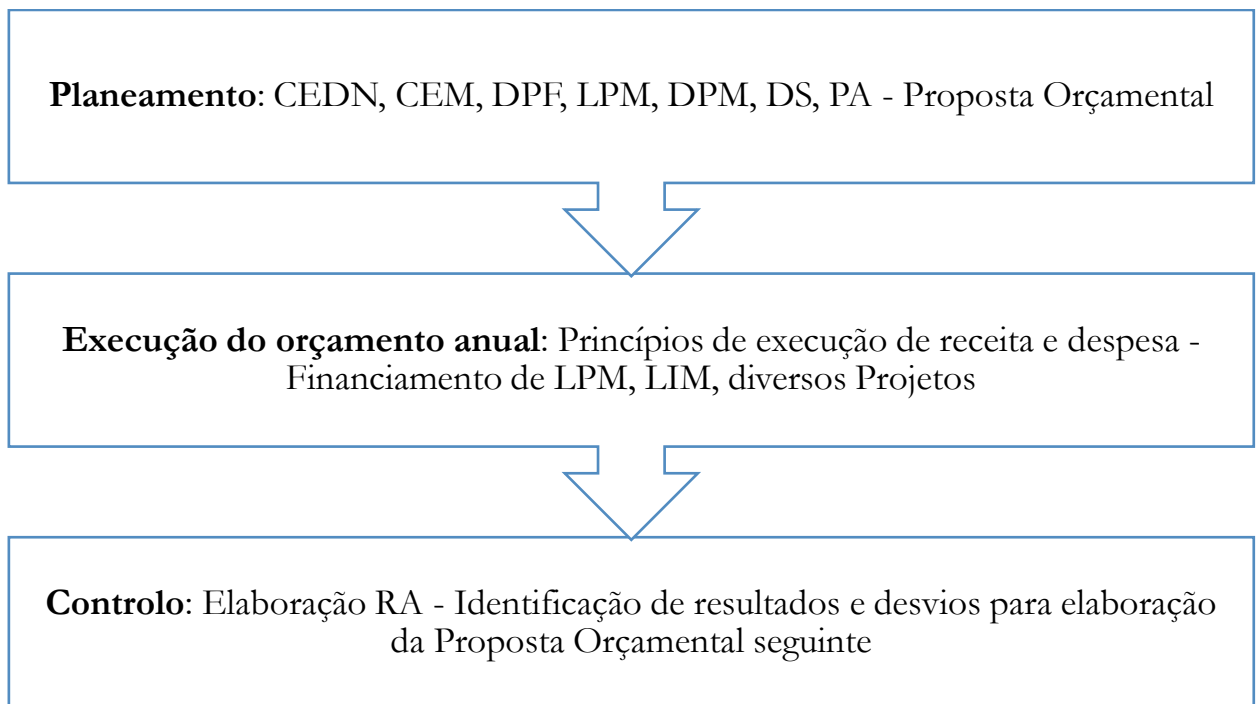


Figura 16- Processo Gestão Orçamental [Fonte: Elaborado pelo Autor]

2.7. Requisitos da solução de BI para a Marinha

Na procura de informação relevante para a conceção da solução pretendida, concerne agora analisar de forma mais aprofundada, o papel que a contabilidade orçamental possui na disponibilização de informação financeira que deve ser útil, fiável, relevante e comparável,

⁹ Segundo o artigo 214º e 107º da CRP e 66º da LEO

permitindo tomadas de decisões eficientes, eficazes e económicas por parte dos gestores bem como realizar as respetivas prestações de contas obrigatórias por lei de modo a que seja possível avaliar a atividade financeira e económica desenvolvida bem como a gestão dos recursos disponíveis.

Antes de se considerar a implementação de qualquer sistema de informação, deve-se, numa primeira instância, assegurar quem é que vai utilizar esta informação e como, sendo crucial a identificação do objetivo da informação financeira a considerar. Rua & Carvalho (2006) reforçam este ponto, indicando que a informação será mais ou menos detalhada mediante o que os utilizadores esperam obter das demonstrações financeiras, pelo que, deste modo, a informação financeira disponibilizada terá um papel mais amplo do que apenas o cumprimento da legalidade, designadamente a satisfação de necessidades e auxílio na tomada de decisão.

Assim, a informação financeira a considerar para o desenvolvimento da solução pretendida, terá de se fundamentar nos mapas contabilísticos orçamentais. A obrigação da entrega destes mapas encontra-se vertida no artigo 66º da LEO para o Governo, e no artigo 65º para as entidades públicas, baseando-se na entrega de um relatório de gestão, demonstrações orçamentais e financeiras e outros documentos legais exigidos.

Percebendo-se a importância da definição de qual a informação a considerar e para quem é destinada, surge a necessidade de validar, junto dos gestores de topo na Marinha, qual será esta informação relevante necessária, tendo sido averiguado, no contexto das suas funções técnicas de execução orçamental, neste caso os oficiais a exercer funções na DAF integrante da SF, quais as necessidades mais frequentes encontradas e, para o efeito quais as soluções definidas. Percebendo as necessidades que diariamente surgem foi assim possível reunir um conjunto de questões, que contribuirão para a conceção da solução de BI de onde se destacam as mais relevantes (Tabela 4).

A definição destas questões permitiu assim uma melhor identificação do que será a resposta à QD2 – Qual a informação relevante a considerar para a solução. Visto que está a ser analisado o processo de gestão orçamental dentro da Marinha a definição das questões teve em consideração esse mesmo facto, ou seja, quais serão os problemas, dentro do processo de gestão orçamental, a que a solução se irá destinar a resolver. Deste modo, percebeu-se que toda a informação relativa a execução do orçamento irá estar disposta nos mapas de contabilidade orçamental definidos tanto ao nível da NCP 26 (DL nº192/2015, 11

de setembro, 2015), como do Plano Oficial de Contabilidade Pública (POCP) (DL nº232/97, 3 de setembro, 1997).

Deste modo, pela Tabela 2 identificaram-se um conjunto de medidas de interesse e áreas de análise subjacentes a mapas específicos

Tabela 2- Identificação da Informação Relevante

Medidas de Interesse	Mapa de Contabilidade Orçamental
Modificações orçamentais <ul style="list-style-type: none"> • Dotação Inicial • Aumentos, Anulações • Dotação Corrigida 	8.3.1.1 Alterações Orçamentais - Despesa
Execução de Despesa <ul style="list-style-type: none"> • Compromissos • Cativos/Descativos • Despesas orçamentadas, autorizadas, pagas e por pagar; 	7.1- Controlo Orçamental – Despesa 8.3.4.1 – Transferências Correntes - Despesa
Investimentos <ul style="list-style-type: none"> • Previsão de financiamento, Execução e previsões futuras, possível ajustamento 	8.3.3. Execução de programas e projetos de investimentos
Contratação <ul style="list-style-type: none"> • Tipos e formas de contratos, unidades dotadas de capacidade realizar processos de contratação pública 	8.3.2.2 – Contratação Administrativa – Formas de Adjudicação

Assim, conclui-se quais os mapas necessários, neste caso realizados sob as regulamentações do POCP sendo agora importante definir, em conclusão do presente capítulo, qual a informação a retirar de todos os mapas identificados e a ser requisitados futuramente (Tabela 3).

Tabela 3-Informação Relevante existente nos mapas contabilísticos

Mapas Contabilísticos	Informação relevante
Controlo Orçamental da Despesa	Controlo da execução da despesa. Evidenciar graus de execução orçamental bem como total de pagamentos e saldos orçamentais

Fluxos de Caixa	Evidenciar todos os recebimentos e pagamentos ocorridos durante o exercício, quer de natureza orçamental como de tesouraria
Alterações Orçamentais: Despesa	Registo de modificações ocorridas no orçamento inicial
Situação dos Contratos e Formas de Adjudicação	Informação sobre os contratos celebrados no exercício e em exercícios anteriores bem como o registo das diferentes formas de adjudicação (ajuste direto, contrato público)
Execução dos programas e projetos de investimento	Informação sobre os programas ou projetos iniciados no exercício e financiamentos previstos para exercícios futuros
Transferências de despesa: Correntes e de Capital	Informação relativamente à orçamentação, autorização e realização das despesas.

Aludindo para o objetivo desta secção, ao definir-se precisamente qual a informação relevante a retirar dos mapas orçamentais, possibilita-se assim, em consonância com as necessidades encontradas a criação de um conjunto de perguntas (Tabela 4) que se pretende responder através da análise de resultados a efetuar posteriormente.

Tabela 4- Perguntas a responder pela Solução de BI

Perguntas a Responder pela Solução
Para a rubrica ajudas de custo qual o valor da dotação corrigida para o ano A
Para a rubrica ajudas de custo qual o grau de execução orçamental para o ano A
Qual é a rubrica com valor mais elevado de dotação corrigida?
Qual é o valor, em percentagem, da dotação corrigida da rubrica R?
Em que ano é que o valor de transferências correntes foi superior?
Para a rubrica R qual o valor de transferências efetuadas para o ano A?
Qual é a fonte de financiamento mais relevante para o ano A?
Considerando a execução de programas e projetos de investimentos, na rubrica R, qual o valor inicial do projeto para o ano A?
Para o projeto P qual o valor de execução dos anos anteriores para o ano A?
Qual o projeto com maior percentagem de execução?
Para a divisão D qual o valor de ajustes diretos efetuados no ano A?
Para a divisão D qual o valor de Consulta prévia efetuado no ano A?
Qual é o tipo de contrato mais relevante no ano A?
Qual é a divisão com maior valor de contratos efetuados no ano A?

CAPÍTULO III- Conceção da Solução

- 3.1 Recolha de dados: Proposta Modelo Conceptual
- 3.2 Conceção do *Data Warehouse*
- 3.3 Visualização dos dados

CAPÍTULO III- Conceção da Solução

Neste capítulo pretende-se enquadrar o leitor, de forma descritiva e teórica, do processo de desenvolvimento da solução a ser construída. Inicialmente explicar-se-á a recolha dos dados com intuito de apresentar o modelo conceptual do DW a construir, sendo posteriormente explicada a conceção do mesmo e finalmente o processo de visualização dos dados.

3.1. Recolha dos dados: Proposta Modelo Conceptual

Aludindo para o esquema de *Business Intelligence* introduzido no primeiro capítulo, encontramos-nos na fase de identificação das fontes, recolha e tratamento dos dados para carregamento posterior no DW a ser construído.

A recolha dos dados teve em consideração os requisitos informacionais da solução e o âmbito da dissertação. Considerando que os mapas de contabilidade orçamental são de entrega e preenchimento obrigatório por lei foi solicitado à SF através do DAF os mapas identificados no capítulo anterior. Especificamente na MP o preenchimento diário dos mapas é feito em formato Excel sendo, no entanto, carregados numa plataforma interna designada por SIGDN (Sistema Integrado de Gestão da Defesa Nacional), sendo assim os mapas fornecidos através desta ferramenta.

Obtidos os mapas, o objetivo agora, passa pela construção do modelo de DW. Para que tal seja possível é necessário considerar um conjunto de passos essenciais, para que o modelo possa ser válido para o objetivo da dissertação. Primeiro, pretende-se definir qual o resultado a retirar da informação obtida, considerando-se para o efeito, as perguntas levantadas no capítulo anterior de onde foi possível realizar uma divisão por segmentos de análise (Figura 17) destacando-se: (1) Investimentos; (2) Despesa; (3) Contratação Administrativa.

Esta divisão teve em consideração o facto de que, sendo a MP uma entidade dotada de autonomia administrativa e integrante da administração direta do Estado, não executa receita própria, apenas despesa, logo, pretende-se perceber dentro da execução do orçamento, quais serão os indicadores de *performance* (KPI's) a considerar.

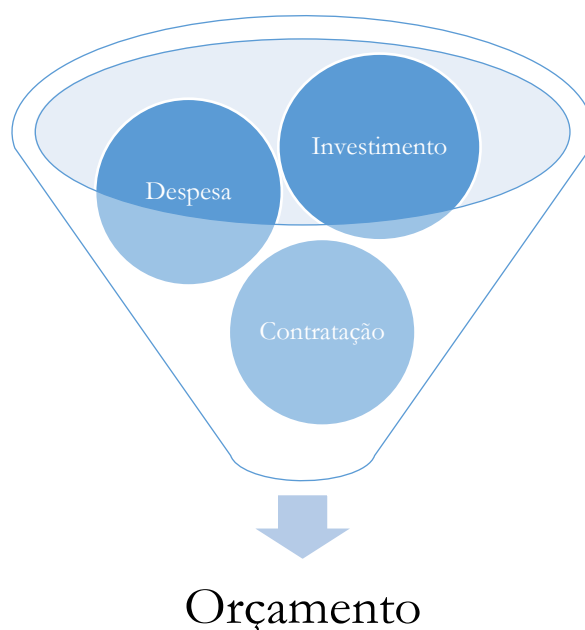


Figura 17- Segmentos de análise

Entendendo-se a relação simbiótica entre estes três segmentos, a definição dos indicadores foi feita através da realização de uma matriz das necessidades onde se identificam descritores e métricas que pretendem analisar esses descritores, sendo este o primeiro passo para a definição das futuras dimensões e factos que irão constituir o modelo de DW de onde se destacam alguns exemplos na Tabela 5.

Tabela 5- Identificação descritores e métricas

Descritores	Métricas
Saldo Orçamental	Dotação Corrigida líquida de cativos e total de despesas pagas
Grau de Execução Orçamental	Rácio entre o total das despesas pagas sobre a dotação corrigida
Dotação Corrigida	Despesa Inicial líquida de aumentos e diminuições existentes
Transferências Autorizadas e Não efetuadas	Diferença entre as transferências autorizadas e efetuadas
Despesa não comprometida	Dotação Corrigida líquida de cativos e compromissos
Evolução financiamento projetos	Rácio entre o valor financiado atual e o considerado no ano homólogo
Hierarquização do número de contratos na Marinha	Perceber, através do somatório do valor e número dos contratos dentro de cada setor quais os que mais contratam na MP

Com base nesta matriz de necessidades, entende-se quais serão os objetivos a que a solução se terá de destinar dentro de cada segmento por forma a concluir a construção do modelo, tendo sido construído para o efeito um modelo conceptual (Figura 18), onde se pretende demonstrar quais serão as tabelas a considerar para cada segmento, que será a base para a construção e explicação do protótipo do DW a analisar posteriormente.

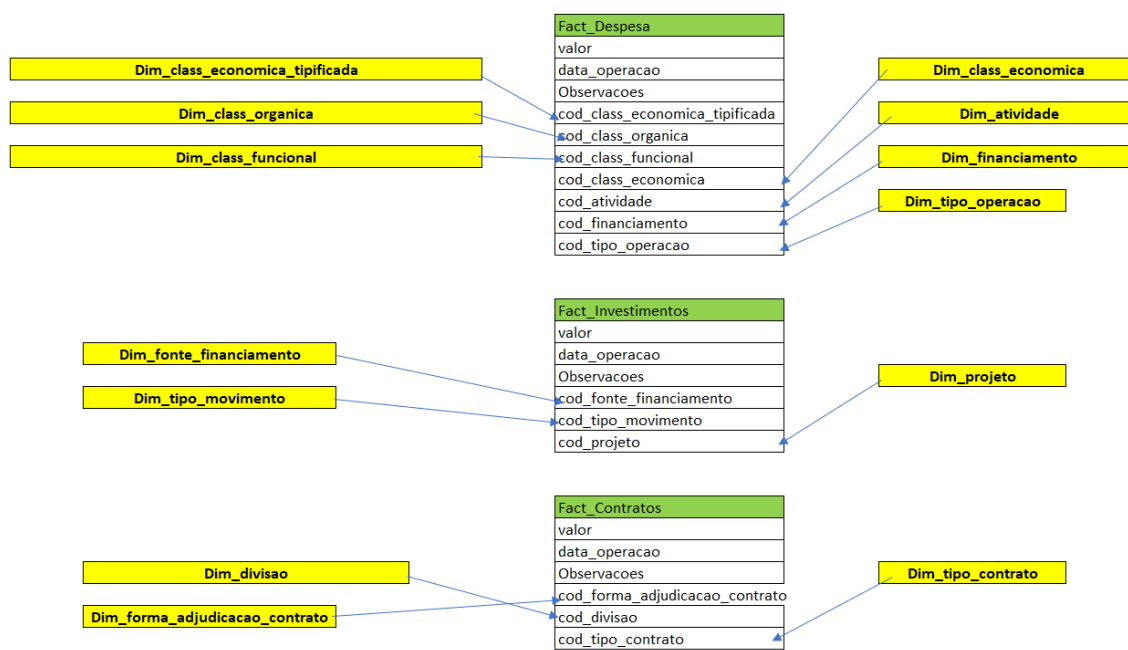


Figura 18- Modelo Conceptual DW

3.2. Conceção do *Data Warehouse*

Com base no modelo conceptual construído define-se qual a informação que cada segmento deverá proporcionar. No segmento da **despesa** (Tabela 6) o sistema deverá ser capaz de fornecer informação sobre o estado das dotações (iniciais, disponíveis e corrigidas) cativos e compromissos existentes sendo igualmente capaz de definir com base nos classificadores económicos (definidos no OE e emitidos pela DGO) de classificar qualquer rubrica orçamental tanto ao nível funcional como orgânico e económico, discriminando ainda fontes de financiamento e atividade. Enquanto entidade com autonomia administrativa a execução da despesa é fundamental para o seu funcionamento, pelo que, deverá ser considerada ainda a possibilidade de alterações orçamentais (reforço, anulação e reposição das diversas dotações e pagamentos) bem como a existência de transferências correntes (orçamentadas, autorizadas e realizadas).

Tabela 6- Tabela Despesa

Tabela Despesa	Importância a nível de gestão orçamental
Dotação Corrigida	Valor de despesa máximo que pode ser utilizado, num determinado momento não considerando compromissos e cativos
Dotação inicial	Valor inicialmente alocado para uma determinada rubrica orçamental
Aumentos/Diminuições	Valor acrescido ou diminuído a uma determinada dotação
Cativos/Descativos	Valor que, apesar de orçamentado, apenas pode ser utilizado mediante autorização devida.
Transferências Correntes	Consideram-se transferências correntes, execução diária ou específica de despesa (entregas de prémios entre outros)
Compromissos	Obrigação legal proveniente da execução de um processo de despesa, ou seja, irá ser uma quantia a retirar duma determinada rubrica
Pagamentos	Reflete o valor de despesas efetivamente pago mediante o que foi autorizado e orçamentado
Saldo	Reflete, numa determinada rubrica qual é o valor disponível considerando o que foi orçamento e executado
Dotação Não Comprometida	Como o nome indica, ao contrário da dotação corrigida, este valor será líquido de cativos e compromissos podendo ser uma indicação do valor real disponível para utilizar
Grau Execução Orçamental	Identifica, para uma determinada rubrica, em percentagem, a sua execução, sendo uma métrica crucial para averiguar o cumprimento ou utilidade de uma determinada rubrica.

No segmento dos **investimentos** (Tabela 7) o sistema deverá ser capaz de fornecer informação relativamente ao projeto de investimento, discriminando fonte de financiamento, bem como as previsões ajustadas, financiamentos e execução de projetos em exercícios anteriores, atuais e financiamentos futuros previstos.

Tabela 7- Tabela Investimentos

Tabela Investimentos	Importância a nível de gestão orçamental
Descrição projeto	Identificação do código e descrição do projeto bem como a sua fonte de financiamento
Previsão Ajustada	Com base no valor inicialmente alocado para o projeto a ser iniciado, indicar o ajuste a este valor tanto anual como global
Financiamentos	Discriminação do financiamento obtido para execução do projeto tanto anualmente como global
Execução	Indicar quais os valores efetivamente executados no projeto.

Finalmente, no segmento da **contratação administrativa** (Tabela 8) o sistema deverá ser capaz de fornecer informação relativamente ao tipo de contrato e forma de adjudicação, por setores e agregado para a Marinha.

Tabela 8- Tabela Contratação

Tabela Contratação Administrativa	Importância a nível de gestão orçamental
Descrição Setores	Discriminação por setores e globalmente à Marinha do número e valor dos contratos realizados
Tipos de Contrato	Indicação de tipos de contrato possíveis de realizar
Formas de Adjudicação	Referência de todos os tipos de formas de adjudicação em consonância com o código dos contratos públicos

Assim, identificada a informação a que a solução se destina a responder, por forma a validar a sua existência foi realizado um modelo protótipo do DW. Visto que todos os três segmentos possuem valores, considerou-se uma organização numa única estrela em que, através de uma constituição por códigos sequenciais, iria ser possível definir, numa tabela de facto global aos movimentos do orçamento, um campo valor onde se irão introduzir todos os valores possíveis de todos mapas reunidos.

Relativamente aos restantes três segmentos a constituição por códigos permitiu um foco especial em campos que atribuem o devido contexto necessário à compreensão dos

valores que estão a ser introduzidos na tabela de factos. Assim, para o segmento dos investimentos foram consideradas as seguintes dimensões: (i) Uma dimensão para a designação do projeto (onde se pretende discriminar o código e descrição do projeto); (ii) Uma dimensão para os tipos de movimentos (constituída por todas as operações possíveis descritas no mapa de execução de projetos de investimento; e (iii) Uma dimensão para as fontes de financiamento (detalhando as fontes de financiamento possíveis para os projetos, ou seja, a LPM a LIM e Projetos).

No segmento da despesa, foram consideradas as classificações definidas no OE bem como a atividade e fonte de financiamento, ou seja, criaram-se as seguintes dimensões: (i) Uma dimensão para a classificação orgânica onde se pretende caracterizar a entidade que realiza a despesa (Marinha, Instituto Hidrográfico entre outros) definindo-se para o efeito o capítulo, divisão, sub divisão e designação orgânica da rubrica respetiva); (ii) Uma dimensão para a classificação funcional, onde se irá definir o domínio de intervenção do Estado (se é Funções Gerais de Soberania onde se integram as FA ou se é referente à Educação) definindo-se assim, o grupo função, grupo de subfunções, função e designação respetiva); (iii) uma dimensão para a atividade, onde se pretende definir o âmbito da despesa (se é referente a operações militares, gestão administrativa/financeira) definindo-se o código da atividade e descrição; e (iv) Uma dimensão para a fonte de financiamento, (onde se pretende caracterizar se a rubrica é financiada por receitas de impostos, fundos nacionais entre outras) definindo-se o código da fonte de financiamento e descrição respetiva. Foi criada ainda uma dimensão para os tipos e operações possíveis (onde se lista todas as operações possíveis, como dotação corrigida, transferências correntes, aumentos e reduções de dotações).

Para o segmento de contratação foram consideradas três dimensões diferentes: (1) Uma dimensão para as formas de adjudicação (onde se lista os tipos de contratos possíveis); (2) Uma dimensão para a descrição do setor (definindo-se o número e descrição da divisão respetiva) e (3) Uma dimensão para o tipo de contrato (onde, através do mapa de formas de adjudicação, listou-se os tipos de contratos, como locação ou empreitadas de obras públicas).

Assim, considerando o modelo conceptual desenhado demonstra-se na Figura 19 o protótipo do DW desenhado.

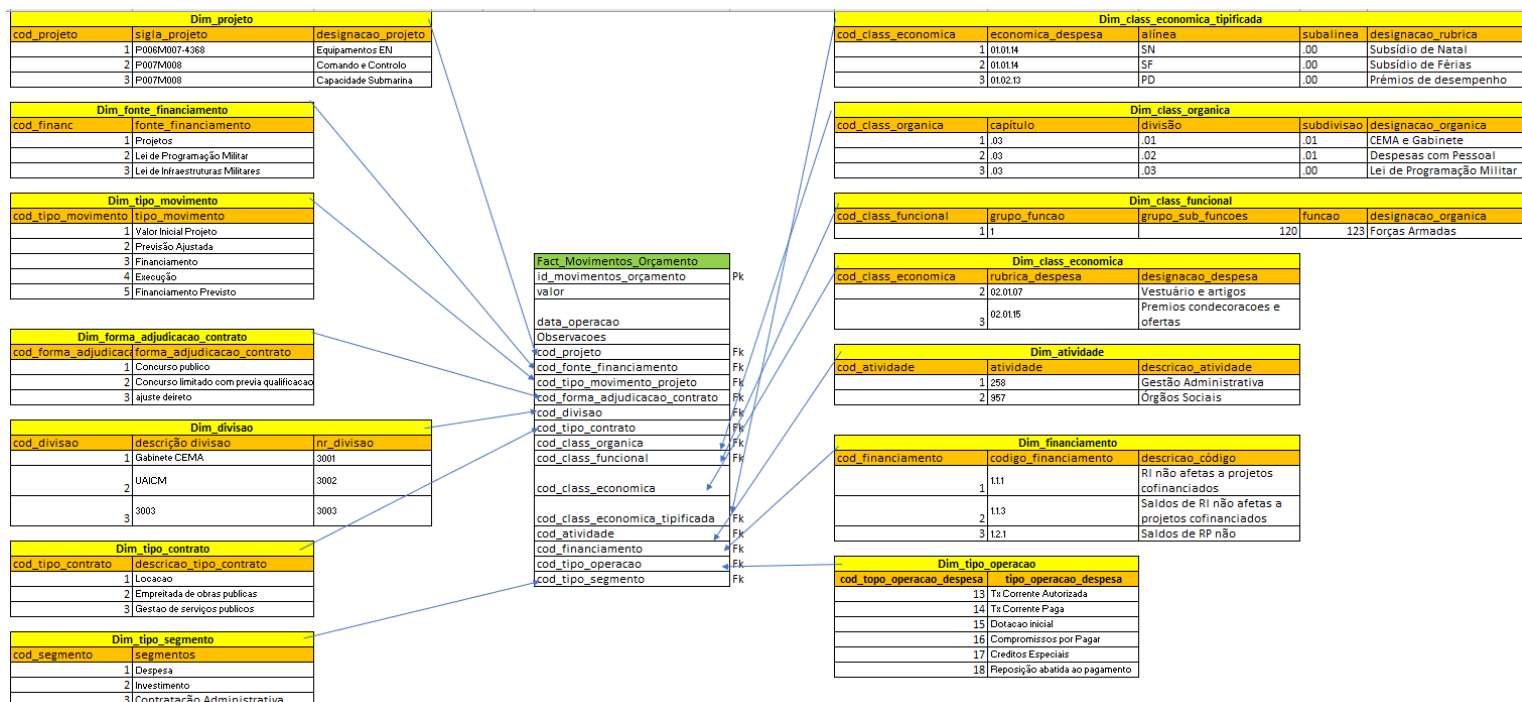


Figura 19- Modelo DW

3.3. Visualização dos dados

Estando definido o modelo que será a base para a posterior construção do DW, o próximo passo para a conceção da solução passará pela adequada utilização e seleção das ferramentas analíticas e de visualização de informação por forma a garantir um correto auxílio na tomada de decisão aos utilizadores finais. Assim, o objetivo agora é a representação gráfica através de *interfaces* gráficos das perguntas edificadas no final do capítulo II. Seguindo a mesma lógica de separação da análise do orçamento em três segmentos foram contruídos protótipos que, igualmente para o desenho do DW serão a base para, no capítulo seguinte, se concluir a construção dos relatórios finais.

Por forma a construir um *interface* para cada segmento, além do tipo de perguntas que se pretende responder também concerne a preocupação em apresentar toda a informação de uma maneira a que seja de fácil compreensão e análise. Deste modo, recorrendo ao *Microsoft Excel*, conforme demonstrado na Figura 20, foi construído um Ecrã que será o protótipo para a posterior construção.

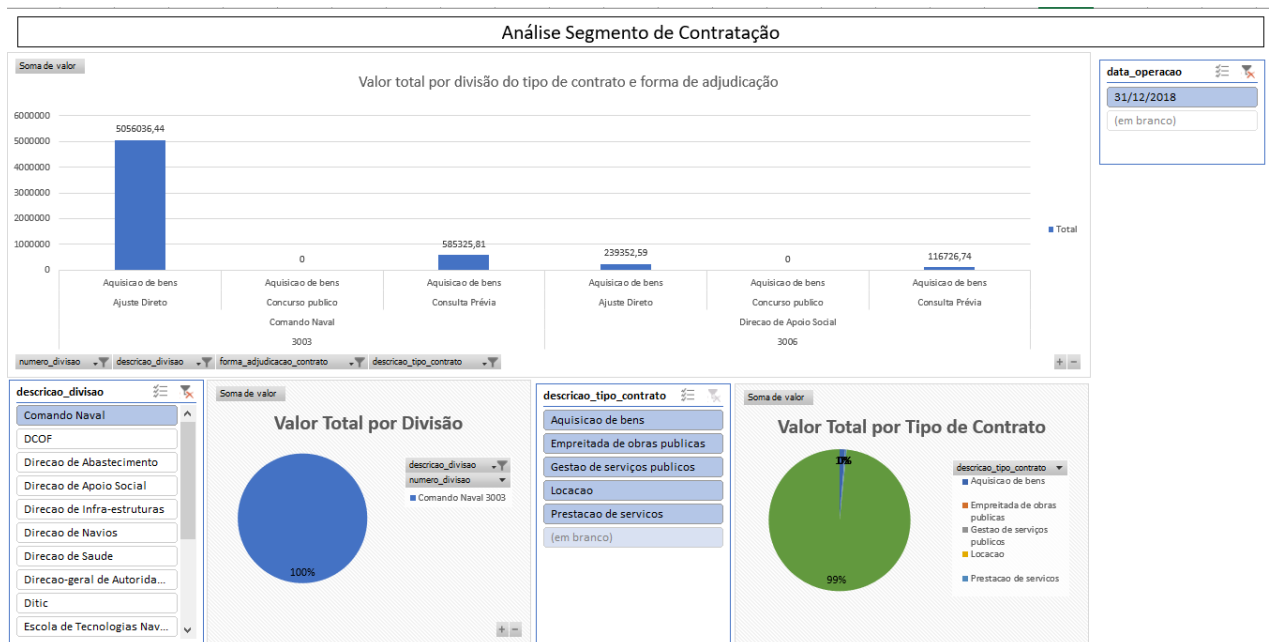


Figura 20- Exemplo relatório Contratação

Pela figura denota-se de imediato a principal potencialidade que provém da realização destes relatórios onde, em cada um destes gráficos, o utilizador terá a possibilidade de navegar sob qualquer uma das dimensões de análise e especificar, dentro dos dados que se encontram carregados na base de dados, quais e como são os dados que pretende analisar (se pretende médias, somas, apresentação em percentagem dos valores), ficando assim concluída a conceção da solução e delineados os fundamentos para, no capítulo seguinte, apresentar a implementação tecnológica da solução.

CAPÍTULO IV – Construção da solução

4.1. Processo da solução de *Business Intelligence*

4.2. Conceção do *Data Warehouse*

4.2.1. Tratamento e Transformação dos Dados

4.2.2. Tabelas de Factos e Dimensões

4.3. Visualização dos dados

4.3.1. Cubo OLAP

4.3.2. *Power BI*

CAPÍTULO IV – Construção da Solução

Neste capítulo pretende-se apresentar a implementação tecnológica da construção da solução, ou seja, através das ferramentas utilizadas, apresentar o processo de tratamento de dados, a construção do cubo e desenvolvimento dos relatórios para visualização dos dados.

4.1. Processo da solução de *Business Intelligence*

O processo proposto para a solução, apresentada na Figura 21 concretiza a proposta na secção 1.1:

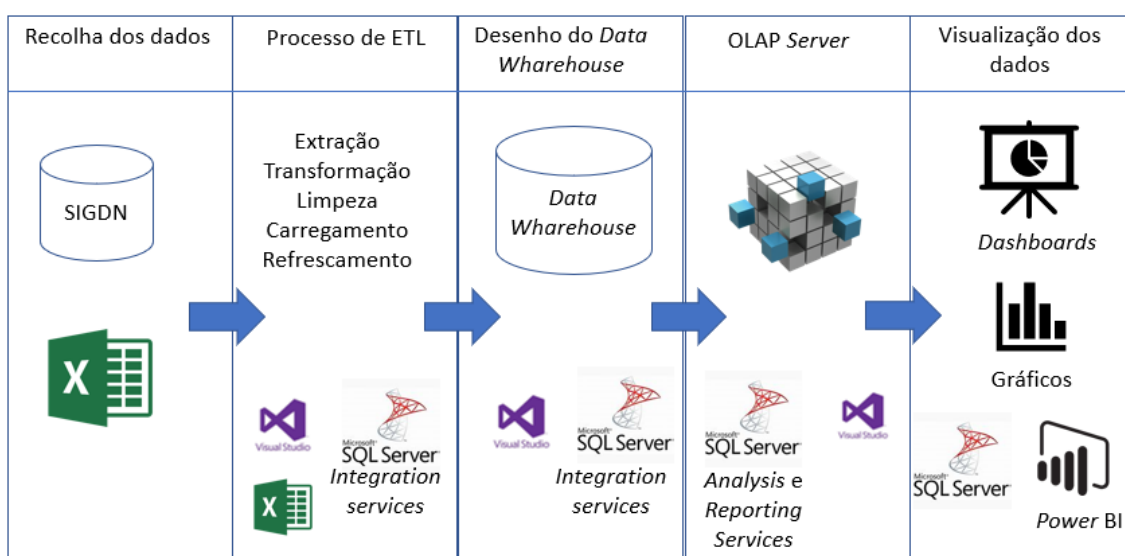


Figura 21- Processo da solução de *Business Intelligence*

Conforme representado na Figura 21, foram seleccionadas, para o desenvolvimento da solução, o *Microsoft Visual Studio*, *SQL Server Management Studio (SSMS)* e *Microsoft Power BI*. O SSMS é uma ferramenta que permite configurar, monitorizar e administrar instâncias de um servidor de SQL e bases de dados possibilitando a construção de *queries* e *scripts* necessários. Será esta a ferramenta principal para o DW a criar.

Dentro do SSMS é possível ainda, utilizar diversas ferramentas como: (i) *SQL Integration Services (SSIS)* que será utilizada para a criação de conexões às fontes de dados e transformação dos mesmos; (ii) *SQL Analysis Services (SSAS)* para a criação dos cubos de dimensões e factos para que o utilizador final as possa avaliar e analisar a informação para a tomada de decisão.

Para o desenvolvimento dos relatórios finais para apresentação da informação, irá ser utilizado a ferramenta de *Power BI*, tendo sido explorada, como ferramenta alternativa, o *SQL Reporting Services (SSRS)*.

4.2. Conceção do *Data Warehouse*

4.2.1. Tratamento e Transformação dos Dados

Edificada a área de atuação e dados a recolher, o carregamento dos dados foi efetuado com recurso ao *Microsoft Visual Studio*. Numa primeira instância foi necessário a criação de um projeto (*package*) utilizando a ferramenta *integrations services project*. Dentro do projeto foi criado um *control flow* definido por três tipos de controlo: (1) Contentores que asseguram a estrutura do *package* criado, (2) Tarefas que são a funcionalidade do *package* e (3) Restrições que ligam os contentores, e tarefas sequência por forma a obter o adequado funcionamento do *control flow*. Na Figura 22 encontra-se um exemplo de um *control flow* com seis tarefas, cinco realizadas ao nível do *package* e a sexta, dentro do contentor.

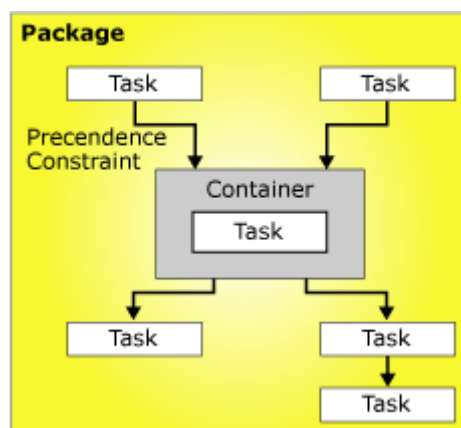


Figura 22-Exemplo Control Flow

O processo de ETL tem início com a ligação do ficheiro Excel ao sistema, sendo que tal foi efetuado através da criação de um *connection manager*, que irá permitir ao sistema saber que dados retirar e de onde. Estando ligado ao sistema o próximo passo consiste na transformação dos dados. Muitas das tabelas têm formatos específicos, não possuindo a uniformidade pretendida e como tal, desadequados para a análise dos dados, sendo necessário corrigir determinados erros e uniformização do tipo de dados representados.

Para o tratamento dos dados, aludindo para o representado no capítulo anterior foi feita uma designação por códigos por forma a facilitar a leitura e utilização dos dados sendo todos referentes a um campo valor. Visto que o formato do modelo difere dos mapas orçamentais

recebidos, foi criada para o efeito, uma folha de cálculo em Excel para cada segmento, ou seja, ETL_modelo_despesa, ETL_modelo_investimentos e ETL_modelo_contratação. Nesta folha de cálculo procedeu-se à transformação de todos os valores existentes nos mapas orçamentais definidos para o modelo em códigos definido (vide Apêndice A - ETL_Modelo_Investimentos para demonstração do processo de ETL do mapa de execução de projetos de investimentos). Finalizada a transformação dos dados, procedeu-se à fase seguinte que consistia em carregar a tabela de factos definida.

Visto que, nesta fase ainda se possui o modelo, é agora necessário criar o mesmo em SSMS por forma a finalizar a conceção do DW.

4.2.2. Tabelas de Factos e Dimensões

A realização da modelação dos dados foi feita com base na metodologia de Kimball & Ross (2013). Identificados os requisitos de negócio pretende-se agora definir ao nível da ferramenta utilizada, as tabelas de facto e as dimensões que fornecerão o contexto à informação necessária à tomada de decisão.

Por forma a iniciar a modelação do DW, recorrendo ao SSMS, inicialmente foi criada uma base de dados (BI-TESE), sendo nesta base de dados que irão ficar armazenadas todas as tabelas construídas, os dados nelas carregados e, também, o diagrama multidimensional da base de dados criada. Criadas as tabelas é necessário, agora, estabelecer as devidas relações entre as tabelas contruídas.

Iniciando com a criação da tabela de factos fact_movimentos_orcamento, o objetivo, como mencionado, foi reunir todos os movimentos do orçamento através de um campo “valor”, existindo ainda mais três campos “data_operacao”, “numero_contratos” e “observacoes”, estes atributos serão os factos da tabela que irão permitir medir o desempenho do processo a ser analisado, isto porque, cada operação efetuada, quer seja o carregar de uma dotação corrigida, valor inicial de um projeto, ou valor de um contrato terá de ser carregada através do campo “valor” numa determinada “data_operacao” e, especificamente no caso dos contratos, do “numero_contratos” respetivo (Santos & Ramos, 2017).

Os restantes atributos da tabela fact_movimentos_orcamento serão as restantes dimensões e factos ou métricas a analisar. Na tabela de factos foi criado um identificador (id_movimentos_orcamento) que será a *primary key* (PK) da tabela, servindo para armazenar todas as *foreign key* (FK) e factos definidos nesta. Assim, todas as dimensões criadas tendo

informação que irá alimentar a tabela de factos terão tal possibilidade mediante a criação de relações a explicar posteriormente.

Antes da criação das relações, foi necessário definir e uniformizar o tipo de dados que iriam constituir as diversas tabelas bem como a sua constituição ao nível do SSMS. Na tabela seguinte representa-se, como exemplo, a dim_atividade.

Tabela 9- Dim_atividade

Atributos	Tipo de dados	Chave	Descrição
Cod_atividade	int	(PK)	Identificador da dimensão dim_atividade
Atividade	int	-	código da atividade da rubrica respetiva
Descrição_atividade	nchar(80)	-	descrição do código da atividade

Proveniente do processo de transformação para o sistema de códigos já explicado, o propósito das dimensões será constituir a legenda necessária para alimentar os valores provenientes das tabelas dos classificadores económicos do OE. Na Figura 23 exemplificam-se dois exemplos desta transformação

cod_atividade	codigo_atividade_despesa	designacao_atividade
1	101	ARTES PLÁSTICAS E VISUAIS ...
2	102	CINEMA E AUDIOVISUAL ...

Figura 23- Transformação Dim_atividade

Esta metodologia foi considerada para todas as restantes dimensões, sendo coligido na Tabela 10 de factos construída conforme representado na tabela

Tabela 10- Fact_movimentos_orcamento

Atributos	Tipo de dados	Chave	Descrição
Id_movimentos_orcamento	Int	PK	Identificador da tabela de factos
Valor	Decimal (18,3)	-	valores possíveis
Data_operacao	Date	-	data em que ocorreu a operação
numero_contratos	Int	-	número total de contratos

Observacoes	Nchar(200)	-	possíveis observações a serem efetuadas
Cod_fonte_financiamento	int	FK	Identificador da dim_fonte_financiamento
Cod_tipo_movimento_projeto	Int	FK	Identificador da dim_tipo_movimento_projeto
Cod_forma_adjudicacao_contrato	Int	FK	Identificador da dim_forma_adjudicacao_contrato
Cod_divisao	Int	FK	Identificador da dim_divisao
Cod_tipo_contrato	Int	FK	Identificador da dim_tipo_contrato
Cod_Class_organica	Int	FK	Identificador da dim_class_organica
Cod_class_funcional	Int	FK	Identificador da dim_class_funcional
Cod_class_economica_tipificada	Int	FK	Identificador da dim_class_economica_tipificada
Cod_atividade	Int	FK	Identificador da dim_atividade
Cod_financiamento	Int	FK	Identificador da dim_financiamento
Cod_tipo_operacao_despesa	Int	FK	Identificador da dim_tipo_operacao_despesa
Cod_tipo_segmento	int	FK	Identificador da dim_tipo_segmento

Explicada a criação e constituição das tabelas efetuou-se de seguida a criação das relações para se constituir o diagrama multidimensional final.

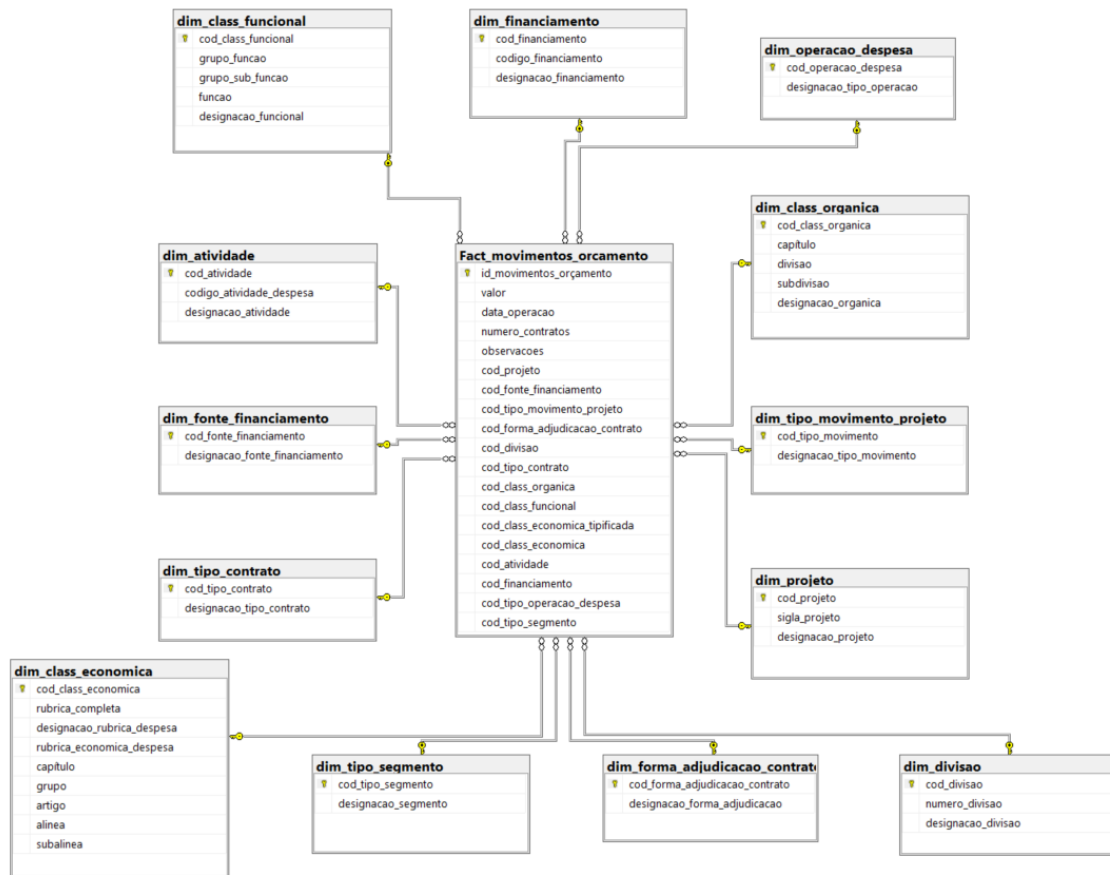


Figura 24- Esquema estrela do DW

4.3. Visualização dos dados

Criado o modelo multidimensional do DW, pretende-se agora demonstrar as alternativas encontradas para representação gráfica do modelo aludindo para o exemplo demonstrado no capítulo anterior.

4.3.1. Cubo OLAP

Por forma a explorar esta funcionalidade foi utilizada a ferramenta do SSAS através do *Microsoft Visual Studio*. Inicialmente foi criado um *Analysis Services Multidimensional and Data Mining Project*. Após a criação segue-se um conjunto de fases por forma a efetuar a ligação da base de dados criada no SSMS bem como as tabelas e as suas relações. Aqui, criou-se uma fonte de dado (a base de dados criada, BI-TESE), posteriormente criou-se uma *data source view* onde se irá especificar quais as tabelas que irão ser utilizadas para análise.

Definidas as tabelas que serão consideradas para posterior visualização e análise segue-se a criação do cubo multidimensional, sendo nesta ferramenta que existe a

possibilidade de criar um cubo somente com informação que seja considerada relevante. Por forma a representar os três segmentos definidos, foram criados três cubos (DESPESA.cube, INVESTIMENTOS.cube e Contratos.cube). O objetivo será analisar uma determinada operação de despesa sob diversas perspetivas definidas, quer seja pela classificação económica, orgânica ou funcional aplicando-se a mesma metodologia para os restantes segmentos. A criação do cubo, consiste, também, na definição das próprias dimensões e medidas (*measure*) de análise. Medidas serão os valores numéricos que constituem a tabela de factos.

Após a criação do cubo, medidas e dimensões, o *Microsoft Visual Studio* possui um conjunto de ferramentas como definição de hierarquias entre as dimensões, programação de cálculos para determinados valores e definição de KPI's. Importa, no entanto, mencionar que esta ferramenta apenas foi explorada pelas suas funcionalidades não tendo sido a ferramenta utilizada na construção dos relatórios finais.

4.3.2 Power BI

A alternativa encontrada para a criação de relatórios e *interfaces* centrou-se na utilização do *Microsoft Power BI*, que se caracteriza pela criação de relatórios constituídos por gráficos que podem ser desagregados através do recurso a filtros e que permitem, ao utilizador, uma análise sob diferentes perspetivas dos dados que dispõe.

Inicialmente, teve de ser considerada qual seria a informação a apresentar em cada relatório, tendo sido definido para esse efeito, conforme demonstrado na Tabela 11 medidas de interesse para cada segmento de análise que irão constituir os relatórios construídos.

Tabela 11- Medidas de Interesse para elaboração dos *interfaces* gráficos

Segmento	Medidas de Interesse
Despesa: Controlo Execução Despesa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dotação Inicial, Corrigida e Pagamentos Totais; 2. Grau de Execução de despesa; 3. Dotação Não comprometida; 4. Classificações de despesa
Despesa: Transferências Correntes	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transferência orçamentada, autorizada, paga e por pagar 2. Classificações de despesa
Investimentos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valor inicial do projeto e execução do ano 2. Designação e códigos dos projetos

Contratação	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formas de Adjudicação 2. Tipos de Contratos 3. Código e descrição dos setores
-------------	--

Esta seleção dos dados teve em consideração o facto de estes serem referentes ao final do ano económico, ou seja, irá demonstrar-se informação financeira já executada sendo também necessário reforçar que, os relatórios construídos têm de ser resumidos e apenas conter informação necessária para a tomada de decisão.

O início da utilização do *Power BI* dá-se pelo carregamento dos dados na ferramenta podendo estes provir de diversas fontes. Neste caso foi efetuada a ligação à base de dados criada em SQL. A fase seguinte consiste na criação dos relatórios sendo estes constituídos por gráficos terão carregados os dados necessários, aqui organizados de diversas formas mediante a informação que se pretende disponibilizar.

Após a construção dos relatórios, encontra-se concluída a última fase da construção da solução de *Business Intelligence* que consiste na representação visual dos dados carregados na base de dados multidimensional conforme demonstrado na figura onde se exemplifica o relatório construído para o segmento da despesa (vide Apêndice B - Relatórios *Power BI*).

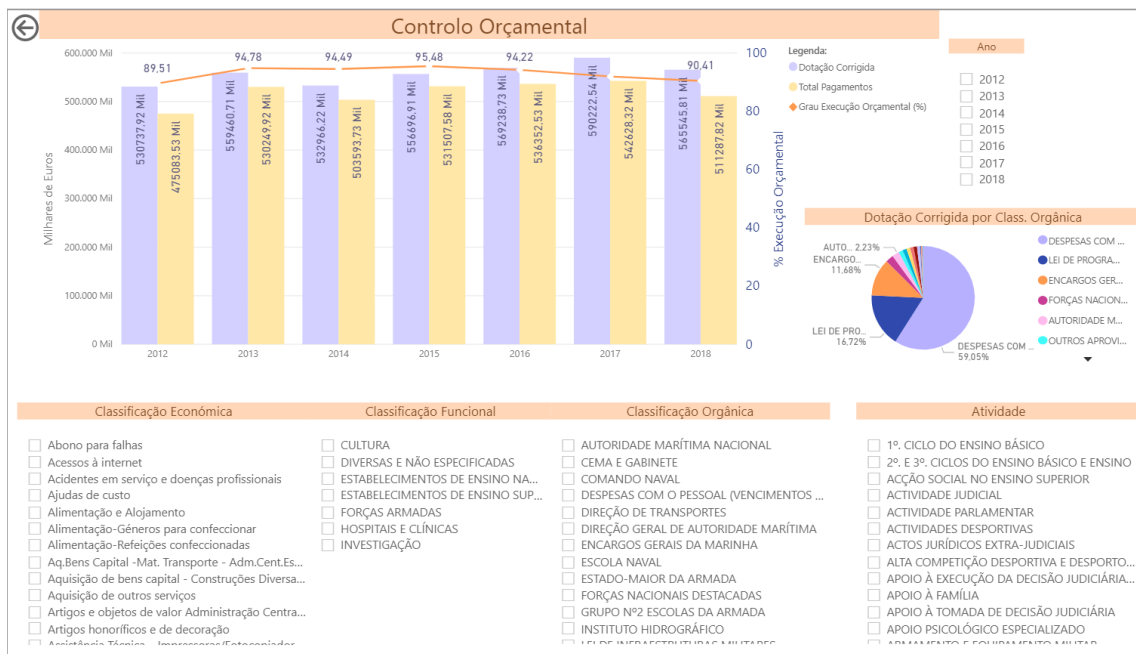


Figura 25- Relatório em *Power BI* do segmento de Despesa

CAPÍTULO V – Análise de Resultados

5.1. Avaliação da Solução

5.2. Análise dos Resultados Obtidos

5.2.1 Características da Amostra

5.2.2. Avaliação das Funcionalidades

5.2.3. Avaliação Final

5.2.4. Verificação da Usabilidade da Solução

CAPÍTULO V- Análise de Resultados

Seguindo a metodologia edificada, concerne agora avaliar a solução concretizada por forma a responder à QD3 e validar a solução edificada.

5.1. Avaliação da Solução

Construída a solução cabe agora, no decorrer da investigação, avaliar se esta corresponde às necessidades identificadas. Uma forma de avaliar a exequibilidade do artefacto construído consiste na verificação do cumprimento destas necessidades através da aplicação desta solução num determinado público-alvo identificado. Assim, por forma a recolher uma amostra de dados que possibilitem esta análise foi considerada a elaboração de um questionário como instrumento seguinte de investigação (vide Anexo G - Questionários enquanto ferramenta de recolha de dados, para maior fundamentação desta ferramenta)

Um questionário pode ser definido como um instrumento de recolha de dados cujo preenchimento fica a cargo do inquirido, tendo como principais vantagens o facto de garantir o anonimato, não exigir uma resposta imediata e ter custos reduzidos ou nulos. Não obstante, a possível dificuldade de compreensão das perguntas e exigência de homogeneidade dos inquiridos são alguns dos condicionantes a considerar (Barreiros et al., 2019).

A elaboração do questionário teve em consideração preparativos identificados por Pardal e Correia: (i) Relacionar o questionário com o método; (ii) Definir os indicadores a integrar nas perguntas. Importa ainda mencionar que, o questionário edificado deverá ser claro, coerente e neutro tendo sido para o efeito, definido uma estrutura com base em respostas de escolha múltipla ou escala linear e reservando respostas curtas para possíveis críticas ou sugestões à solução apresentada, pretendendo-se assim averiguar se a solução é de facto uma ferramenta de auxílio na tomada de decisão.

Para o efeito, foi constituída para o questionário a seguinte estrutura:

1. Perfil demográfico;
2. Caracterização socioprofissional;
3. Conhecimentos de *Business Intelligence* (Informática de Gestão);
4. Avaliação das funcionalidades;
5. Verificação da usabilidade da solução;
6. Avaliação Final.

Esta divisão pretende aferir numa primeira instância se os inquiridos conseguem utilizar a solução e através dela responder de forma correta a algumas questões sendo a facilidade de utilização e as próprias características da solução avaliadas nas duas últimas secções.

A plataforma utilizada para a elaboração do questionário foi o *Google Forms* pois possibilita a obtenção automática de gráficos à medida que se reúne as respostas dos inquiridos e, também, possibilita a extração dos dados recolhidos para Excel facilitando posteriores análises. O questionário foi disseminado por email onde se disponibilizou um link para o mesmo em complemento com um link para a solução e um vídeo descritivo da solução construída. Este questionário também tem como objetivo servir como base para responder às questões desenvolvidas na Introdução, podendo o mesmo ser visualizado no (vide Apêndice C – Inquérito para avaliação do artefacto produzido).

5.2. Análise dos Resultados Obtidos

Esta secção destina-se a analisar os dados obtidos de forma a retirar conclusões relativamente ao sistema edificado e se cumpre os objetivos a que se propunha tanto à forma como a informação é apresentada, qual a informação disponibilizada pretendendo-se agora aferir se atende às necessidades dos utilizados e se é, de facto, uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão.

A recolha da amostra teve em consideração o teorema do limite central, ou seja, considerou-se valores de n iguais ou superiores a 30, por forma a aproximar a distribuição da amostragem a uma distribuição normal. Para o efeito o inquérito teve um total de 46 inquiridos (Eugénia & Martins, 2006).

5.2.1. Características da Amostra

As **três primeiras secções** do questionário destinam-se a caracterizar o público alvo para o qual o questionário foi partilhado sendo através de um conjunto de gráficos circulares possível quantificar pormenorizadamente esta amostra. A primeira secção permite aferir a categoria e formação académica dos inquiridos.

Através do Gráfico 1 é possível observar que mais de metade do público alvo são Aspirantes (constituindo 30 inquiridos) sendo o segundo grupo mais predominante os militares na categoria de oficiais (14 inquiridos) indo ao encontro dos objetivos propostos de

obter validação por parte da unidade com competências técnicas, mas também obter um público-alvo mais heterogéneo.

Categoria
46 respostas

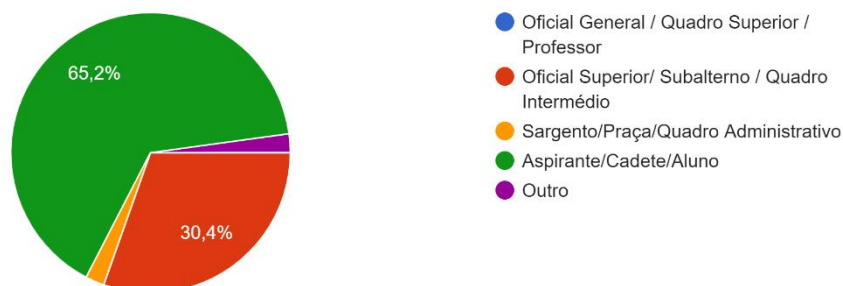


Gráfico 1- Categoria dos Inquiridos

Foi ainda feita a distinção, dentro de cada categoria, da especialidade respetiva conforme se pode observar no Gráfico 2 de onde se conclui que apenas 32,6% do público-alvo é especializado nas áreas subjacentes à temática do inquérito sendo um fator importante a considerar posteriormente.

Formação académica
46 respostas

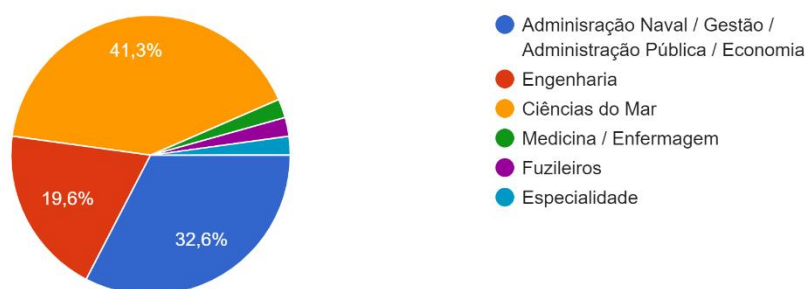


Gráfico 2- Formação Académica dos Inquiridos

Esta questão espelha-se também na segunda secção onde se pretende averiguar qual o grau de conhecimento dos inquiridos dentro da área de gestão orçamental, onde, através do Gráfico 3 se pode aferir que, conforme esperado, cerca de 39,1% dos inquiridos não possui grandes conhecimentos nesta área.

Nível de formação nos procedimentos de planeamento e execução orçamental?

46 respostas

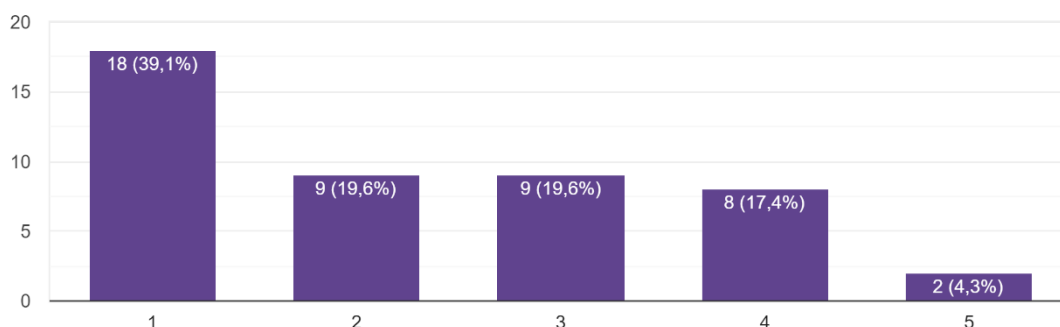


Gráfico 3- Nível de formação nos procedimentos de planeamento e execução orçamental

No entanto, ao analisar os resultados obtidos na secção três, foi possível observar uma maior homogeneidade dentro do público-alvo com um maior número de inquiridos a demonstrar alguns conhecimentos das ferramentas e tecnologias de *Business Intelligence* conforme se pode observar no Gráfico 4:

Familiaridade com tecnologias de informação relacionadas com Business Intelligence (Bases de Dados, Data Mining, Visualização de dados)

46 respostas

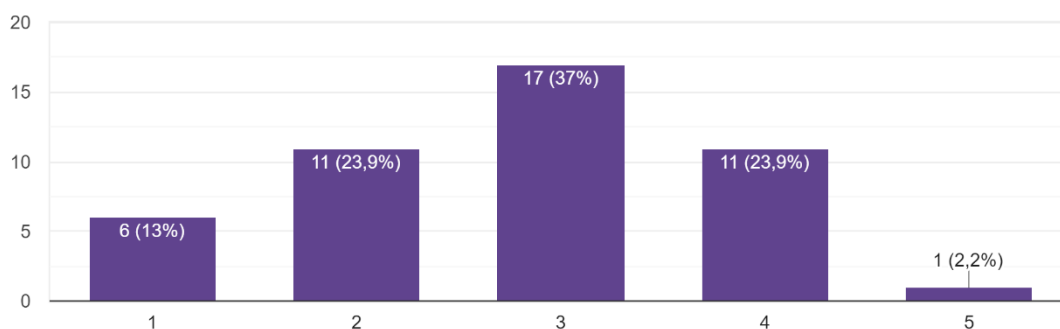


Gráfico 4- Familiaridade com tecnologias de informação relacionadas com *Business Intelligence*

Visto que o inquérito se cinge à apresentação de uma solução de *Business Intelligence* foram coligidas mais perguntas que pretendem aferir de forma mais específica, os conhecimentos dos inquiridos dentro desta área conforme demonstrado na Figura 26 podendo-se concluir que quase metade do público-alvo revela poucos conhecimentos aprofundados subjacentes à temática do *Business Intelligence*, considerando-se aqui também,

uma questão para averiguação do conhecimento da aplicabilidade destas tecnologias em contexto real onde apenas quatro pessoas responderam que não teria aplicabilidade nenhuma nas áreas apresentadas.

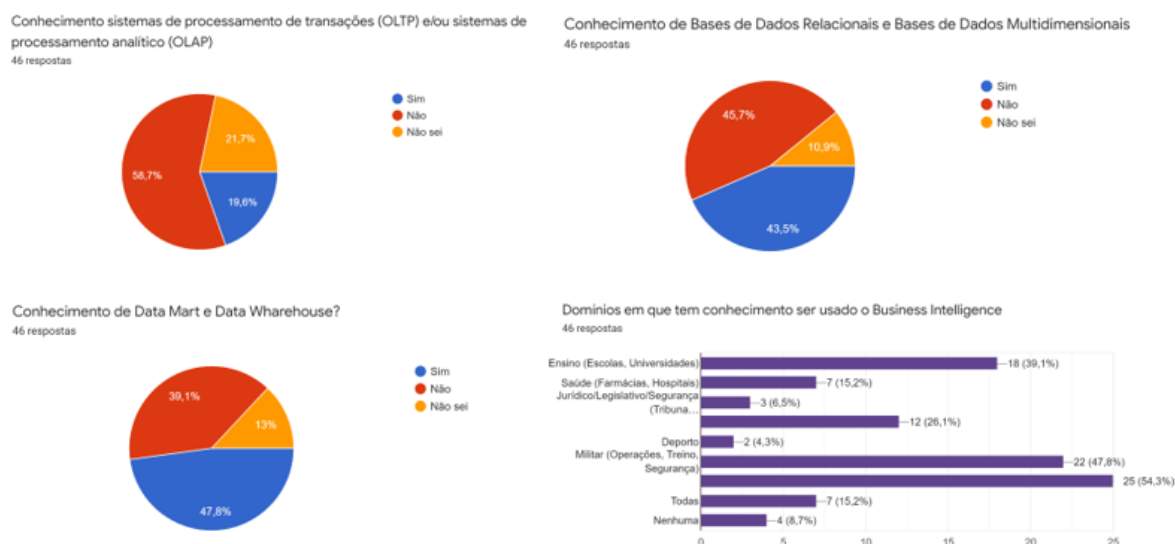


Figura 26- Compilação Perguntas do Questionário (Secção 3)

5.2.2. Avaliação das Funcionalidades

A **secção 4** permite avaliar a capacidade de resposta dos inquiridos mediante a apresentação de diversos quadros respeitantes à solução construída, pretendendo-se assim avaliar se a solução é de fácil leitura e compreensão. Esta secção é constituída por quatro partes, cada uma respeitante ao segmento que se pretendia analisar.

Segmento de Contratação

Por forma a analisar este segmento foram criadas quatro questões de onde se obteve, conforme demonstrado na Figura 27 os seguintes resultados:

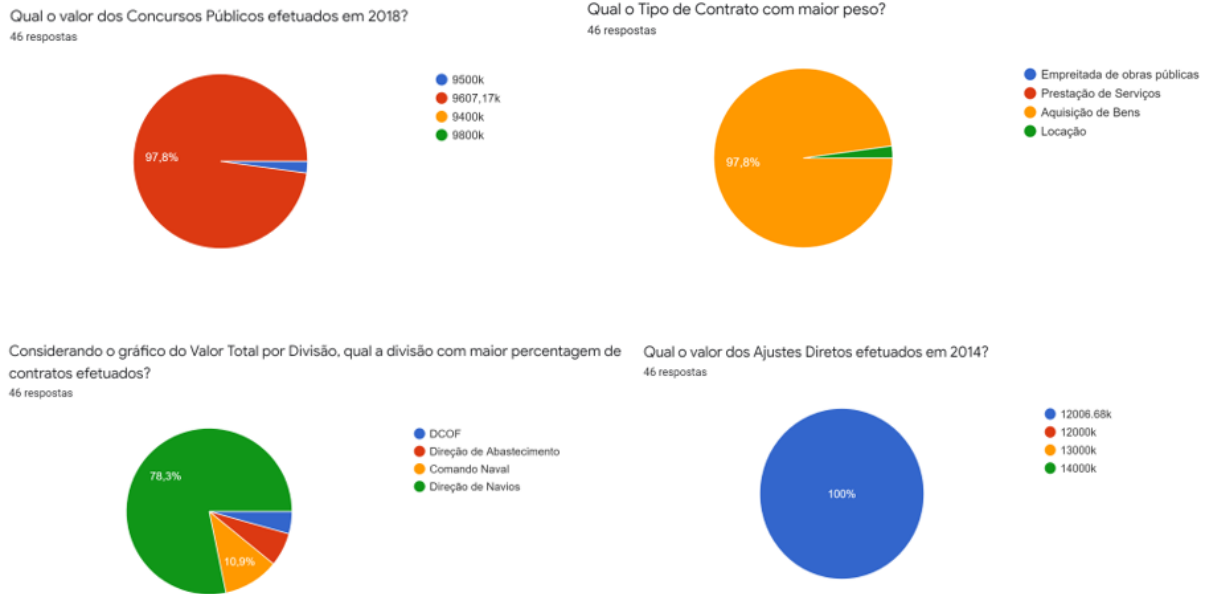


Figura 27- Perguntas segmento contratação (Perguntas 1 a 4, secção 4)

Análise: Verifica-se, através das questões apresentadas, que em quase todas as questões, todo o público-alvo respondeu de forma correta, sendo importante mencionar a existência de um *outlier* nas questões “Qual o valor dos concursos Públicos efetuados em 2018?” e “Qual o Tipo de Contrato com maior peso?”, sendo a questão “Considerando o gráfico do Valor Total por Divisão, qual a divisão com maior percentagem de contratos efetuados?” a que suscitou maiores dúvidas com apenas 78,3% do público-alvo a responder corretamente, considerando-se a possibilidade a informação não ser apresentada da forma mais clara.

Segmento de Despesa

Relativamente ao segmento da despesa, foram efetuadas perguntas considerando os relatórios de Despesa e Transferências Correntes incidindo sobre a capacidade do inquirido de retirar valores dos diversos gráficos apresentados conforme demonstrado na Figura 28:

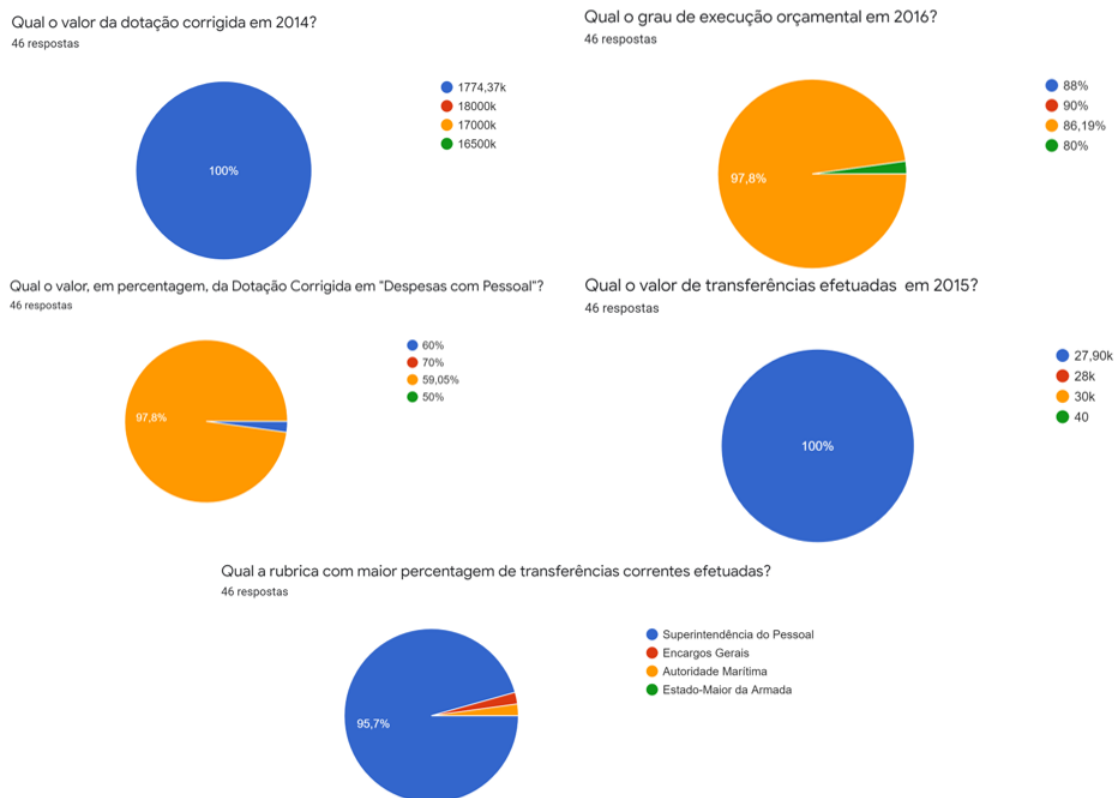


Figura 28- Perguntas segmento despesa (Perguntas 5 a 9 secção 4)

Análise: Relativamente aos resultados obtidos de cada relatório denota-se que, os resultados obtidos foram positivos visto que todas as questões obtiveram percentagens iguais ou superiores a 97% o permite concluir que estes relatórios possibilitam uma correta análise dos dados apresentados.

Segmento Investimentos

Para este segmento, foram edificadas, conforme a Figura 29, as seguintes questões:

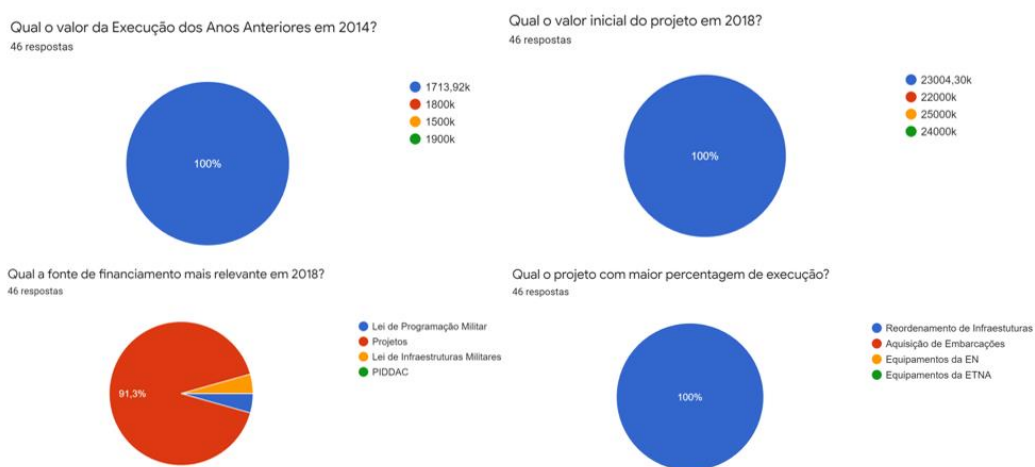


Figura 29- Perguntas segmento Investimentos (Perguntas 10 a 13 Secção 4)

Análise: Mediante os resultados obtidos, considerando que todas as perguntas obtiveram uma percentagem de quase 100%, à exceção da questão “Qual a fonte de financiamento mais Relevante em 2018?” que suscitou algumas dúvidas resultando numa percentagem inferior, podendo-se, no entanto, concluir que o relatório dos investimentos é suficientemente bom para analisar este segmento e retirar informação relevante deste.

5.2.3. Avaliação Final

Na **Secção 5** foram coligidas diversas questões que pretendem obter a opinião dos inquiridos relativamente à solução construída. As primeiras três questões visam avaliar de forma global a solução, ou seja, aferir qual a facilidade de utilização, a avaliação da solução enquanto protótipo e também aferir se a solução construída é inovadora para a área verificando-se Gráfico 5 um exemplo

De seguida questionou-se a opinião dos inquiridos relativamente à utilidade desta solução na transmissão de conceitos e práticas na área de gestão orçamental e a sua utilidade no auxílio da tomada de decisão na AP, exemplificado no Gráfico 6 (vide Apêndice D – Gráficos Complementares Secção 5)

Tendo em conta que a solução apresentada é um protótipo, como avaliaria globalmente a qualidade da prova de conceito?

46 respostas

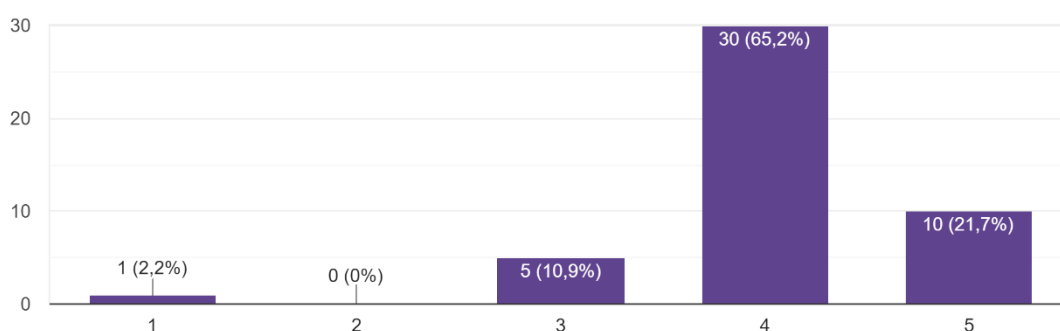


Gráfico 5- Considerando que a solução apresentada é um Protótipo como avalia a sua qualidade? (Pergunta 2 Secção 7)

Pensa que o Business Intelligence pode ser utilizado para melhorar a transmissão de conceitos e práticas na área da gestão orçamental?

46 respostas

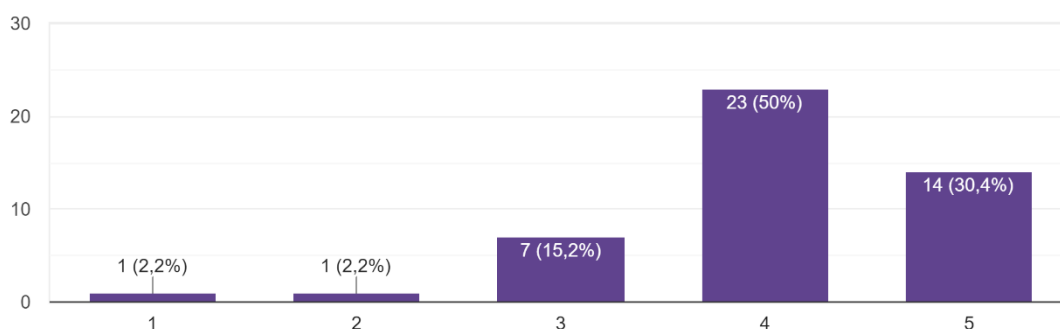


Gráfico 6- Pensa que o BI pode ser usado para melhorar a transmissão de conceitos? (Pergunta 4 Secção 7)

Análise: Verificando os resultados obtidos possibilita a conclusão de que a solução não é complicada de utilizar, é considerada inovadora para a área e importante para o auxílio na tomada de decisão dentro da AP tendo sido, por isso, avaliada positivamente por 86,9% do público-alvo.

Importa mencionar, que esta secção teve as últimas três perguntas reservadas para, através de resposta aberta, os inquiridos fornecerem mediante a sua consideração, sugestões positivas e negativas à solução apresentada. Analisando todas as sugestões recebidas, percebe-se que, apesar da receção à solução ter sido positiva, esta apresenta algumas limitações nomeadamente: (i) Muita informação junta em cada relatório; (ii) Demasiada informação em cada gráfico; (iii) Cores demasiado parecidas o que suscitou dúvidas na análise dos resultados; (iv) A solução apenas apresentar informação passada (falta de suporte para registo e análise em tempo real).

Face a estas limitações apresentadas foram, igualmente fornecidas, possíveis melhorias à solução de onde se destacam: (i) Diminuição de variáveis; (ii) Integração do novo sistema contabilístico SNC-AP para uma possível análise atual dos dados financeiros obtidos; (iii) Implementação da solução ao nível das divisões e secções de uma unidade; (iv) Suporte para *smartphone* e consideração para *real-time* BI.

5.2.4. Verificação da Usabilidade da Solução

Por forma a responder à QD3 ao qual este capítulo se destina, foi efetuada uma relação entre as questões definidas na Introdução e as questões da secção 6 do questionário (Tabela 12).

Tabela 12- Relação QD3 com Questionário

Questões Dissertação	Questões Questionário
Q1 - A solução apresentada é de visualização simples	Q5- Achei que as várias funções desta solução estavam bem integradas
Q2- O interface gráfico apresenta a informação de forma adequada e necessária?	Q3- Achei a solução fácil de usar Q7- Imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esta solução rapidamente Q9- Senti-me confiante a usar o sistema
Q3- Existem limitações que afetem o potencial de auxílio na tomada de decisão?	Q2- Achei a solução desnecessariamente complexa Q6- Achei que havia muita inconsistência nesta solução Q10- Precisaria de aprender muitos conceitos antes de começar a utilizar esta solução

A análise destes dados será efetuada recorrendo ao *System Usability Scale* (SUS) e a testes de hipóteses sendo estas as metodologias que irão permitir aferir a usabilidade da solução construída. Numa primeira instância foi calculado o SUS que se caracteriza pelo recurso a dez perguntas (definidas na secção 6), com resposta em escala de 1 a 5 sendo 1 discordo completamente e 5 concordo completamente. Após a recolha de todas as respostas foi posteriormente calculado o SUS recorrendo a dois passos:

1. **Cálculo SUS *Raw Score*:** Neste primeiro passo efetuou-se a soma de todas as respostas efetuando, no entanto, a seguinte transformação: (1) As questões ímpares são subtraídas por 1; (2) Subtrai-se 5 às questões pares ou seja:

$$= (Q1 - 1) + (5 - Q2)$$

2. **Cálculo valor global SUS:** Após ter sido calculado o valor SUS, multiplica-se o valor obtido por 2.5. Esta transformação advém do facto de, no cálculo anterior as questões tinham sido alteradas para terem um valor máximo de 40 e, através deste

cálculo altera-se a escala para 0-100. Importa mencionar que os valores obtidos **não são percentagens**. Obtido o valor SUS para todos os utilizadores calcula-se a média dos valores obtidos.

De acordo com a *Usability.gov*¹⁰ a interpretação dos valores obtidos deverá ser efetuada da seguinte forma: (1) Se o valor obtido for superior a 68 considera-se que a solução é **acima da média**; (2) Qualquer valor inferior a 68 indica que a solução é **inferior à média**. Após calculado o valor SUS e a média respetiva foi obtido o valor de 76,20 o possibilita a conclusão de que a solução se encontra em condições de ser avaliada positivamente (vide Apêndice E - Tabela cálculo SUS para fundamentação do cálculo). No entanto, este resultado não é suficiente para aferir não só a validade da solução, mas a resposta à QD3 sendo necessária a elaboração de um teste de hipóteses unidirecional às três questões definidas cujos resultados se encontram resumidos na Tabela 13- Valores resumidos *p-value*.

Este teste compreende a definição de uma Hipótese nula (H0) e uma Hipótese alternativa (H1), sendo que, mediante um determinado nível de significância *alfa* (neste caso foi considerada uma probabilidade de erro de 5%), associa-se uma variável ordinal X a cada um desses testes. Através do cálculo do *p-value* caso este seja inferior ao nível de significância definido existem condições para rejeitar a hipótese nula.

Importa mencionar que, para confirmação do valor do *p-value* foram considerandos dois cálculos possíveis (vide Apêndice F – Fundamentação Cálculo *P-value*).

Q1- A Solução apresentada é de visualização simples?

- H0: A solução apresentada **não é** de visualização simples (Q5: $X \leq 3$);
- H1: A solução apresentada **é** de visualização simples (Q5: $X > 3$)

Análise: Considerando os valores da questão 5 e como o valor do *p-value* é inferior ao valor de significância definido ($1,80226E-11 < 0,05$) é suficiente para que a hipótese nula seja rejeitada, ou seja, com base nos valores da questão 5 é possível aferir que não há evidências de que a solução não tenha sido de facto simples de analisar.

Q2-O Interface gráfico apresenta a informação adequada e necessária para a tomada de decisão?

¹⁰ Acedido a 26 de Agosto de 2020

- H0: O interface gráfico **não apresenta** a informação adequada e necessária para a tomada de decisão (Q3, Q7, Q9: $X \leq 3$);
- H1: O interface gráfico **apresenta** a informação adequada e necessária para a tomada de decisão (Q3, Q7, Q9: $X > 3$)

Análise: Relativamente à Q2 foram consideradas três questões do questionário sendo que, em todos os casos, o *p-value* foi inferior ao valor de significância ($8,78268E-09 < 0,05$; $3,60865E-10 < 0,05$; $3,59176E-11 < 0,05$) podendo-se assim rejeitar a hipótese nula em todas as questões e, assim, concluir que a não existem evidências de que a informação disposta no interface criado não seja adequada para auxiliar na tomada de decisão.

Q3- Existem limitações passíveis de correção no modelo apresentado

- H0: **Existem** limitações passíveis de correção no modelo apresentado (Q2, Q6, Q10: $X > 3$);
- H1: **Não existem** limitações passíveis de correção no modelo apresentado (Q2, Q6, Q10: $X \leq 3$)

Análise: Relativamente à Q3 é importante considerar que, ao contrário das duas questões anteriores, aqui procurou-se avaliar se os inquiridos discordavam de afirmações negativas da solução (se é complexa, se são necessários muitos conhecimentos ou apoio técnico). Visto que, o valor do *p-value* foi interior ao valor de significância definido em todas as questões ($3,59176E-11 < 0,05$; $2,03664E-05 < 0,05$; $0,011815865 < 0,05$) é possível aferir com base nos resultados não existem evidências de que a solução aparente ter limitações. No entanto, é importante considerar que, a não existência de limitações no uso da solução não invalida a possível alteração ou correção de determinadas características ou possível adição de ferramentas.

Tabela 13- Valores resumidos *p-value*

Alínea Respostas	Questão 1		Questão 2				Questão 3							
	Questão 5		Questão 3		Questão 7		Questão 9		Questão 2		Questão 6		Questão 10	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	1	2,20%	1	2,20%	4	8,70%	1	2,20%	20	43,50%	17	37,00%	11	23,90%
2	0	0,00%	0	0,00%	1	2,20%	1	2,20%	20	43,50%	16	34,80%	13	28,30%
3	8	17,4%	2	4,30%	1	2,20%	9	19,60%	2	4,30%	7	15,20%	11	23,90%
4	24	52,20%	20	43,50%	16	34,80%	18	39,10%	3	6,50%	1	2,20%	7	15,20%
5	13	28,30%	23	50,00%	24	52,20%	17	37,00%	1	2,20%	5	10,90%	4	8,70%
Total	46	100,00%	46	100,00%	46	100,00%	46	100,00%	46	100,00%	46	100,00%	46	100,00%
Média	4,043478261		4,391304348		4,195652174		4,065217391		1,804347826		2,152173913		2,565217391	
Desvio padrão	0,815312394		0,773972749		1,185459409		0,928611243		0,957300956		1,264338058		1,258785551	
Erro médio amostral	0,120211254		0,114116056		0,174786454		0,136916258		0,141146326		0,186416476		0,185597804	
valor t	8,680370799		12,19201219		6,840645516		7,780065023		-8,471011687		-4,548021199		-2,342606428	
<i>p-value</i>	1,80116E-11		3,68295E-16		8,78268E-09		3,60865E-10		3,59E-11		2,03664E-05		0,011815865	
alfa	0,05													

Deste modo, através da análise estatística dos dados é possível concluir que a solução foi rececionada positivamente. Apesar de não apresentar limitações aparentes na

disponibilização da informação e de ser efetivamente uma ferramenta recepcionada como útil para a tomada de decisão, denota-se a carência de certas funcionalidades que, poderão aumentar a aplicabilidade da solução construída conforme descrito. Em suma, é assim possível responder à QD3 e, assim, responder também à QP da dissertação:

A implementação de um sistema de *Business Intelligence* melhora a tomada de decisão na gestão orçamental da Marinha Portuguesa?

Para uma organização tanto no setor privado como público, ter informação disponível, sucinta e apresentada de forma apelativa é crucial para a tomada de decisões mais rápidas e eficientes sendo naturalmente uma mais-valia para o seu funcionamento. No entanto o desenho de uma solução desta dimensão tem de considerar numa primeira instância os processos de negócio da organização para o qual a solução se destina e quais os dados a retirar, pois a qualidade do tratamento dos dados irá influenciar diretamente a qualidade da solução no final.

Esta necessidade advém do facto de uma tomada de decisão ser feita com base na informação disposta no momento e no contexto. Aplicado à gestão orçamental da Marinha, é crucial que, por forma a que exista uma correta gestão dos recursos financeiros, a informação disponibilizada seja relevante para esse fim. A informação relevante, como se verificou no desenvolvimento da solução, constituiu um passo posterior ao desenho da base de dados multidimensional isto porque, a informação que deveria ser disponibilizada nos gráficos tinha de considerar o momento em que a informação foi obtida (neste caso todos os dados eram referentes ao final do ano económico antes da preparação das conta de gerência da Marinha), o que, acabou por especificar mais a informação que inicialmente tinha sido considerada relevante para o desenvolvimento da solução.

Considerando que a MP enquanto entidade da AP necessita de uma gestão eficiente dos seus recursos financeiros, aliado ao grande volume de dados que os constituem, a implementação de soluções como a proposta são vantajosas no decorrer das suas operações conforme se pode verificar pela aplicação desta ferramenta no setor das fiscalização das pescas (Correia & Moura, 2019).

Na presente dissertação, o sistema concebido foi efetuado no âmbito da gestão orçamental, verificando-se que, apesar de não possuir limitações na sua execução carece de requisitos atuais sendo por isso um sistema sujeito a diversas iterações até ser alcançado a versão mais holística que preencha os requisitos necessários.

Conclusões e Recomendações

Concluída a investigação visando a construção da solução, resume-se aqui as conclusões da dissertação.

Conclusões

A investigação teve o seu início com o desenvolvimento do Estado de Arte onde se coligiu um conjunto de conceitos e fundamentos considerados importantes por forma a enquadrar toda a envolvente de *Business Intelligence* visto ser o tema principal da dissertação e base para a construção da solução. Deste capítulo concluiu-se qual a arquitetura mais adequada, metodologias de desenvolvimento e quais as ferramentas a utilizar no desenvolvimento da solução.

Visto que a solução seria implementada no âmbito da gestão orçamental, nomeadamente a gestão de recursos financeiros, sendo este o domínio do problema, sucedeu-se um estudo de diversas áreas subjacentes à temática de Administração Financeira, Finanças e Contabilidade Pública de onde se concluiu, através do enquadramento organizacional da MP e do setor público bem como a caracterização do processo de planeamento, execução e controlo do OE, qual a informação relevante a considerar para a construção da solução.

Com base em toda a informação reunida, procedeu-se à explicação teórica e prática da construção da solução e a uma análise estatística de resultados onde se pode concluir que o objetivo da dissertação foi alcançado, ou seja, a criação de um sistema de informação de gestão capaz de auxiliar na tomada de decisão, tendo sido aferido que o sistema apesar de não possuir limitações de usabilidade carece de algumas funcionalidades como suporte ao regime contabilístico SNC-AP atualmente em vigor.

Assim, o presente trabalho permitiu concluir, em consonância com trabalhos realizados na área anteriormente, que um sistema de informação de gestão oferece claras vantagens para a gestão dos seus recursos financeiros, devendo ser considerada no futuro para mais áreas de atuação dentro da MP.

Limitações

No decorrer da investigação, foram algumas as dificuldades encontradas que, através de um processo iterativo, permitiram a descoberta de alternativas viáveis para a conclusão da investigação de onde se destaca:

1. Considerando que o *Business Intelligence* ainda é uma temática bastante embrionária dentro da MP, especificamente na área de gestão orçamental algumas questões como a definição de KPI's e medidas de interesse para análise do orçamento não se encontram normalizadas tendo sido para esse efeito, inovador o desenvolvimento deste trabalho;
2. A infelicidade da pandemia atual restringiu o contacto com a unidade base para o estudo da temática de gestão orçamental o que obrigou à adaptação da construção a solução;

Trabalhos futuros

As propostas para trabalhos futuros são as seguintes:

1. Transição do modelo atual para o regime contabilístico em vigor (SNC-AP) que implicará não só alterações nos mapas a utilizar, o que em si irá alterar os dados a analisar, como também na própria classificação das rubricas podendo ser necessário adaptar o modelo construído;
2. Adaptação do modelo implementado para departamentos de uma unidade, ou seja, implementar *Data Marts* para cada departamento e adaptar a elaboração dos relatórios mediante a necessidade da tomada de decisão (operacional, tática, estratégica);
3. Implementação do modelo adaptado para o *Mobile BI*. Com a constante evolução dos *smartphones* não só em diversidade, mas em potência e com a existência de aplicações de BI para *smartphones* possibilitaria a um chefe de setor não estar restringido a um computador para acompanhar o desenvolvimento do seu setor.
4. Adaptação do modelo atual para a elaboração dos relatórios em *Visual Studio* através da criação do cubo OLAP e carregamento dos dados através de código.

Referências Bibliográficas

- Ackoff, R. (1989). *From Data to Wisdom*. 170–172. <https://doi.org/10.5840/du2005155/629>
- Amidon, D. M. (1997). *Innovation strategy for the knowledge economy: the ken awakening*. Butterworth-Heinemann.
- APDSI. (2017). *O Business Intelligence na Transformação da Administração Pública*.
- Baleiras, R. N. (2014). *Em prol da previsibilidade e da sustentabilidade das finanças públicas: um comentário a “Controlo da Execução Orçamental no Estado.”* <http://www.eeg.uminho.pt/economia/nipe>
- Barreiros, A., Joaquim, S., Martins, M., Autores, V. L., Barreiros, A., Joaquim, S., Martins, M., Lima, V., Miguel, F., Pinto, G., Th, G. F., Nuno, M., Parreira, M., Carlos, S. J., Ferreira, V., Rui, S., Roma, J., Carlos, S., Nunes, F., ... Revisores, P. (2019). *Orientações Metodológicas para a Elaboração De Trabalhos*.
- Bellinger, G., Castro, D., & Mills, A. (2004). *Data, Information, Knowledge, & Wisdom*. <http://www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>
- Cangiano, M., Curristine, T., & Lazare, M. (2013). *Public Financial Management and its Emerging Architecture*.
- Carvalho, J. E. (2009). *Metodologia do trabalho científico: “saber-fazer” da investigação para dissertações e teses*. Escolar Editora.
- Chen, C. L. P., & Zhang, C.-Y. (2014). *Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data*. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2014.01.015>
- Chen, H., Storey, V. C., & Chiang, R. H. L. (2012). *BI&A: From Big data to BIG impact*. 36(4), 1165–1188.
- Cognos. (2009). Business Intelligence for the Public Sector. *Business Intelligence for the Public Sector*. www.cognos.com/solutions/industry/publicsector
- Conselho para as Tecnologias de Informação e Comunicação na Administração Pública. (2017). *Estratégia TIC 2020. Estratégia para a transformação digital na Administração Pública*. <https://tic.gov.pt/>
- Coronel, C., Morris, S., & Rib Peter. (2010). Database Systems: Design, Implementation and Management (9th Edition). In *Management* (9th editio).
- Correia, A., & Moura, R. (2019). *A Business Intelligence System for fisheries surveillance*.

- Crnkovic, G. D. (2010). *Constructive Research and Info-Computational Knowledge Generation*.
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-15223-8>
- data.gov.au - beta*. (n.d.). Retrieved June 15, 2020, from <https://data.gov.au/>
- Data.gov.sg*. (n.d.). Retrieved June 15, 2020, from <https://data.gov.sg/>
- Davis, G. (1974). *Management information systems: conceptual, foundations, structure, and development*.
<https://cds.cern.ch/record/109268>
- De Almeida, J. F. (2007). Velhos e novos aspectos da epistemologia das ciências sociais.
Sociologia, Problemas e Práticas, 55, 11–24.
- DGAEP. (2018). *DGAEP - Direção-Geral da Administração e do Emprego Público*.
<https://www.dgaep.gov.pt/index.cfm?OBJID=a5de6f93-bfb3-4bfc-87a2-4a7292719839&men=i>
- DGO - *Direção-Geral do Orçamento na Internet*. (n.d.). Retrieved June 15, 2020, from
<https://www.dgo.gov.pt/Paginas/default.aspx>
- Duarte, C. A. R. (2018). *Administração Financeira II – Plano e Relatório de Atividades*.
- Eugénia, M., & Martins, G. (2006). *Introdução à Inferência Estatística*.
- European Open Government Leaders' Forum - Open Government Partnership Italia*. (n.d.). Retrieved June 15, 2020, from <http://open.gov.it/saa/european-open-government-leaders-forum/>
- Few, S. (2006). Information Dashboard Design. *The Effective Visual Communication of Data Sebastopol*. <http://www.mendeley.com/research/information-dashboard-design/>
- Fitriana, R., & Djatna, T. (2011). Progress in Business Intelligence System research : A literature Review. *International Journal of Basic & Applied Sciences IJBAS-IJENS*, 11(03), 118503–6464.
- Fortin, M. F. (2003). *O processo de investigação - da concepção à realização*. Loures: Luso Ciência.
- Freixo, M. J. V. (2011). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas*. (3ª).
- Gardner, S. R. (1998). Building a Data Warehouse. *Communications of the ACM*, 41(9).
https://doi.org/10.1007/978-3-662-48986-4_826
- Gartner Magic Quadrant & Critical Capabilities - IT Research*. (n.d.). Retrieved August 1, 2020, from <https://www.gartner.com/en/research/magic-quadrant>

- GC21 - XXI Governo - República Portuguesa. (n.d.). Retrieved June 15, 2020, from <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc21>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data mining: Data mining concepts and techniques. In *Proceedings - 2013 International Conference on Machine Intelligence Research and Advancement, ICMIRA 2013*. <https://doi.org/10.1109/ICMIRA.2013.45>
- Hevner, A., & Chatterjee, S. (2010). *Design Research in Information Systems* (Vol. 22).
- Hevner, A., March, S., Park, J., & Ram, S. (2004). *Design Science Research in Information Systems*. [http://www3.cis.gsu.edu/vvaishnavi/9220Sp07/Documents/Hevner et al. 2004 MISQ.pdf](http://www3.cis.gsu.edu/vvaishnavi/9220Sp07/Documents/Hevner%20et%20al.%202004%20MISQ.pdf)
- Howson, C. (2007). *Successful Business Intelligence: Secrets to Making BI a Killer App [Hardcover]*. <https://doi.org/10.1036/0071498516>
- Inmon, William H. (1996). *Building the data warehouse*. Wiley Computer Pub.
- Inmon, William Harvey. (2002). *Building The Data Warehouse 3th Edition*.
- Jourdan, Z., Rainer, R. K., & Marshall, T. E. (2008). Business intelligence: An analysis of the literature. *Information Systems Management*, 25(2), 121–131. <https://doi.org/10.1080/10580530801941512>
- Kimball, R. (2002). The Data Warehouse Toolkit: Practical Techniques for Building Dimensional Data Warehouses 2nd Editoin. In *Library Journal* (Vol. 121, Issue 13). John Wiley & Sons. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=230814>
- Kimball, R., & Caserta, J. (2015). The Data Warehouse ETL Toolkit. In *The effects of brief mindfulness intervention on acute pain experience: An examination of individual difference* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kimball, R., & Ross, M. (2013a). The Data Warehouse Toolkit, The Definitive Guide to Dimensional Modeling. In *Wiley*. www.info.unlp.edu.ar
- Kimball, R., & Ross, M. (2013b). *The Data Warehouse toolkit: The definitive guide to Dimensional Modeling*.
- Kimball, R., Ross, M., & Anisimov, A. A. (2003). The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling (2nd Edition). *SIGMOD Record*, 32(3), 101–102. <https://doi.org/10.1145/945721.945741>
- Lapa, J., Bernardino, J., & Figueiredo, A. (2014). *A comparative analysis of open source business*

intelligence platforms.

- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2014). IT Infrastructure. In *Management Information Systems*.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2017). Management information systems: managing the digital firm, 15th Edition. In *International Journal of Information Management* (15th ed.). Pearson. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2003.12.006>
- Lavrador, M. (2010). *ARTIGO ORIGINAL BUSINESS INTELLIGENCE NO SETOR FARMACÉUTICO . A IMPORTÂNCIA DOS DADOS.*
- Liew, A. (Walden U. (2007). Understanding Data, Information, Knowledge And Their Inter-Relationships,. *Jornal of Knowledge Management Practive*, 8(2), 7. <http://www.tlinc.com/articl134.htm>
- Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 2(4), 314–319. <https://doi.org/10.1147/rd.24.0314>
- Marinha. (2018). *Diretiva Estratégica da Marinha 2018.*
- McDonough J and S McDonough. (1997). *Research Methods for English Language Teachers.* <https://www.coursehero.com/file/p4jjnc/McDonough-J-and-S-McDonough-1997-Research-Methods-for-English-Language-Teachers/>
- Moody, D. L., & Kortink, M. A. R. (2003a). From ER Models to Dimensional Models Part II : Advanced Design Issues 2 . ALTERNATIVE DIMENSIONAL STRUCTURES : STARS , SNOWFLAKES AND. *Order A Journal On The Theory Of Ordered Sets And Its Applications*, 1–12.
- Moody, D. L., & Kortink, M. a R. (2003b). From ER Models to Dimensional Models: Bridging the Gap between OLTP and OLAP Design, Part I. *Business Intelligence Journal*, 7–24.
- Moreia, J. (2004). *Questionários: Teoria e prática* . https://www.researchgate.net/publication/215504508_Questionarios_Teoria_e_pratica
- Negash, S. (2004). Communications of the Association for Information Systems Business Intelligence BUSINESS INTELLIGENCE. *Communications of the Association for Information Systems*, 13(15), 177–195. https://doi.org/10.1007/978-3-540-48716-6_9
- Negash, S., & Gray, P. (2008). Business Intelligence. *Handbook on Decision Support Systems* 2,

- 175–193. https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-48716-6_9
- Ong, I. L., Siew, P. H., & Wong, S. F. (2011). A Five-Layered Business Intelligence Architecture.pdf. *Communications of the IBIMA*, 2011, 11. <http://www.ibimapublishing.com/journals/CIBIMA/cibima.html>
- Pardal, L.A., & Correia, E. (1995). *Métodos e técnicas de investigação social*. Porto: Areal.
- Pereira, P. T., Afonso, A., Arcanjo, M., & Santos, J. C. G. (2016). *Economia e Finanças Públicas* (E. Editora (Ed.); 5ª).
- Portal de Transparência Municipal*. (n.d.). Retrieved June 15, 2020, from <https://www.portalmunicipal.gov.pt/home?locale=pt>
- Power, D. J. (2002). Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers. In *Information Systems Management* (Vol. 20, Issue 4).
- Power, Dan. (2006, October). *Henry Morris eInterview by Dan Power*. <http://dssresources.com/interviews/morris/morris12032006.html>
- Power, Daniel, & Power, D. J. (2004). *Decision Support Systems: From the Past to the Future*. *Decision Support Systems: From the Past to the Future*.
- Provost, F., & Fawcett, T. (2013). DATA SCIENCE AND ITS RELATIONSHIP DATA-DRIVEN DECISION MAKING. 1(1), 51–59. <https://doi.org/10.1089/big.2013.1508>
- Rajnoha, R., Štefko, R., Merková, M., & Dobrovič, J. (2016). Business intelligence as a key information and knowledge tool for strategic business performance management. *E a M: Ekonomie a Management*, 19(1), 181–203. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2016-1-013>
- Rob, P., & Coronel, C. (2007). Database Systems: Design, Implementation and Management. In *Database Systems*.
- Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: Representations of the DIKW hierarchy. *Journal of Information Science*, 33(2), 163–180. <https://doi.org/10.1177/0165551506070706>
- Rua, S., & Carvalho, J. (2006). *Contabilidade Pública-Estrutura Conceptual*. <http://ciencipca.ipca.pt/handle/11110/407>
- Santos, M. Y., & Ramos, I. (2017). *Business Intelligence: Da Informação ao Conhecimento* (L. FCA - Editora de informática (Ed.); 3ª Edição). Lidel - Edições Técnicas, Lda.
- Saunders, Lewis, & Thornhill. (2009). *Research Methods for Business Students* (Issue 5th). Pearson

Education Limited.

- Sezões, C., Oliveira, J., & Baptista, M. (2006). Business Intelligence. In SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação & S. . Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação (Eds.), *Business Intelligence*. Príncipeia. <https://doi.org/10.3166/ISI.19.5.9-43>
- Shollo, A., & Kautz, K. (2010). Towards an Understanding of Business Intelligence Recommended Citation Towards an Understanding of Business Intelligence. *Association for Information System*, 86, 16. <http://aisel.aisnet.org/acis2010/86>
- Simon, H. . (2019). *The Science of the Artificial* (3rd ed.).
- Sousa, M. J., & Baptista, C. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios*. Pactor. <https://www.mendeley.com/research-papers/como-fazer-investigação-dissertações-teses-e-relatórios-segundo-bolonha/>
- System Usability Scale (SUS) | Usability.gov*. (n.d.). Retrieved August 26, 2020, from <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>
- Teegavarapu, S., Summers, J. D., & Mocko, G. M. (2008). Case study method for design research: A justification. *Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference*, 4(January), 495–503. <https://doi.org/10.1115/DETC2008-49980>
- The Government Digital Service. (n.d.). *Find open data - data.gov.uk*. Retrieved June 15, 2020, from <https://data.gov.uk/>
- The world bank. (2015). *World bank*. <https://www.worldbank.org/>
- Tutunea, M. F., & Rus, R. V. (2012). Business Intelligence Solutions for SME's. *Procedia Economics and Finance*. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(12\)00242-0](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(12)00242-0)
- Vassiliadis, P., Simitsis, A., & Skiadopoulos, S. (2002). Conceptual modeling for ETL processes. *ACM International Workshop on Data Warehousing and OLAP (DOLAP)*, 14–21. <https://doi.org/10.1145/583890.583893>
- Vaz, J. J. L. (1998). *Questões epistemológicas fundamentais na investigação em gestão: o método hipotético dedutivo*. IV(2), 129–133.
- Vercellis, C. (2009). Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making. In *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. <https://doi.org/10.1002/9780470753866>
- Vilelas, J. (2017). *Investigação O Processo de Construção do Conhecimento* (2nd ed.).

- Wieringa, R. (2009). Design science as nested problem solving. *Proceedings of the 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology, DESRIST '09*.
<https://doi.org/10.1145/1555619.1555630>
- Wowczko, I. (2016). *Business Intelligence in Government Driven Environment*.
- Yin, R. (1984). *Case study research*.
- Zaidah, Z. (2007). Case study as a research method. In *Jurnal Kemanusiaan* (Vol. 9, Issue Journal Article, pp. 1–6). <https://doi.org/10.1177/15222302004003007>
- Zaidan, F. H., Bax, M. P., & Parreiras, F. S. (2016). Design Science Research: Aplicaçãõ Em Um Projeto De Pesquisa E Desenvolvimento. *Proceedings of the 13th CONTECSI International Conference on Information Systems and Technology Management*, 13(August), 3757–3774. <https://doi.org/10.5748/9788599693124-13contecsi/ps-4163>

Legislação Consultada

- Circular Série A nº1394. (s.d.). Circular Série A nº1394- Instruções para a preparação do Orçamento de Estado 2020.
- Despacho nº4/16, 26 de janeiro. (s.d.).
- DL 185/14, 29 de dezembro. (2014). Decreto-lei nº185/14, de 29 de dezembro - Lei orgânica da Marinha. *Diário da República 1ª Série, nº250, de 29 de dezembro*.
- DL nº 84/19, 28 de junho. (2019). Decreto-Lei nº84/19, de 28 de junho - Normas para execução do orçamento de Estado de 2019. *Presidência do Conselho de Ministros, Diário da República, 1ª Série nº122, de 28 de junho*.
- DL nº155/92, 28 de julho. (1992). Decreto-Lei nº155/92 - Regulamento da Administração Financeira do Estado. *Ministério das Finanças - Diário da República, nº172, Série I-A de 28 de julho*.
- DL nº169-B/19, 3 de dezembro. (2019). Decreto-lei nº169-B/19, de 3 de dezembro - Lei orgânica do Governo. *Diário da República 1ª Série, nº232, de 3 de dezembro*.
- DL nº183/96, 27 de setembro. (s.d.). Decreto-Lei nº183- Obrigatoriedade de elaboração do Plano e Relatório de Atividades.

- DL nº192/2015, 11 de setembro. (2015). Decreto-Lei nº192/2015 - NCP 26. *Diário da República, 1ª Série nº178 de 11 de setembro.*
- DL Nº84/2019, 28 de junho. (2019). Decreto-Lei nº84 - Normas de Execução do OE19. *Presidência do Conselho de Ministros - Diário da República nº122/2019, Série I de 28 de junho.*
- Lei nº 2/2020, 31 de março. (31 de 03 de 2020). Lei nº2/2020 - Lei do Orçamento de Estado para 2020. *Diário da república, nº64, Série I de 2020-03-31.*
- Lei nº151/15, 11 de janeiro. (2015). Lei nº151/15 de 11 de janeiro - Lei do enquadramento orçamental. *Diário da República, 1ª Série nº178, de 11 de janeiro.*
- Lei nº2/2020, 31 de março. (2020). Lei nº2/2020 de 31 de março - Orçamento do Estado para 2020. *Assembleia da República, Diário da República, 1ª Série nº64 de 31 de março.*
- Lei nº4/04 15 de janeiro. (2004). Lei nº4/04 de 15 de janeiro - Organização da administração direta do Estado. *Assembleia da República.*
- Lei orgânica 1-B/19, 7 de julho. (2009). Lei orgânica 1-B/19, de 7 de julho - Lei da defesa nacional . *Diário da República, 1ª Série, nº138, de 7 de julho.*
- Lei orgânica nº6/14. (2014). Lei orgânica nº6/14, de 7 de julho - Lei orgânica de bases da organização das Forças Armadas. *Diário da República 1ª Série, nº167 de 7 de julho.*
- OA nº58, 19 de setembro. (2018). OA nº58/19- Regulamento da Administração Financeira da Marinha. *Despacho ALM CEMA nº61/18, 19 de dezembro.*
- República Portuguesa Constituição da República, 4 de outubro. (1976). Constituição da República, de 4 de outubro. *Diário da República 1ª Série nº86, de 4 de outubro.*

Glossário

Dotação Inicial: Quantia escriturada em cada rubrica de despesa no orçamento inicialmente aprovado. Constitui um limite máximo de recursos alocados por uma entidade pública a uma dada natureza de despesa, para um dado período contabilístico;

Dotação Corrigida: Quantia escriturada em cada rubrica de despesa, no decurso da execução orçamental, sendo a dotação inicial com as alterações orçamentais entretanto ocorridas;

Dotação Disponível: Quantia que em cada momento se encontra liberta para iniciar novos processos de despesa, designadamente para cabimentação, ou seja, é a dotação corrigida considerando cativos/descativos, cabimentos e reposições abatidas aos pagamentos;

Cabimento: Reserva de dotação disponível para o processo de despesa que se pretende realizar, ou seja, fundamento para a autorização de despesa e assunção do compromisso.

Cativos/Descativos: Congelamento/Descongelamento de uma determinada quantia orçamentada.

RAP/RNAP: Dependendo do período em que a entidade singular ou coletiva procede à devolução de uma quantia indevidamente recebida estamos numa situação de Reposição abatida aos pagamentos (RAP) se a devolução for efetuada no mesmo período sendo feito um registo de correção à despesa paga, e se for no período seguinte é uma Reposição não abatida aos pagamentos (RNAP) sendo registada como receita cobrada.

Compromisso: Assunção perante terceiros da responsabilidade por um possível passivo, em contrapartida do fornecimento de bens e serviços sendo oficializado através de uma ação formal pela entidade quer seja uma nota de encomenda, ordem de compra, assinatura de contrato.

Obrigação Orçamental: Compromisso orçamental constituído pelo pagamento das contas sendo o seu registo suportado por uma fatura ou documento equivalente.

Pagamento: Efluxo de caixa que corresponde à emissão dos meios de pagamento.

POCP: Autorização de pagamento corresponde à alocação de um conjunto de obrigações, por classificação de despesa num documento que era a autorização de pagamento originando registos contabilísticos.

Despesa Efetiva: Despesa total deduzida da despesa com ativos e passivos financeiros de natureza orçamental

Despesa Primária: Corresponde à despesa efetiva deduzida de juros pagos.

Despesa Total: Despesa efetiva adicionada da despesa resultante de ativos e passivos financeiros de natureza orçamental

Despesa Paga: Pagamentos por execução do orçamento de despesa

Despesas Correntes: Despesas efetivas que assumem um carácter regular e correspondem à aquisição de serviços e bens a consumir no período orçamental, podendo abranger, pela sua irrelevância material, bens de equipamento.

Despesas de Capital: Despesas efetivas que alteram o património duradouro da entidade, assumem um carácter pontual e contribuem para a formação bruta de capital fixo e para o bem-estar coletivo, como por exemplo quaisquer investimentos.

Despesas de Ativos Financeiros Orçamentais: Constituem operações financeiras quer com a aquisição de títulos de crédito, incluindo obrigações, ações, quotas e outras formas de participação, quer com a concessão de empréstimos e adiantamento ou subsídios reembolsáveis.

Despesas de Passivos Financeiros Orçamentais: Operações financeiras, englobando as de tesouraria e as de médio e longo prazo, que envolvam pagamentos decorrentes quer da amortização de empréstimos, titulados ou não, quer da regularização de adiantamentos ou de subsídios reembolsáveis.

Despesa Pública: Despesas de meios monetários, realizadas por entidades públicas, sempre em nome do Estado e subordinadas ao regime financeiro para satisfação das necessidades públicas.

Orçamento Inicial: Orçamento inicialmente aprovado para o período contabilístico

Orçamento de Despesa: Previsão de efluxos de caixa para um dado período contabilístico

Orçamento de Receita: Previsão de influxos de caixa para um dado período contabilístico

Orçamento Final: Orçamento inicial, com todas as alterações que tenham sido efetuadas no decurso do período contabilístico.

Apêndices

A – ETL_Modelo_Investimentos

B – Relatórios *Power BI*

D – Inquérito para avaliação do artefacto produzido

E – Tabela cálculo SUS

F – Fundamentação cálculo *p-value*

Apêndice A - ETL_Modelo_Investimentos

id_movimentos_orcamento	valor	data_operacao	valor_numero_contratos	Observacoes	cod_projeto	cod_fonte_financiamento	cod_tipo_movimento_projeto	cd	cc	ccc	cccc	ccccc	cod_tipo_segmento	Descricao_operacao	
1	2336502.00	31/12/2016			1	1	1							2 Valor inicial do Projeto	Projetos
2	9763952.00	31/12/2016			2	1	1							2 Valor inicial do Projeto	Projetos
3	7164500.00	31/12/2016			3	1	1							2 Valor inicial do Projeto	Projetos
4	1889443.00	31/12/2016			4	1	1							2 Valor inicial do Projeto	Projetos
5	2933314.00	31/12/2016			5	1	1							2 Valor inicial do Projeto	Projetos
6	18855000.00	31/12/2016			6	2	1							2 Valor inicial do Projeto	LPM
7	1070757000.00	31/12/2016			7	2	1							2 Valor inicial do Projeto	LPM
8	60738000.00	31/12/2016			8	2	1							2 Valor inicial do Projeto	LPM
9	609997000.00	31/12/2016			9	2	1							2 Valor inicial do Projeto	LPM
10	26399000.00	31/12/2016			10	2	1							2 Valor inicial do Projeto	LPM
11	10579000.00	31/12/2016			11	2	1							2 Valor inicial do Projeto	LPM
12	1650000.00	31/12/2016			12	2	1							2 Valor inicial do Projeto	LPM
13	2968000.00	31/12/2016			13	2	1							2 Valor inicial do Projeto	LPM
14	8306000.00	31/12/2016			14	2	1							2 Valor inicial do Projeto	LPM
15	5984000.00	31/12/2016			15	3	1							2 Valor inicial do Projeto	LIM
16	38000000.00	31/12/2016			16	3	1							2 Valor inicial do Projeto	LIM
17	15000000.00	31/12/2016			17	3	1							2 Valor inicial do Projeto	LIM
18	2000000.00	31/12/2016			6	2	1							2 Previsão ajustada componente anual de n-1	LPM
19	750000.00	31/12/2016			7	2	1							2 Previsão ajustada componente anual de n-2	LPM
20	600000.00	31/12/2016			8	2	1							2 Previsão ajustada componente anual de n-3	LPM
21	350000.00	31/12/2016			9	2	1							2 Previsão ajustada componente anual de n-4	LPM
22	650000.00	31/12/2016			10	2	1							2 Previsão ajustada componente anual de n-5	LPM
23	550000.00	31/12/2016			11	2	1							2 Previsão ajustada componente anual de n-6	LPM
24	2336502.00	31/12/2016			12	2	3							2 Previsão ajustada componente anual de n-7	LPM
25	9763952.00	31/12/2016			13	2	3							2 Previsão ajustada componente anual de n-8	LPM
26	7164500.00	31/12/2016			14	2	3							2 Previsão ajustada componente anual de n-9	LPM
27	1889443.00	31/12/2016			6	2	3							2 Previsão ajustada valor global n-1	LPM
28	2933314.00	31/12/2016			7	2	3							2 Previsão ajustada valor global n-2	LPM
29	18855000.00	31/12/2016			8	2	3							2 Previsão ajustada valor global n-3	LPM
30	1070757000.00	31/12/2016			9	2	3							2 Previsão ajustada valor global n-4	LPM
31	60738000.00	31/12/2016			10	2	3							2 Previsão ajustada valor global n-5	LPM
32	609997000.00	31/12/2016			11	2	3							2 Previsão ajustada valor global n-6	LPM
33	26399000.00	31/12/2016			12	2	3							2 Previsão ajustada valor global n-7	LPM
34	10579000.00	31/12/2016			13	2	3							2 Previsão ajustada valor global n-8	LPM
35	1650000.00	31/12/2016			14	2	3							2 Previsão ajustada valor global n-9	LPM
36	2968000.00	31/12/2016			6	2	3							2 Financiamento componente anual n-1	LPM
37	8306000.00	31/12/2016			7	2	3							2 Financiamento componente anual n-2	LPM

Figura 30- ETL_modelo_Investimentos

Apêndice B - Relatórios Power BI

Relatório Segmento Transferências Correntes:

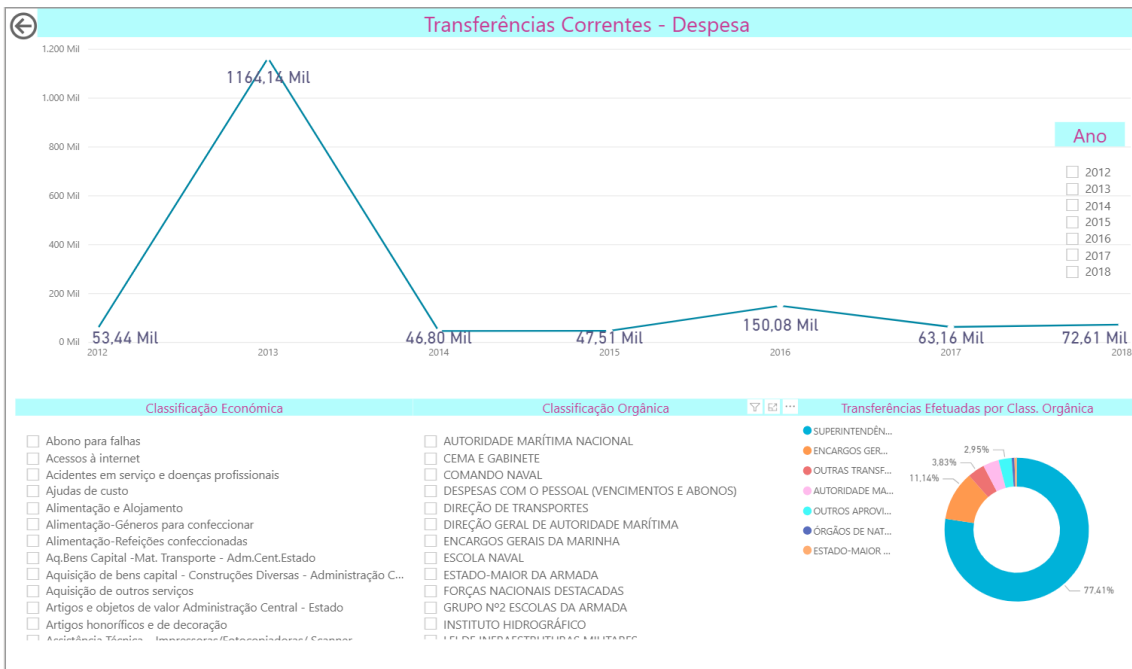


Figura 31- Relatório Power BI segmento Transferências Correntes

Relatório Segmento Investimentos:

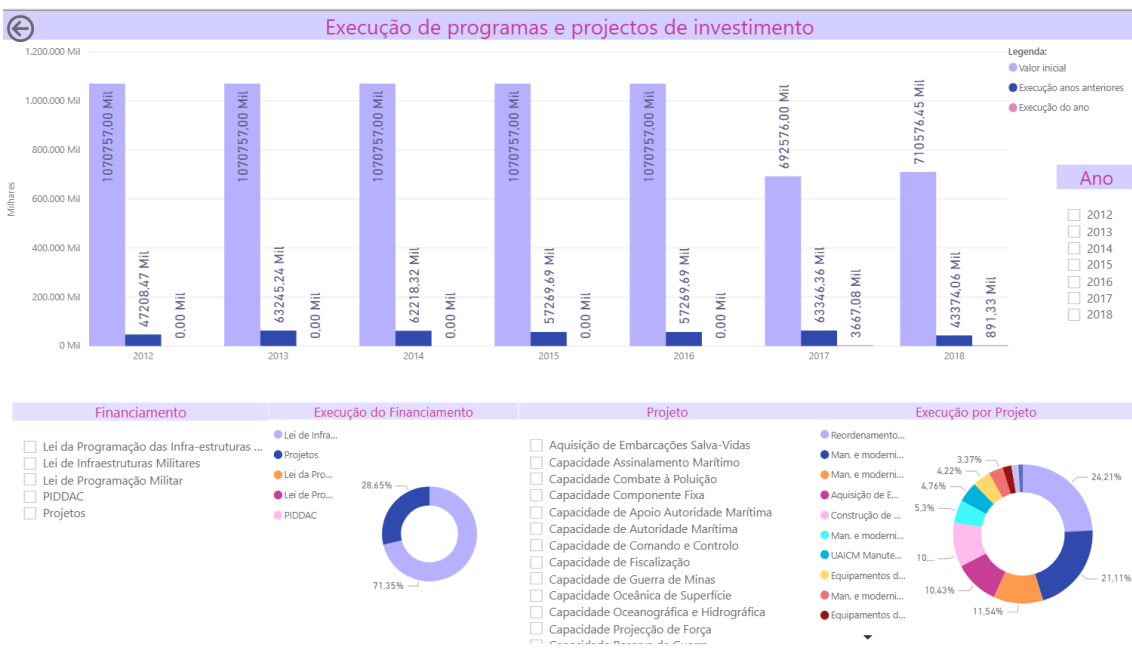


Figura 32- Relatório Power BI segmento Investimentos

Relatório Segmento Contratação Administrativa:

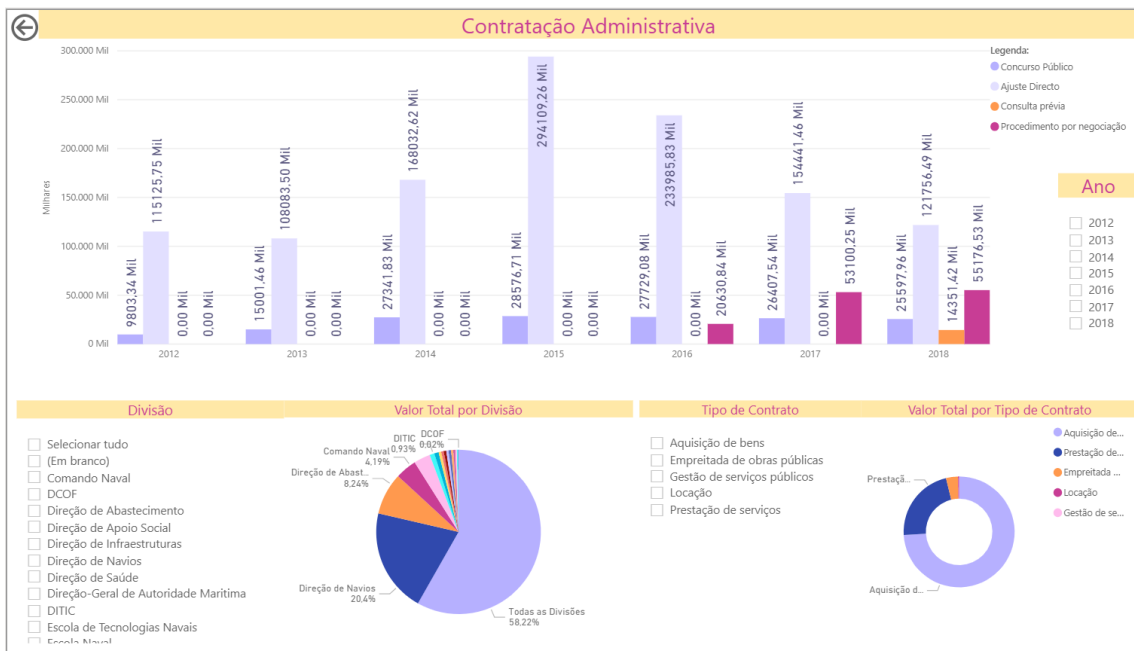


Figura 33- Relatório Power BI segmento Contratação Administrativa

Apêndice C – Inquérito para avaliação do artefacto produzido

Inquérito para Avaliação de uma solução de Business Intelligence no apoio ao controlo e gestão orçamental da Marinha Portuguesa

O presente questionário insere-se no âmbito da Dissertação de Mestrado do Aspirante Jesus Luís do Curso João Baptista Lavanha (ano letivo 2019/2020).

Os dados fornecidos serão utilizados para fins exclusivamente académicos. É garantido o carácter anónimo da recolha de dados efetuados.

Muito obrigado pela colaboração.

Objetivo do Questionário

Pretende-se com o questionário, recolher informação que permita avaliar as funcionalidades de uma solução de *Business Intelligence* (Informação de Gestão) aplicada ao controlo e gestão orçamental da Marinha.

As questões a seguir apresentadas destinam-se a obter dos inquiridos, para tratamento estatístico, a seguinte informação:

- a) Perfil demográfico;
- b) Caracterização Socioprofissional;
- c) Conhecimentos de *Business Intelligence* (Informação de Gestão);
- d) Avaliação das funcionalidades;
- e) Verificação da usabilidade da solução;
- f) Avaliação final.

Instruções de Preenchimento

O questionário é composto por seis secções.

As respostas de escolha múltipla são de resposta obrigatória.

Tenho de preenchimento: aproximadamente 10 minutos.

Não é permitido voltar para a página anterior depois de se mudar de página.

A – Perfil Demográfico

As perguntas seguintes visam obter o perfil do inquirido.

1 – Género

- o Masculino

- Feminino

2 – Categoria

- Oficial General/Quadro Superior/Professor
- Oficial Superior/Subalterno/Quadro Intermédio
- Sargento/Praça/Quadro Administrativo
- Aspirante/Cadete/Aluno
- Outro

3- Formação académica

- Administração Naval/Gestão/Administração Pública/Economia
- Engenharia
- Ciências do Mar
- Medicina/Enfermagem

B – Caracterização Socioprofissional

Esta secção pretende caracterizar o grau de conhecimento sobre procedimentos administrativos sobre gestão orçamental do inquirido.

1 – Nível de formação nos procedimentos de planeamento e execução orçamental?

- 1- Nenhuma
- 2-
- 3-
- 4-
- 5 -Mestrado

2 – Grau de conhecimento em procedimentos de planeamento e execução orçamental?

- 1 – Nenhum
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Perito

3 – Número de ações de formação em planeamento e execução orçamental efetuadas?

- 0 Nenhuma

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- 5+

4 – Tipo de ações de formação profissional em planeamento e execução orçamental frequentadas?

- Nenhuma
- Autoestudo
- Teórica
- Prática

C – Conhecimentos de *Business Intelligence* (Informação de Gestão)

1 – Conhecimento de ferramentas e metodologias de *Business Intelligence*

- 1- Nenhum
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Perito

2 – Familiaridade com tecnologias de informação relacionadas com *Business Intelligence* (Bases de dados, *Data Mining*, Visualização de dados)

- 1- Nenhum
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Perito

3 – Conhecimento e utilização de *Business Intelligence* na Administração Pública

- 1- Nenhum
- 2-
- 3-
- 4-

- 5- Perito

4 – Conhecimentos de sistemas de processamento de transações (OLTP) e/ou sistemas de processamento analítico (OLAP)

- Sim
- Não
- Não sei

5 – Conhecimento de Bases de Dados Relacionais e Bases de Dados Multidimensionais

- Sim
- Não
- Não sei

6 – Conhecimento de *Data Mart* e *Data Warehouse*

- Sim
- Não
- Não sei

7 – Familiaridade com instrumentos de reporte de informação (*Balance Scorecard, Dashboard, Cubos OLAP*)

- 1- Nenhum
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Total

8 – Domínios que tem conhecimento ser usado o *Business Intelligence*

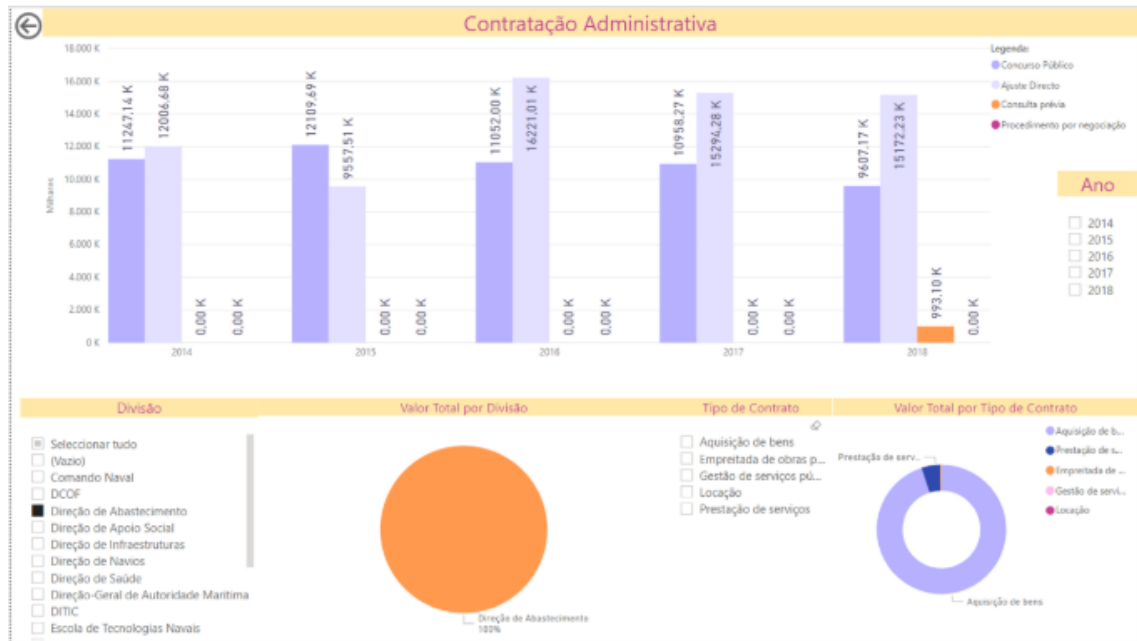
- Ensino (Escolas, Universidades)
- Saúde (Farmácias, Hospitais)
- Jurídico/Legislativo/Segurança (Tribunais, Advocacia, Polícia)
- Engenharia (Eletrônica, Informática, Industrial, etc)
- Desporto
- Militar (Operações, Treino, Segurança)
- Economia/Finanças/Contabilidade/Administração
- Todas

- Nenhuma

D – Avaliação das funcionalidades

Nesta secção há imagens retiradas do sistema criado. Pretende-se, com as questões apresentadas a seguir aferir a qualidade e clareza da informação fornecida de forma a permitir ao inquirido obter as respostas desejadas.

1 – Considerando o gráfico da Contratação Administrativa para a Divisão “Direção de Abastecimento”



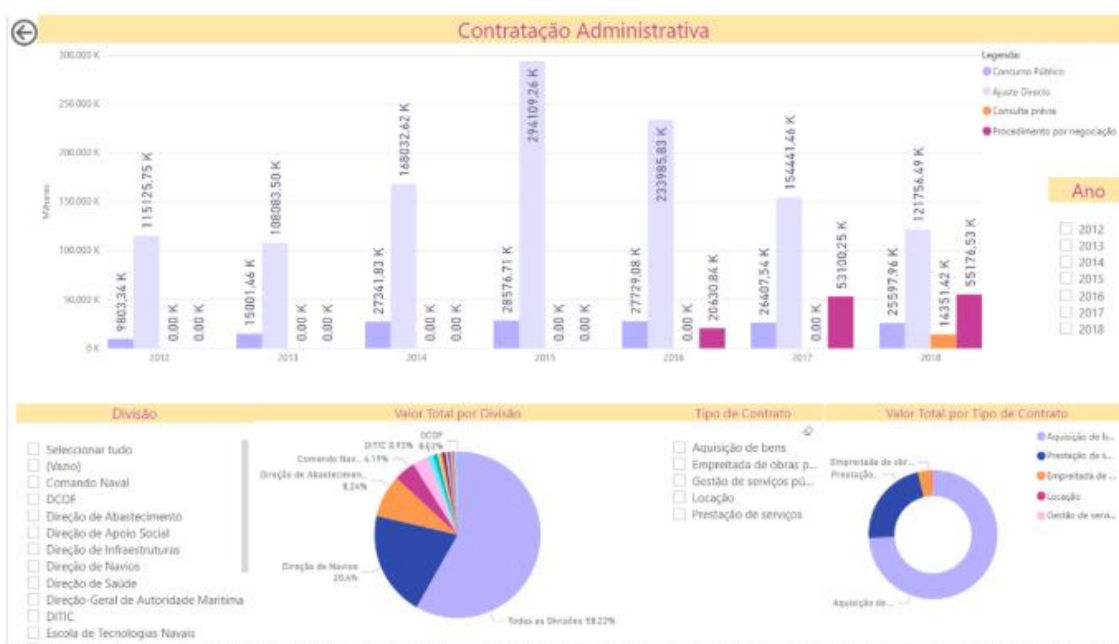
1.1. – Qual o valor dos ajustes diretos efetuados em 2014

- 12006.68k
- 12000k
- 13000k
- 14000k

1.2 – Qual o valor dos concursos públicos efetuados em 2018

- 9500k
- 9607,17k
- 9400k
- 9800k

2 – Considerando o gráfico do Valor Total por Tipo de Contrato



2.1 – Qual o Tipo de Contrato com maior peso?

- Empreitada de obras públicas
- Prestação de serviços
- Aquisição de bens
- Locação

2.2. – Considerando o Valor Total por Divisão, qual a divisão com maior percentagem de contratos efetuados?

- DCOF
- Direção de Abastecimento
- Comando Naval
- Direção de Navios

3 – Considerando o gráfico do Controlo Orçamental e a rubrica Ajudas de Custo



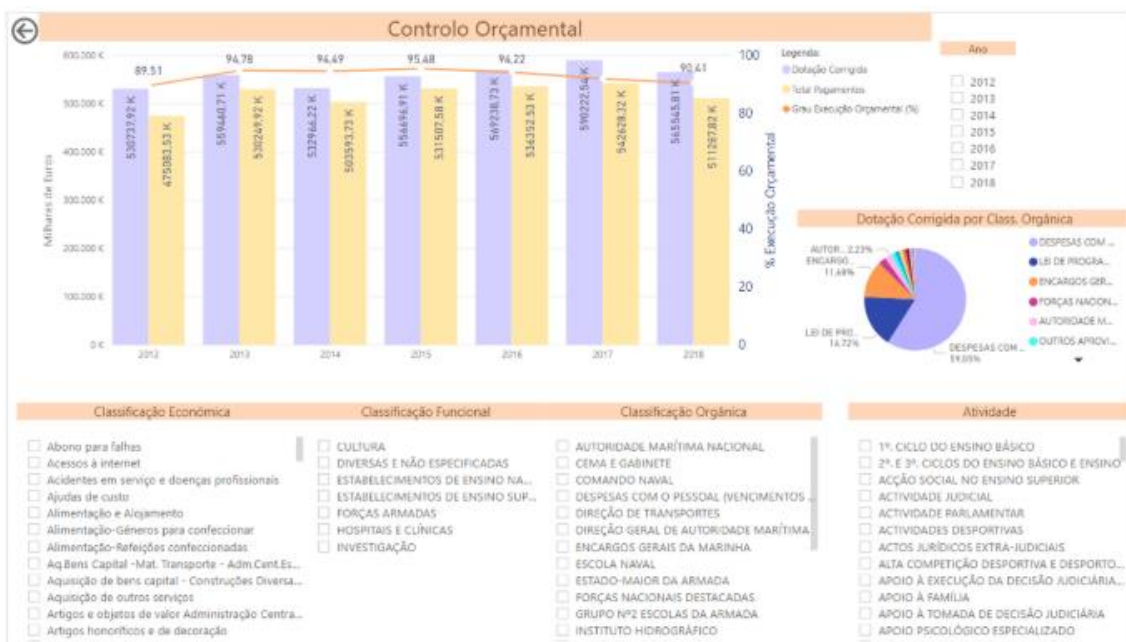
3.1. - Qual o valor da dotação corrigida em 2014?

- 1774,37k
- 18000k
- 17000k
- 16500k

3.2. – Qual o grau de execução orçamental em 2016?

- 88%
- 90%
- 86,19%
- 80%

4. – Considerando o gráfico de Dotação Corrigida por Classificação Orgânica



4.1. – Qual o valor, em percentagem, da Dotação Corrigida em “Despesas com Pessoal”?

- 60%
- 70%
- 59,05%
- 50%

5. – Considerando o gráfico das Transferências Correntes – Despesas e rubrica “Instituições sem fins lucrativos”

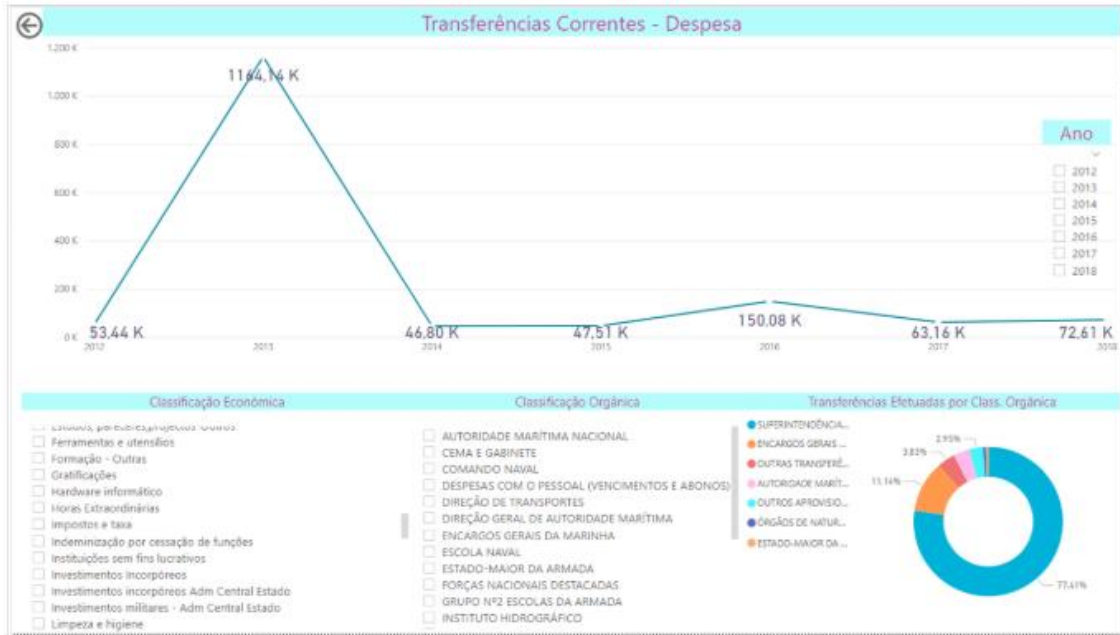


5.1. – Qual o valor das transferências efetuadas em 2015?

- 27,90k

- 28k
- 30k
- 40k

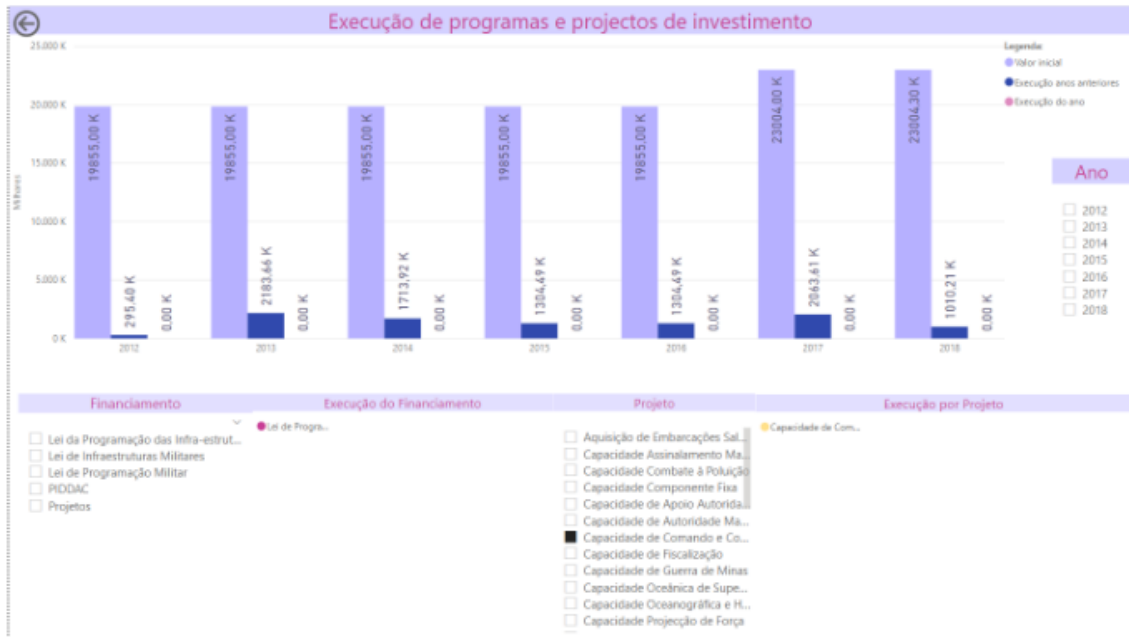
6. – Considerando o gráfico Transferências Efetuadas por Classificação Orgânica



6.1. – Qual a rubrica com maior percentagem de Transferências correntes efetuadas?

- Superintendência do Pessoal
- Encargos Gerais
- Autoridade Marítima
- Estado-Maior da Armada

7. – Considerando o gráfico de Execução de Programas e Projetos de Investimento e o Projeto Capacidade de Comando e Controlo.



7.1. – Qual o valor inicial do projeto em 2018?

- 23004,30k
- 22000k
- 25000k
- 24000k

7.2. – Qual o valor da Execução dos Anos Anteriores em 2014?

- 1713,92k
- 1800k
- 1500k
- 1900k

8. – Considerando o gráfico da Execução do Financiamento



8.1. – Qual a fonte de financiamento mais relevante em 2018?

- Lei de Programação Militar
- Projetos
- Lei de Infraestruturas Militares
- PIDDAC

9. – Considerando o gráfico da Execução por Projeto



9.1. – Qual o projeto com maior percentagem de execução?

- Reordenamento de Infraestruturas

- Aquisição de Embarcações
- Equipamentos da EN
- Equipamentos da ETNA

E – Avaliação da usabilidade da solução

Pretende-se nesta secção avaliar a facilidade de utilização da solução

1 – Penso que gostaria de usar esta solução com frequência

- 1- Discordo Completamente
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

2 – Achei a solução desnecessariamente complexa

- 1- Discordo Completamente
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

3 – Achei a solução fácil de usar

- 1- Discordo Completamente
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

4 – Acho que precisaria do apoio de um técnico para poder usar esta solução

- 1- Discordo Completamente
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

5 – Achei que as várias funções desta solução estavam bem integradas

- 1- Discordo Completamente

- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

6 – Achei que havia muita inconsistência nesta solução

- 1- Discordo Completamente
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

7 – Imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esta solução rapidamente

- 1- Discordo Completamente
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

8 – Achei a solução muito complicada de usar

- 1- Discordo Completamente
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

9 – Senti-me Confiante a usar o sistema

- 1- Discordo Completamente
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

10 -Precisaria de aprender muitos conceitos antes de começar a utilizar esta solução

- 1- Discordo Completamente
- 2-

- 3-
- 4-
- 5- Concordo Completamente

F – Avaliação Final

1 – Classifique a facilidade de utilização da solução

- 1- Muito Difícil
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Muito Fácil

2 – Tendo em conta que a solução apresentada é um protótipo como avaliaria globalmente a qualidade da prova de conceito?

- 1- Mau
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Excelente

3 – Considera o tipo de visualização apresentado inovador para o conteúdo em causa?

- 1- Nada
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Muito

4 – Pensa que o *Business Intelligence* pode ser utilizado para melhorar a transmissão de conceitos e práticas na área de gestão orçamental?

- 1- Nada
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Muito

5 – Qual o benefício do uso do *Business Intelligence* para auxílio na tomada de decisão na Administração Pública?

- 1- Nenhum
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- Exceccional

6 – O que mais o agradou na solução de *Business Intelligence*?

7 – O que menos agradou na solução de *Business Intelligence*?

8 – Sugestões para melhoria da solução apresentada

Apêndice D – Gráficos Complementares Secção 5

Classifique a facilidade de utilização da solução.

46 respostas

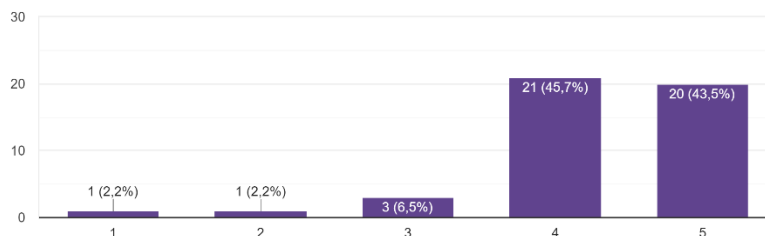


Figura 34- Questão 1 Secção 5

Considera o tipo de visualização apresentado inovador para o conteúdo em causa?

46 respostas

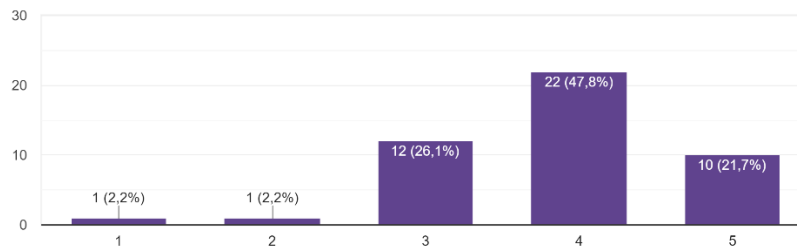


Figura 35- Questão 3 Secção 5

Qual o benefício do uso do Business Intelligence para auxílio na tomada de decisão na Administração Pública?

46 respostas

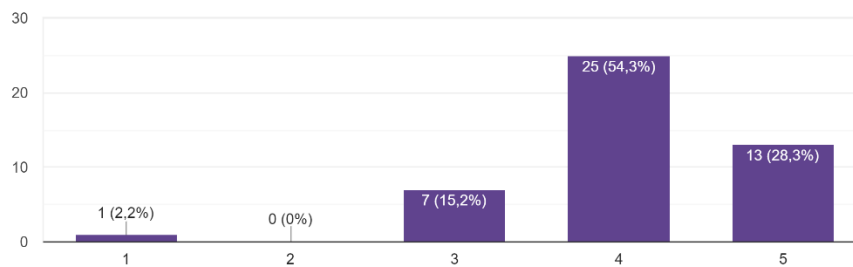


Figura 36- Questão 4 Secção 5

Apêndice E - Tabela cálculo SUS

Utilizadore	1-Penso que	2-Achei a solução	3-Achei a	4-Acho q	5-Achei que	6-Achei q	7-Imagin	8-Achei	9-Sen	10-Pre	SUS RAW SCORE	SUS FINAL SCORE
1	4	1	5	3	3	5	1	1	4	3	24	60
2	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	40	100
3	4	1	5	5	5	1	5	1	5	5	31	77,5
4	4	1	5	1	5	1	5	1	5	2	38	95
5	4	2	4	2	4	2	5	2	4	4	29	72,5
6	3	2	5	2	4	1	5	1	4	3	32	80
7	5	1	5	1	5	5	1	1	5	3	30	75
8	2	2	4	2	3	3	3	2	2	3	22	55
9	5	2	5	1	5	5	1	1	5	1	31	77,5
10	3	1	4	2	4	5	2	2	4	3	24	60
11	5	2	5	5	5	2	4	2	4	5	27	67,5
12	4	2	4	1	4	2	5	1	3	2	32	80
13	3	1	5	2	5	2	4	2	4	2	32	80
14	5	2	5	2	5	1	5	1	5	2	37	92,5
15	5	2	4	2	4	3	4	1	4	2	31	77,5
16	4	2	5	3	4	2	5	1	5	2	33	82,5
17	4	1	4	1	4	1	5	1	4	1	36	90
18	4	4	4	4	4	1	5	1	5	4	28	70
19	4	4	5	5	5	2	5	2	5	5	26	65
20	4	1	5	1	3	1	5	1	3	3	33	82,5
21	4	1	5	1	3	3	5	1	3	1	33	82,5
22	4	1	4	1	4	1	5	1	4	1	36	90
23	3	2	4	4	3	3	5	2	3	3	24	60
24	3	1	5	1	4	3	5	1	4	2	33	82,5
25	5	2	4	3	5	1	5	1	5	4	33	82,5
26	4	2	4	2	4	2	4	2	4	3	29	72,5
27	5	1	5	2	4	1	4	1	5	2	36	90
28	3	2	4	1	3	2	4	2	3	4	26	65
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	50
30	3	2	4	2	4	2	4	2	4	2	29	72,5
31	4	3	4	2	4	3	4	2	3	4	25	62,5
32	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	40	100
33	3	3	3	2	4	1	4	2	4	4	26	65
34	5	1	5	4	4	1	4	3	5	4	30	75
35	4	1	5	3	4	1	4	1	5	1	35	87,5
36	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20	50
37	5	2	4	3	4	2	4	2	3	3	28	70
38	3	2	3	2	3	2	4	1	3	3	26	65
39	4	2	4	4	4	2	4	2	4	3	27	67,5
40	4	2	4	1	4	2	5	2	4	2	32	80
41	5	1	5	1	3	4	5	1	5	1	35	87,5
42	3	2	4	3	4	2	4	2	3	2	27	67,5
43	5	1	5	1	4	2	4	1	4	2	35	87,5
44	3	1	5	1	5	3	5	1	4	1	35	87,5
45	4	4	4	1	4	1	5	1	4	1	33	82,5
46	3	2	4	1	4	2	5	1	5	2	33	82,5
												76,19565217

Anexos

A – Gestão da Informação

B – Fundamentação *Business Intelligence*

C – Requisitos fundamentais para iniciar o processo de ETL

D – Características de um DW e DW vs. BDO

E – Metodologias de desenvolvimento para conceção da solução proposta

F - Descrição do Estudo Caso: Procedimentos Técnicos

G – Questionários enquanto ferramenta de recolha de dados

Anexo A – Gestão da Informação

De acordo com o estudo efetuado por Ackoff, seguem as definições introduzidas por este:

- **Dados:** Definidos como símbolos que representam objetos, eventos e o seu ambiente. São produtos de observações que não são relevantes enquanto não estiverem numa forma que possa ser utilizada. A diferença entre dados e informação é funcional e não estrutural;
- **Informação:** Contida nas descrições responde a questões nomeadamente como, onde, quando e quanto. Sistemas de informação criam, armazenam, recolhem e processam dados. Assim, informação deriva dos dados;
- **Conhecimento:** É o “saber fazer” que possibilita a transformação de informação em instruções. Conhecimento pode ser obtido por transmissão (uma pessoa partilha com outra), por instruções ou experiência;
- **Inteligência:** Habilidade para aumentar eficiência. Ou seja, a capacidade de utilizar o conhecimento de forma proveitosa;
- **Sabedoria:** Capacidade de aumentar a eficácia. Sabedoria adiciona valor que advém da capacidade de julgar a viabilidade da informação. É através dos valores definidos que se conseguirá retirar valor da informação fornecida

Com base neste estudo diversos autores acrescentaram diferentes perspetivas de onde se destaca Bellinger et al. (2004) sugerindo que a compreensão descrita por Ackoff não representa uma camada da pirâmide mas sim um passo intermédio entre as mesmas, propondo para o efeito um diagrama (Figura 38) que demonstra a relação entre estes conceitos.

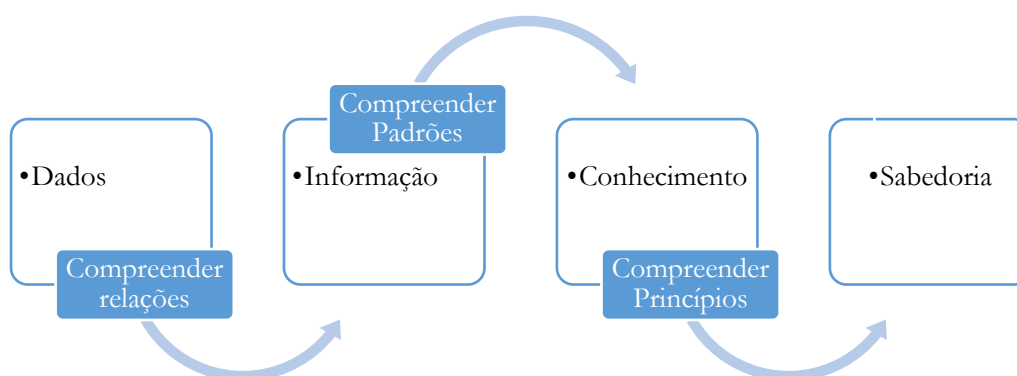


Figura 38- Relação entre Dados, Informação, Conhecimento e Sabedoria [Fonte: Adaptado de (Bellinger et al., 2004)]

Desde modo a distinção entre dado, informação e conhecimento torna-se bastante maleável visto que uma determinada informação poderá ser improfícua para uma pessoa que não a saiba analisar devidamente (Santos & Ramos, 2017), ou seja, os dados de uma pessoa podem ser o conhecimento de outra dependendo do contexto, pelo que, todos os pilares aqui vertidos estão constantemente interligados a funcionar ao mesmo tempo mas em fontes diferentes (Stewart, 2002 apud Rowley, 2007).

Anexo B – Fundamentação *Business Intelligence*

Fazendo uma pequena resenha histórica, a primeira menção de algo que pode ser considerado como *intelligence* remete para os tempos de Sun Tzu (*A arte da Guerra*, há 2500 anos), passando por Maquiavel (séculos XV-XVI) até Clausewitz (século XIX) em que se verifica uma preocupação constante em conhecer incondicionalmente os nossos pontos fortes e fracos, bem como os dos nossos adversários (concorrentes numa vertente empresarial), e, em complemento, as especificidades do terreno em que nos envolvemos (ou seja o mercado e a sua envolvência). Aqui, a finalidade é perceptível: Num contexto concorrencial conhecimento é vantagem. (Lavrador, 2010; Sezões et al., 2006).

Antes do *Business Intelligence* ser uma ferramenta comum, houve o desenvolvimento de *Decision Support Systems* (DSS) durante a segunda metade do séc. XX. Os primeiros avanços nesta área remetem para o período entre 1964 e 1975 em que a construção destes sistemas ainda era demasiado custosa para ser proveitosa logo as grandes empresas focavam-se mais no desenvolvimento de *Management Information Systems* (MIS), cujo âmbito seria fornecer aos gestores reportes periódicos (Davis, 1974; Daniel Power & Power, 2004). Não obstante, o desenvolvimento de DSS surgia como uma alternativa viável, sendo que, no final do séc. XX já era reconhecido como um elemento fundamental no decorrer dos processos negociais. Nestes moldes, que Bill Inmon definiu como “um sistema utilizado para suportar decisões de gestão (...)”.

É neste contexto que se irá inserir o desenvolvimento de sistemas de *Business Intelligence* cujos traços de desenvolvimento iniciaram com Procter & Gamble em 1985 através da concepção de um DSS que ligava a informação das vendas com os dados da empresa (preços, volume, *stocks*). Este desenvolvimento reflete-se na própria definição de *Business Intelligence*, mencionado pela primeira vez em 1958 por Hans Peter Luhn que definiu o termo pelos dois componentes, ou seja, *Business* e *Intelligence*, sendo reintroduzido em 1989 por Howard Dresner definiu *Business Intelligence* como um termo para descrever conceitos e métodos para melhorar a toma de decisão de topo recorrendo a “*fact-based support*”. (Negash & Gray, 2008; Tutunea & Rus, 2012). Relativamente à classificação de BI enquanto sistema existe uma divergência de opiniões, uns autores classificam sistemas BI como *data-driven support systems* (D. J. Power, 2002), enquanto que outros consideram que sistemas BI substituem os *Executive Information Systems* (EIS) (Tutunea & Rus, 2012).

Enquadrado nesta ótica tecnológica sabemos então que o BI se integra nos moldes de um sistema de informação que irá servir como suporte para a tomada de decisão. Por forma a fechar o âmbito da definição de BI, segundo um artigo intitulado *“Towards an Understanding of Business Intelligence”* (Shollo & Kautz, 2010), pode ser definido como um processo, um produto, um conjunto de tecnologias ou um conjunto destes nunca deixando de ser um processo contínuo em que dados iniciais são recolhidos e armazenados sendo posteriormente transformados em informação, mediante análise, e finalmente transformados em conhecimento por forma a apoiar o processo de decisão (Shollo & Kautz, 2010).

Anexo C - Requisitos fundamentais para iniciar processo de desenvolvimento do ETL

Caracterizado este processo, importa realçar que, derivado da inerente complexidade e recursos necessários (ascendendo para 70% dos recursos totais necessários para a implementação de um DW (Kimball & Caserta, 2004)) têm de ser consideradas diversos fatores como a realidade associada às fontes de dados, requisitos de negócio entre outras, sendo que, para o efeito, Santos & Ramos (2017) propõem um conjunto de dez requisitos fundamentais para um processo de desenvolvimento de ETL:

- 1. Requisitos do negócio:** Requisitos informacionais dos utilizadores, isto é, a informação necessária para suportar a tomada de decisão sendo necessário listar os KPI's e as análises em termos de agregação (*roll-up*, e de detalhe *drill-down*);
- 2. *Compliance*:** Os dados a disponibilizar no contexto analítico devem verificar requisitos legais (se existirem) e refletir fielmente a realidade. Desde modo, deve ser averiguado todo e qualquer requisito a verificar e deve-se listar todos os dados e relatórios que devem obedecer a tais requisitos devendo as fontes dos dados e todas as transformações ser documentadas por forma a se identificar o ciclo de vida dos dados;
- 3. Qualidade de dados:** Sendo uma parte imprescindível para a tomada de decisão a qualidade dos dados deve ser garantida, devendo os dados que não cumpram este requisito ser listados assim como documentada qualquer alteração que tenha de ser feita antes do procedimento de extração;
- 4. Segurança:** Sendo o DW o repositório de dados principal da organização, naturalmente terá de ser restrito a quantidade de utilizadores com acesso ao mesmo;
- 5. Integração de dados:** A integração de dados visa disponibilizar uma visão mais alargada das organizações podendo exigir que determinadas fontes sejam primeiro integradas nos sistemas transacionais, antes de chegarem ao contexto do DW. Em casos de organizações com diversas fontes de dados, será benéfico para esta possuir um programa de gestão operacional que auxilie neste processo.
- 6. Latência dos dados:** A latência dos dados específica quão rápidos os dados, que estão nos sistemas-fonte, devem ser disponibilizados para suporte à tomada de decisão, através das aplicações de *Business Intelligence* que acedem ao DW. Este passo é crucial visto ser influenciado não só pela qualidade dos dados como também da

frequência com que estes tenham de ser atualizados sendo por isso importante a sua correta definição.

7. **Arquivo dos dados:** Por forma a garantir a oportunidade de comparação entre as diversas versões, à medida que se alteram os dados, recomenda-se que sejam criadas cópias após as três grandes etapas, extração, limpeza e verificação e após o carregamento devendo ser mantidas como *backup* para a eventualidade de serem necessárias posteriormente.
8. **Interfaces de *Business Intelligence*:** Considerando que todo o processo de ETL e os modelos de dados serão projetados de tal forma que seja facilitada a sua análise através das ferramentas de *Business Intelligence* será benéfico que, para não atrasar consultas ou aumentar a complexidade, devendo para o efeito ser consideradas os índices e agregações necessários para o evitar. Desde modo pretende-se que, a visualização dos dados possa ser feita num *interface* limpo e fácil de utilizar.
9. **Competências disponíveis:** Visto que todo o processo de implementação de um DW e utilização de ferramentas de *business Intelligence* requer recursos humanos formados na área, recomenda-se que este processo seja feito com essa consideração em mente. Soluções demasiado complexas poderão ser adversas para os recursos humanos existentes dificultando uma análise cujo intuito seria facilitar.
10. **Licenças legadas:** Este ponto respeita a necessidade de garantir a aquisição de licenças de diversas ferramentas necessárias.

Anexo D – Características de um DW e DW vs. BDO

Características de um DW (William H. Inmon, 1996)

- **Orientado por assunto:** Um *Data Warehouse* é um repositório de dados focado num assunto específico (clientes, fornecedores, produtos etc.), não estando vocacionado para as operações correntes e respetivo processamento de dados, mas sim para uma análise de dados para suporte à tomada de decisão;
- **Integrado:** Visto que os dados a serem integrados no *Data Warehouse* provêm de diversas fontes heterogéneas é necessário recorrer a ferramentas de tratamento de dados (ferramentas de extração, transformação e carregamento de dados ou ETL), por forma a que os dados-fonte possam ser integrados no *Data Warehouse*;
- **Catalogado temporalmente:** Servindo como uma ferramenta que permite obter uma perspetiva histórica do negócio, um *Data Warehouse* assegura a catalogação de dados por longos períodos, ao contrário das bases de dados operacionais que, estando vertidas para operações correntes, não têm esta potencialidade;
- **Não volátil:** Sendo um *Data Warehouse* uma ferramenta de consulta, a não volatilidade advém do facto de apenas ser possível realizar duas¹¹ operações num *Data Warehouse*: carregamento inicial de dados e acesso aos dados para processamento de consultas. Isto é uma vantagem clara das bases de dados operacionais que, dada a sua natureza, estão constantemente a ser alteradas devido a operações contínuas de consultas, inserções e registos.

Bases de dados Operacionais vs. DW

Os dados operacionais são raramente uteis para apoio de tomada de decisão a nível tático e estratégico (Rob & Coronel, 2007).

Inmon reforça esta noção indicando que existe uma definição clara da informação armazenada num *Data Warehouse* existindo registos temporais de vários anos, o que permite aos utilizadores finais (analistas desta informação) colocar questões complexas no *Data Warehouse*, libertando assim as bases de dados operacionais para as tarefas que ditaram a sua

¹¹ Finalizado o carregamento dos dados no *Data Warehouse* existe ainda a realização de um refrescamento periódico, que permite acrescentar dados entretanto acumulados nas bases de dados operacionais (Santos & Ramos, 2017).

implementação, ou seja, recolha, armazenamento e manipulação da informação do dia a dia da organização (Inmon, 1996a)

Assim, (Santos & Ramos, 2017) sintetizaram uma distinção entre ambos de modo a contextualizar a nível organizacional a utilidade destes sistemas. Na tabela seguinte encontram-se resumidas as principais diferentes entre ambos.

Bases de dados Operacionais	<i>Data Warehouses</i>
Objetivos operacionais	Registo Histórico
Acessos de leitura/escrita	Acesso só de leitura
Acesso por transações predefinidas	Acesso por questões <i>ad hoc</i> e relatórios periódicos
Acesso a poucos registos de cada vez	Acesso a muitos registos de cada vez
Dados atualizados em tempo real	Carregamentos periódicos de mais dados
Estrutura otimizada para atualizações	Estrutura otimizada para processamento de questões

Tabela 14- Bases de dados operacionais vs *Data Warehouses*

Feita a distinção importa notar que, segundo (Gardner, 1998) a grande dificuldade na construção de um *Data Warehouse* se prende na distinção entre dados operacionais e informacionais, visto que os dados operacionais são organizados segundo os princípios funcionais do negócio, visando a satisfação imediata dos requisitos de processamento funcional, enquanto que um *Data Warehouse* representa diversos departamentos funcionais ou unidades de negócio da organização, sendo, desta forma, uma ferramenta de auxílio na tomada de decisão. (Gardner, 1998; Santos & Ramos, 2017).

Anexo E - Metodologias de desenvolvimento

Metodologia de desenvolvimento de um DW

Kimball & Ross (2013) introduziram uma metodologia designada *Business Dimensional Lifecycle* adaptada por Santos & Ramos (2017) cujo objetivo será adicionar valor ao negócio, disponibilizando dados através de *Dashboards* e relatórios suportando assim a tomada de decisão, constituída em quatro fases fundamentais:

- 1) **Foco no negócio**, onde se irá identificar os requisitos do negócio;
- 2) **Foco nos dados**, mediante o desenvolvimento de um repositório de dados únicos e de utilização intuitiva;
- 3) **Abordagem incremental**, seguindo-se a lógica iterativa e incremental do desenvolvimento de um DW
- 4) **Solução Integrada** onde se pretende garantir a incrementação de valor ao negócio alinhando os requisitos do negócio com o repositório criado.

Metodologia de modelação do repositório de dados

Kimball & Ross (2013), auxiliando no processo de modelação do repositório, definiram quatro etapas fundamentais a seguir:

- 5) **Identificação dos processos de negócio**, onde se pretende conhecer os requisitos e necessidades do negócio que serão a base para a criação das tabelas de factos;
- 6) **Identificação da Granularidade**, que irá permitir conhecer o nível de detalhe associado às diversas tabelas que irão integrar o modelo de dados;
- 7) **Identificação das dimensões**, onde se pretende definir contextualizar e analisar o processo de negócio;
- 8) **Identificação dos Factos**, sendo estes os atributos numéricos que serão incluídos nas tabelas de factos detalhando as medidas que irão permitir a análise dos diversos processos.

Anexo F - Descrição do Estudo Caso: Procedimentos Técnicos

O método metodológico do estudo caso pode ser definido como um método de pesquisa empírico utilizado para investigar um fenómeno contemporâneo, focando-se nas dinâmicas do caso e o contexto deste (Teegavarapu et al., 2008). Assim pretende-se obter informação detalhada sobre uma unidade de estudo descrevendo-a de forma rigorosa, definindo-se para o efeito o tipo de comportamento que se deseja estudar (Barreiros et al., 2019; Freixo, 2011)

Enquanto método de pesquisa o estudo enquadra-se nas estratégias de investigação qualitativa onde o investigador é o elemento chave para a sua condução, pois através da descoberta de padrões encontrados nos dados, interpreta os fenómenos sociais, atribuindo-lhes o respetivo significado sendo assim essencialmente indutivos (observação de factos particulares para, através da sua associação, estabelecer generalizações que permitam formular uma lei ou teoria (Barreiros et al., 2019)) e descritivos (Vilelas, 2017), possibilitando ao investigador perceber o porquê e o como de um determinado evento.).

Segundo Yin (1984) existem três categorias de estudos caso nomeadamente: (1) exploratória onde se investigará os fenómenos nos dados que servem como ponto de interesse para o investigador; (2) descritiva que pretende descrever os fenómenos naturais que ocorrem nos dados em questão e (3) explicativa onde se examina os dados minuciosamente por forma a explicar o fenómeno nos dados. Outros investigadores como McDonough J and S McDonough (1997) consideram ainda duas outras categorias: (1) interpretativa onde se pretende interpretar os dados desenvolvendo categorias conceptuais e (2) Avaliativa onde o investigador adiciona a sua perspetiva aos fenómenos encontrados nos dados.

Segundo Yin (1984) um estudo caso divide-se em três fases: (1) Desenho e definição onde se definem os métodos e plano de investigação; (2) Preparação, recolha e análise onde se irá efetuar a condução do estudo caso e (3) Análise e conclusão onde, se pretende retirar conclusões da investigação conduzida. Dado ênfase à primeira fase, considerada a mais importante destacam-se diversos componentes de pesquisa que servem de base para fundamentar o início da investigação: (i) As questões do estudo caso (definidas na terceira parte da introdução); (ii) desenvolvimento de proposições que servirão para restringir o âmbito da investigação sendo um guia para a condução desta; (iii) unidade de análise (Marinha Portuguesa); (iv) Ligar os dados às proposições onde, através da análise de dados se consegue examinar, testar, verificar, interpretar e categorizar dados qualitativos e quantitativos

recolhidos durante o estudo caso sendo esta a principal característica que irá ligar esta metodologia à *Design Science* aprofundada anteriormente, pois é uma área que outros métodos científicos não especificam; (v) critérios para interpretar os resultados do caso estudo.

Enquadrado este método de investigação, importa realçar algumas vantagens e desvantagens da utilização deste que devem ser consideradas.

Segundo (Zaidah, 2007) as vantagens na utilização do estudo caso enquanto método são as seguintes: (i) A análise dos dados ser efetuada dentro do contexto da sua utilização (Yin, 1984) ao contrário de outros métodos como experimentação que isolam o fenómeno do seu contexto (Zaidah, 2007); (ii) A flexibilidade possibilitada através da análise de dados quantitativos e qualitativos; (iii) O facto de este ser um método baseado também na interação entre as pessoas permite ao investigador explorar e descrever os dados num contexto em *real-time* (Zaidah, 2007). Relativamente às desvantagens Teegavarapu et al. (2008) apresentam quatro objeções principais a este método oferecendo ainda, através de uma revisão literária, respostas a estas objeções ou seja: (i) Um caso único não pode ser generalizado de um caso único sendo refutada pela noção de que um estudo caso não pretende formular uma teoria mas sim chegar a uma teoria que é válida para um determinado conjunto de proposições (ref); (ii) O estudo caso enquanto metodologia tem falta de rigor científico onde se identifica pelo autor que um estudo caso tem técnicas específicas para serem seguidas pelo que, a falha proveniente do investigador ou a própria confusão deste método aplicado em outras áreas dificulta a aceitação do estudo caso enquanto metodologia rigorosa; (iii) A realização de um estudo caso é morosa, sendo negada se o investigador definir proposições válidas e as seguir rigorosamente elimina de imediato todos os dados inválidos de serem recolhidos; (iv) Estudos caso são tendenciosos, no entanto, visto que no decorrer da investigação são recolhidos dados de diversas fontes e não se pretende refutar uma hipótese remove-se o possível enviesamento proveniente da subjetividade do investigador.

Anexo G - Questionários enquanto ferramenta de recolha de dados

Dentro da metodologia DSR existem diferentes procedimentos técnicos que podem ser utilizados para a realização da recolha e análise de dados, sendo que, para o seguimento desta investigação irá ser efetuado um estudo longitudinal caracterizado pela potencialidade de identificar tendências de evolução, permitindo para o efeito averiguar a existência de alterações num determinado período de tempo (Saunders et al., 2009) onde o recurso a questionários e entrevistas estruturadas são os instrumentos mais utilizados para recolha de dados (Barreiros et al., 2019).

Um questionário, é assim, um instrumento de recolha de dados cujo preenchimento fica a cargo do informante, tendo como principais vantagens o facto de garantir o anonimato do informante, não exigir uma resposta imediata e ter custos reduzidos ou nulos. Não obstante, a possível dificuldade de compreensão das perguntas e exigência de homogeneidade dos informante são alguns dos condicionantes a considerar (Barreiros et al., 2019). Aqui, subentende-se um dos primeiros pontos principais da elaboração do questionário que é a identificação do público alvo.

População, subjacente à temática de investigação, compreende o conjunto de elementos (indivíduos, pessoas, grupos, objetivos) que se pretende estudar (Barreiros et al., 2019). Fortin (2003) aponta para a distinção entre população alvo e população acessível, onde da primeira o investigador pretende estudar e fazer generalizações de um conjunto de elementos que reúnem determinadas características em comum, e da segunda depreende-se toda a população ao alcance do investigador. As identificações destas características serão então essenciais para a condução da investigação visto ser o pilar principal da recolha e análise da amostra que irá ser constituída

Deste modo, Pardal, L.A., & Correia (1995) apontam a existência de diversos preparativos para a construção de um questionário destacando-se: (i) Relacionar o questionário com o método; (ii) Definir os indicadores a integrar nas perguntas. Estes preparativos, enquadram-se numa questão levantada por Moreira (2004) que remete para a validação do questionário enquanto técnica de apoio a um processo de investigação, distinguindo-se para o efeito os seguintes tipos de validade: (i) **De conteúdo** que refere o grau com que o conteúdo das questões se refere claramente às características que se pretende avaliar; (ii) **De critério ou prática** onde se pretende medir o grau de relacionamento entre

diferentes métodos de medição; e (iii) **De constructo ou teórica** onde pretende verificar se o instrumento usado (questionário) mede a variável que se pretende medir.

Assim, por forma a garantir a eficiência e sucesso do questionário a ser edificado, Pardal, L.A., & Correia, (1995) propõem ainda, para a compreensão uniforme entre todos os elementos da amostra que se obedeça a três princípios distintos no que toca à elaboração e organização das perguntas: (1) **Clareza** que implica a formulação das perguntas de forma clara (evitar ambiguidades), concisa e unívoca; (2) **Coerência** ou seja que a pergunta esteja diretamente relacionada com o indicador que a prescreve; e (3) **Neutralidade** onde se depreende a inexistência por parte do investigador, de juízos de valor ou preconceito.