

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO PROMOÇÃO OFICIAL SUPERIOR
2021/2022**



TII

MODELO DE AVALIAÇÃO DA MATURIDADE EM *BUSINESS INTELLIGENCE* NAS ÁREAS FUNCIONAIS DA MARINHA PORTUGUESA

O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL REPUBLICANA.

**João Guilherme Cercas Filipe
PRIMEIRO-TENENTE, CLASSE ENGENHEIROS NAVAIS –
RAMO ARMAS E ELETRÓNICA**



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**MODELO DE AVALIAÇÃO DA MATURIDADE EM
BUSINESS INTELLIGENCE NAS ÁREAS FUNCIONAIS
DA MARINHA PORTUGUESA**

**PRIMEIRO-TENENTE, CLASSE ENGENHEIROS NAVAIS –
RAMO ARMAS E ELETRÓNICA João Guilherme Cercas Filipe**

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-M 2021/2022, 1.^a

Edição

Pedrouços 2022



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**MODELO DE AVALIAÇÃO DA MATURIDADE EM
BUSINESS INTELLIGENCE NAS ÁREAS FUNCIONAIS
DA MARINHA PORTUGUESA**

**PRIMEIRO-TENENTE, CLASSE ENGENHEIROS NAVAIS –
RAMO ARMAS E ELETRÓNICA João Guilherme Cercas Filipe**

Trabalho de Investigação Individual do CPOS-M 2021/2022, 1.^a Edição

Orientador: TENENTE-CORONEL, ADMINISTRAÇÃO MILITAR
Pedro Manuel Carriço Pinheiro

Pedrouços 2022



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **João Guilherme Cercas Filipe**, declaro por minha honra que o documento intitulado **Modelo de avaliação da maturidade em *business intelligence* nas áreas funcionais da Marinha Portuguesa** corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida, enquanto auditor do **Curso de Promoção a Oficial Superior – Marinha 2021/2022 – 1ª Edição** no Instituto Universitário Militar, e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, 25 de **janeiro** de 2022

João Guilherme Cercas Filipe



Agradecimentos

Agradeço ao Tenente-coronel Carriço Pinheiro por orientar este trabalho de investigação, pelos preciosos conselhos e observações, e por se mostrar sempre disponível para ajudar e contribuir para o sucesso do mesmo.

Ao Eng. Araújo Costa pelo tempo disponibilizado e pela generosa partilha de conhecimentos, os quais se revelaram essenciais para o desenvolvimento e sustentação deste trabalho de investigação. Agradeço também ao Capitão-tenente Santos Dias pelos esclarecimentos prestados, os quais contribuíram, em muito, para esta investigação.

Gostaria também de endereçar um especial agradecimento ao Eng. Andrade Gonçalves pela disponibilidade e apoio demonstrados, com especial incidência na fase exploratória deste estudo.

A todos os elementos que disponibilizaram o seu tempo, de alguma forma, para acrescentar valor a este trabalho, quer através do preenchimento de questionários, quer pelas respostas a dúvidas pontuais que foram surgindo, o meu muito obrigado.

Por fim, agradeço à minha família, em especial à minha filha Carolina, pela paciência e horas de brincadeiras em falta, e à minha esposa Teresa, que através do seu apoio, espírito crítico, capacidade de incentivo, disponibilidade e amor, formaram o suporte necessário para conseguir alcançar os objetivos propostos.



Índice

1. Introdução	1
2. Enquadramento teórico e conceptual	3
2.1 Estado da arte	3
2.1.1 <i>Business Intelligence</i>	3
2.1.2 Maturidade e modelos de maturidade	5
2.1.3 Modelos de maturidade em <i>Business Intelligence</i>	8
2.2 Modelo de análise	10
3. Metodologia	11
3.1 Metodologia	11
3.2 Método	11
3.2.1 Participantes e procedimento	11
3.2.2 Instrumentos de recolha de dados	12
3.2.3 Técnicas de tratamento de dados	13
4. Apresentação dos dados e discussão dos resultados	14
4.1 <i>Business Intelligence</i> na área funcional do Pessoal	14
4.1.1 Caracterização do <i>Business Intelligence</i> na área funcional do Pessoal	14
4.1.2 Análise SWOT do <i>Business Intelligence</i> na área funcional do Pessoal..	17
4.1.3 Síntese conclusiva e resposta à QD1	18
4.2 Análise dos Modelos de Maturidade em <i>Business Intelligence</i>	19
4.2.1 Normalização e redução de dimensões	19
4.2.2 Classificação dos modelos de maturidade em <i>Business Intelligence</i>	20
4.2.3 Síntese conclusiva e resposta à QD2	25
4.3 Modelo de avaliação da maturidade	26
4.3.1 Dimensões relevantes para a Marinha Portuguesa	26
4.3.2 Análise multicritério aos modelos de maturidade	28
4.3.3 Síntese conclusiva e resposta à QC	31
5. Conclusões	32
Referências Bibliográficas	36



Índice de Anexos

Anexo A – Alinhamento vertical dos Objetivos Setoriais com a Diretiva Estratégica da Marinha 2018 (Revisão 2021)	Anx A-1
--	---------

Índice de Apêndices

Apêndice A – Modelo de análise	Apd A-1
Apêndice B – Guião das entrevistas semiestruturadas	Apd B-1
Apêndice C – Análise de conteúdo das entrevistas	Apd C-1
Apêndice D – Questionário sobre a cultura de informação na área funcional do Pessoal.....	Apd D-1
Apêndice E – Resultados do questionário sobre a cultura de informação na área funcional do Pessoal.....	Apd E-1
Apêndice F – Questionário referente à avaliação da maturidade em <i>Business Intelligence</i>	Apd F-1
Apêndice G – Resultados do questionário referente à avaliação da maturidade em <i>Business Intelligence</i>	Apd G-1

Índice de Figuras

Figura 1 – Processo de BI.....	4
Figura 2 – Exemplo de MM do tipo níveis fixos.....	6
Figura 3 – Exemplo de MM do tipo <i>focus area</i>	7
Figura 4 – Organograma Superintendência do Pessoal	14
Figura 5 – Arquitetura lógica do BI-RH.....	15
Figura 6 – Sistemas de apoio à decisão utilizados na área funcional do Pessoal	16
Figura 7 – Análise SWOT ao BI na área funcional do Pessoal	18
Figura 8 – Informação manipulada no quadro das funções (pergunta três)	Apd E-1
Figura 9 – Grau de fiabilidade da informação disponibilizada (pergunta quatro).....	Apd E-1
Figura 10 – Disponibilização de relatório/ <i>dashboard</i> com informação histórica atualizada e relevante para apoio à tomada de decisão (pergunta cinco)	Apd E-1
Figura 11 – Grau de dispersão da informação (pergunta seis)	Apd E-2
Figura 12 – Regularidade de necessidade de informação não disponível (pergunta sete).....	Apd E-2



Figura 13 – Necessidades adicionais de informação (pergunta oito) Apd E-2

Índice de Quadros

Quadro 1 – Principais MM em BI	8
Quadro 2 – Modelos de maturidade excluídos vs motivos.....	10
Quadro 3 – Relação de participantes de nível um vs instrumento de recolha de dados utilizados.....	12
Quadro 4 – Normalização das dimensões dos MM em BI	19
Quadro 5 – Esquema de classificação dos MM em BI.....	20
Quadro 6 – Classificação dos MM em BI	22
Quadro 7 – Identificação das dimensões mais relevantes para a MP	26
Quadro 8 – Ordenação por ordem de importância dos critérios de escolha dos MM	28
Quadro 9 – Escala para pontuação dos critérios de escolha dos MM	29
Quadro 10 – Análise multicritério aos MM em BI para a MP	31
Quadro 11 – Alinhamento vertical dos Objetivos Setoriais com a Diretiva Estratégica da Marinha 2018 (Revisão 2021)	Anx A-1
Quadro 12 – Modelo de análise.....	Apd A-1
Quadro 13 – Síntese das respostas às entrevistas semiestruturadas	Apd C-1
Quadro 14 – Resultados obtidos em resposta à pergunta 1.1	Apd G-1
Quadro 15 – Resultados obtidos em resposta à pergunta 1.2	Apd G-2
Quadro 16 – Resultados obtidos em resposta à pergunta 2.1	Apd G-3
Quadro 17 – Resultados obtidos em resposta à pergunta 2.2	Apd G-3



Resumo

Presentemente, vivemos num ambiente onde as organizações cada vez mais recorrem ao *Business Intelligence* (BI) para apoio no processo de tomada de decisão. Com a crescente utilização do BI pela Marinha Portuguesa (MP), emerge a necessidade de recorrer a modelos de maturidade que permitam avaliar o nível de proficiência no uso da informação, isto é, o corrente estado de maturidade do BI.

Este trabalho de investigação tem como objetivo investigar qual o modelo de maturidade em BI que melhor contribui para a avaliação da mesma, no contexto da área funcional do Pessoal da MP.

Para alcançar o objetivo proposto, foi analisada, primariamente, a evolução do BI na área funcional do Pessoal da MP. Posteriormente, classificaram-se os principais modelos de maturidade (MM) em BI, de forma estruturada e metódica, identificando, simultaneamente, quais as dimensões e critérios de escolha dos MM mais relevantes para a MP.

Assim, este estudo tornou então possível, com recurso a uma análise multicritério, compreender qual o MM que melhor se adequa à condução de uma avaliação da maturidade, em BI, na MP.

Palavras-chave: *Business Intelligence*, Modelos de Maturidade, Tomada de Decisão.



Abstract

Nowadays, we live in an environment where the organizations are using Business Intelligence (BI) in order to support their decision process. Considering the increasing use of BI by the Portuguese Navy (MP), there is a need to explore maturity models that allow to assess the level of proficiency in information use, that is to say, the current state of BI's maturity.

This investigation work has as main objective to investigate which maturity model (MM) in BI provides a better assessment to it, inside the human resources area of the MP.

To reach the objective purposed, it was analyzed, primarily, the BI's evolution of the human resources area of the MP. Secondly, the most relevant MM in BI were classified, in a structured and methodical way, identifying, simultaneously, which dimensions and choice criteria of MM are more significant to MP.

To sum up, this study became possible, through a multicriteria decision analysis, to understand what MM best suits a maturity assessment in BI, for the MP.

Keywords: *Business Intelligence*, Maturity Models, Decision Support.



Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

B

BI	<i>Business Intelligence</i>
BI-RH	<i>Business Intelligence</i> de Recursos Humanos
BIDM	<i>Business Intelligence Development Model</i>
BIMM	<i>Business Information Maturity Model</i>

C

CEMA	Chefe de Estado-Maior da Armada
CMMBI	<i>Capability Maturity Model for Business Intelligence</i>

D

DAGI	Direção de Análise e Gestão da Informação
DEM	Diretiva Estratégica de Marinha
DP	Direção de Pessoal
DM	<i>Data Mart</i>
DS	Diretiva Setorial
DW	<i>Data Warehouse</i>
DWPM	<i>Data Warehousing Process Maturity Model</i>
DWSG	<i>Data Warehousing Stages of Growth</i>

E

EBIMM	<i>Enterprise Business Intelligence Maturity Model</i>
EMA	Estado-Maior da Armada
ETL	<i>Extract, Transform and Load</i>

L

LOBI	<i>Ladder of Business Intelligence</i>
------	--

M

MM	Modelos de Maturidade
MP	Marinha Portuguesa

O

OE	Objetivo Específico
OES	Objetivos Estratégicos
OG	Objetivo Geral
OLAP	<i>Online Analytical Processing</i>



OS	Objetivos Setoriais
Q	
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
S	
SP	Superintendência do Pessoal
STI	Superintendência das Tecnologias de Informação
SIGDN-RHV	Sistema Integrado de Gestão da Defesa Nacional – Recursos Humanos e Vencimentos
SIIP	Sistema Integrado de Informação do Pessoal
SOBIMM	<i>Service-Oriented Business Intelligence Maturity Model</i>
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats</i>



1. Introdução

No contexto atual em que vivemos, o ambiente que rodeia as organizações está em constante transformação, expondo-as a pressões e obrigando-as a inovar e a responder rapidamente às mudanças (Costa & Santos, 2012, p. 1). Para tal, as organizações têm de ser ágeis e tomar decisões estratégicas, táticas e operacionais céleres (Vercellis, 2009, p. 36).

Tomar decisões é o processo de desenvolver, analisar alternativas e escolher uma das alternativas disponíveis (Kopackova & Skobackova, 2006, p. 1). A capacidade de tomar decisões, mais ou menos críticas, é um dos fatores primordiais que influencia o desempenho e a competitividade de uma organização (Vercellis, 2009, p. 3). No entanto, o processo de tomada de decisão é hoje mais complicado do que foi no passado, uma vez que, por um lado, existem mais soluções admissíveis para o decisor e, por outro, a complexidade dos problemas atuais pode implicar custos elevados, caso ocorram erros de decisão (Rashidi, Ghodrat, Samali, & Mohammadi, 2018, p. 19).

Para tomar decisões é necessária uma grande quantidade de dados (Costa & Santos, 2012, p. 1). Para tal, os dados precisam de ser processados através de ferramentas de extração e analíticas, transformando-os em informação e conhecimento, podendo, assim, ser utilizados pelos decisores (Vercellis, 2009, p. 6). É neste âmbito que surge o *Business Intelligence* (BI), cuja finalidade visa permitir decisões de qualidade em tempo útil (Vercellis, 2009, p. 5).

Consciente da importância da informação nos processos de tomada de decisão, a Superintendência das Tecnologias de Informação (STI), órgão central de administração e direção responsável pela administração dos recursos informacionais da Marinha Portuguesa (MP) definiu, na sua diretiva setorial (DS), dois objetivos setoriais (OS): “FORTALECER a gestão da informação [...]” (OS6) e “MELHORAR a qualidade e a disponibilidade da informação” (OS8) (STI, 2018, pp. 6-7). Estes, por seu lado, encontram-se alinhados verticalmente com os objetivos estratégicos (OES) definidos pelo Almirante Chefe de Estado-Maior da Armada (CEMA), na Diretiva Estratégica de Marinha (DEM) de 2018 (Revisão de 2021), conforme ilustrado no Quadro 11 presente no Anexo A, isto é, apesar de o OS6 alinhar apenas com o OES5¹, o OS8 contribui para a prossecução de seis OES. Neste sentido, este estudo reveste-se de uma importância fundamental para a MP, nomeadamente para os decisores a diferentes níveis hierárquicos da área funcional do Pessoal, bem como

¹ “ACCELERAR a transição digital, aperfeiçoando a eficiência nos processos e na gestão de recursos” (Estado-Maior da Armada [EMA], 2021, p. 16).



para a Direção de Análise e Gestão da Informação (DAGI), por investigar o modelo de maturidade que melhor contribui para determinar o nível de proficiência no uso da informação.

O presente trabalho insere-se no domínio de investigação dos Elementos Complementares das Ciências Militares, mais concretamente na subárea de investigação de Apoio à Decisão da área das Ciências de Gestão (Lisboa, 2011, p.4), e tem como objeto de estudo o BI. Para melhor o definir, quanto ao seu âmbito e limites, será feita a sua delimitação segundo os domínios espacial, temporal e conceptual (Santos & Lima, 2019, p. 42).

Ao nível espacial, delimita-se este estudo à MP, mais concretamente à área funcional do Pessoal, uma vez que é uma das áreas ainda não estudada em trabalhos anteriores e que já possui uma ferramenta dedicada de BI, o *Business Intelligence* de Recursos Humanos (BI-RH), há mais de cinco anos. No que diz respeito ao domínio temporal, o estudo encontra-se delimitado entre 2015, período a partir do qual a aplicação de BI entrou em produção, e outubro de 2021, data em que este estudo se realiza. Quanto ao conteúdo, a investigação centrar-se-á na avaliação da maturidade em BI, em particular nos modelos que permitem avaliar a mesma.

Neste enquadramento, esta investigação tem como objetivo geral (OG):

- *Investigar qual o modelo de maturidade em BI que melhor contribui para a avaliação da mesma, no contexto da área funcional do Pessoal da MP.*

Para tal, sustenta-se em dois objetivos específicos (OE):

OE1: Analisar a evolução do BI na área funcional do Pessoal da MP.

OE2: Classificar os principais modelos de maturidade (MM) em BI, de forma estruturada e metódica.

Com o intuito de alcançar o OG definido, formula-se a seguinte questão central (QC):

- *Que MM em BI melhor contribui para a avaliação da mesma, na área funcional do Pessoal da MP?*

Este documento encontra-se organizado em cinco capítulos, correspondendo o primeiro à presente introdução. O segundo, apresenta o enquadramento teórico e conceptual, alicerçado na revisão da literatura e no modelo de análise. O terceiro traduz a metodologia e método utilizados durante a realização deste estudo. O quarto é destinado à apresentação dos dados, discussão dos resultados e resposta às questões de investigação. No quinto e último capítulo, apresentam-se as conclusões desta investigação, bem como os principais contributos, limitações e trabalho futuro.



2. Enquadramento teórico e conceptual

No presente capítulo apresentam-se os conceitos estruturantes e estado da arte referentes à presente investigação, bem como o modelo de análise definido.

2.1 Estado da arte

Neste âmbito, expõem-se a revisão da literatura e principais conceitos de referência onde esta investigação assenta.

2.1.1 *Business Intelligence*

O conceito de BI surgiu em 1958 (Luhn, 1958, p.314), tornando-se mais conhecido em 1989, por Howard Dresner (Coimbra, 2019, p.5). Evoluiu inicialmente de um termo que abrangia a análise de dados, relatórios e respetivas ferramentas (Anandarajan, Anandarajan & Srinivasan, 2004, cit. por Lahrmann, Marx, Winter & Wortmann, 2011, p. 1), para passar a contemplar todos os componentes de uma infraestrutura de suporte à decisão (Baars & Kemper, 2008, cit. por Lahrmann et al., 2011, p. 1). Por outro lado, BI pode ser definido como a informação correta, disponibilizada às pessoas certas, no momento adequado (Bräutigam, Gerlach & Miller, 2006), ou pode ainda ser visto como um sistema capaz de combinar obtenção de dados, armazenamento e gestão do conhecimento com ferramentas analíticas, de modo a mostrar aos decisores informação complexa e competitiva (Negash, 2004, p. 178). Herschel (2010, p. i) vai ainda mais longe, pois afirma que o BI, para além de fazer uso da tecnologia, também diz respeito à gestão da informação, fluxos de decisão e processos, técnicas analíticas e interação humana.

Contudo, apesar de não existir uma definição de BI universalmente aceite, no âmbito deste trabalho considera-se a seguinte: conjunto de tecnologias, aplicações e processos que permitem obter, armazenar, aceder e analisar dados, ajudando os seus utilizadores a tomar melhores decisões (Wixom & Watson, 2010, p. 14).

A arquitetura genérica de um processo de BI é representada na Figura 1.

Em primeiro lugar, nesta arquitetura, surgem as fontes de dados, as quais permitem reunir e integrar os mais variados e heterogéneos tipos e origens de dados armazenados (Vercellis, 2009, p. 9). As fontes podem ser agregadas em três grandes categorias: dados internos, dados externos e dados pessoais (Vercellis, 2009, p. 45). Os dados internos encontram-se armazenados em bases de dados da organização, conhecidas por bases de dados operacionais ou transacionais, sendo o seu principal suporte. Os dados pessoais, por seu lado, assentam em documentos estruturados e não estruturados, folhas de cálculo, bases de dados isoladas, entre outros, armazenados nos computadores pessoais (Leite, 2018, p.

11), enquanto os dados externos contribuem para o enriquecimento destas duas categorias anteriores (Vercellis, 2009, p. 46).

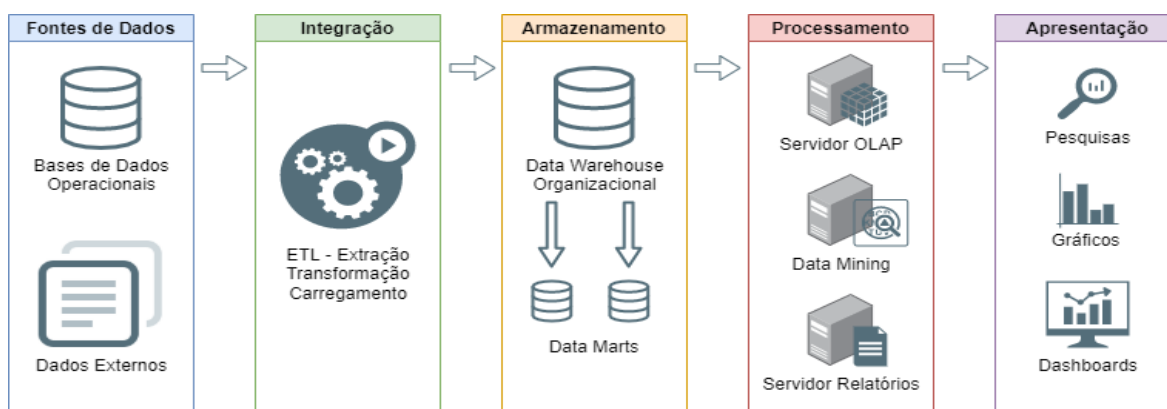


Figura 1 – Processo de BI

Fonte: Adaptado a partir de Leite (2018) e Wang, Chen & Chiu (2005).

A fase seguinte, da integração, corresponde aos processos de *Extract, Transform and Load* (ETL), ou seja, processa-se a extração dos dados das diversas fontes, a sua limpeza (remoção de duplicados e correção de erros) e normalização, tornando-os consistentes e não ambíguos e, por fim, o carregamento dos dados transformados em repositórios de dados destinados a suportar as análises de BI (Chaudhuri, Dayal & Narasayya, 2011, p. 90).

A etapa do armazenamento traduz-se no conjunto de atividades que envolvem o desenho, implementação e exploração dos repositórios de dados, os quais são designados por *Data Warehouses* (DW) (Vercellis, 2009, p. 45). Os DW podem ser subdivididos em *Data Marts* (DM), os quais reúnem os dados de uma área da organização, isto é, contêm um subconjunto dos dados armazenados no DW (Vercellis, 2009, p. 49), facilitando a consulta e análise, bem como assegurando uma maior rapidez (Machado, 2018, p.14).

Posteriormente, a fase seguinte destina-se à execução do processamento e análise dos dados armazenados no DW ou DM (Machado, 2018, p.13), recorrendo a técnicas como *Online Analytical Processing* (OLAP) e *Data Mining* (Leite, 2018, p. 12). Os servidores OLAP asseguram às aplicações e utilizadores uma visão multidimensional dos dados, possibilitando também a execução de diversas operações, tais como filtragem, agregação, *drill-down*², *slice*³, *pivoting*⁴, entre outras, enquanto a técnica de *Data Mining* fornece a capacidade de construir modelos preditivos (Chaudhuri et al., 2011, p. 90).

² Permite a visualização dos dados do geral para o detalhado (Machado, 2018, p.19).

³ Favorece a redução do conjunto de dados através de um corte (Machado, 2018, p.19).

⁴ Possibilita a troca de linhas com colunas e vice-versa através da rotação dos eixos (Machado, 2018, p.20).



Simultaneamente, é também nesta etapa que residem os servidores de *reporting*, os quais permitem a definição, execução eficiente e renderização de relatórios (Chaudhuri et al., 2011, p. 90).

Por fim, a última fase corresponde à apresentação ou visualização da informação. Para tal, recorre-se a diferentes tipos de aplicações capazes de produzir gráficos, relatórios, folhas de cálculo, *dashboards*⁵ e consultas *ad-hoc*⁶ (Chaudhuri et al., 2011, p. 90).

2.1.2 Maturidade e modelos de maturidade

Genericamente, maturidade pode ser definida como “o estado de estar completo, perfeito ou pronto” (Soanes & Stevenson, 2008). No presente estudo, adota-se o conceito de De Bruin, Rosemann, Freeze, & Kulkarni (2005, p. 8) que define maturidade como uma medida capaz de avaliar as capacidades, competências ou nível de sofisticação de uma organização para atingir um ou mais objetivos, num domínio específico, ou seja, implica uma progressão evolucionar na demonstração de uma capacidade específica ou concretização de um objetivo, desde um ponto inicial até uma etapa final desejada/normal (Mettler, Rohner & Winter, 2009, p. 334).

Neste domínio, considera-se, tipicamente, que os MM se traduzem numa sequência de níveis de maturidade para uma classe de objetos, onde cada nível exige o cumprimento de determinados requisitos (Raber, Winter & Wortmann, 2012, p. 4220). Quando todos os requisitos são atingidos, chegando assim ao pico desse nível, a organização sentirá necessidade de evoluir e estará preparada para o próximo nível (Alves, 2013, p. 29). Os MM são, assim, um instrumento amplamente aceite, que permite documentar e guiar o desenvolvimento e a transformação das organizações segundo as melhores práticas, em direção a uma maturidade mais avançada (Paulk, 2006 cit. por Alves, 2013, p. 29).

Para caraterizar os MM fazem-se uso das seguintes caraterísticas (Lahrman et al., 2011, p. 2; Raber et al., 2012, p. 4220):

- Conceito de maturidade – traduz-se sobre os objetos alvo da avaliação de maturidade. Geralmente, os objetos mais usados são Tecnologias, Pessoas e Processos;

⁵ Painel que agrega várias tabelas ou gráficos possibilitando uma maior interatividade, podendo, ou não, ser dinâmico.

⁶ Consultas que especificam um conjunto de parâmetros, definidos consoante as necessidades (Machado, 2018, p.21).

- Dimensões – áreas específicas de capacidades que descrevem diferentes aspetos do objeto em análise. Devem ser exaustivas, distintas e subdivididas depois num conjunto adicional de características, para cada nível;
- Níveis – representam os estados de maturidade possíveis para o objeto testado, possuindo um conjunto distinto de características verificáveis, por dimensão;
- Princípio de maturidade – pode ser contínuo, obtendo pontos de características em níveis distintos, ou faseado, requerendo que todos os elementos de um nível sejam atingidos;
- Avaliação – pode ser qualitativa, fazendo uso de descrições, ou quantitativa, recorrendo a questionários com escalas do tipo *Likert*⁷.

Ao longo dos anos, numerosos MM têm sido desenvolvidos, a maioria de nível fixo, isto é, definidos por um número fixo de níveis de maturidade (habitualmente entre três e seis), onde cada um está associado a uma série de processos que são necessários implementar (Alves, 2013, p. 33). A Figura 2 ilustra um exemplo deste tipo de modelos, os quais são mais indicados para testes de referência do que para melhoria contínua e incremental, uma vez que não capturam as interdependências entre os vários processos organizacionais, em cada nível de maturidade (Steenbergen, Bos, Brinkkemper, Weerd & Bekkers, 2010, p. 317).

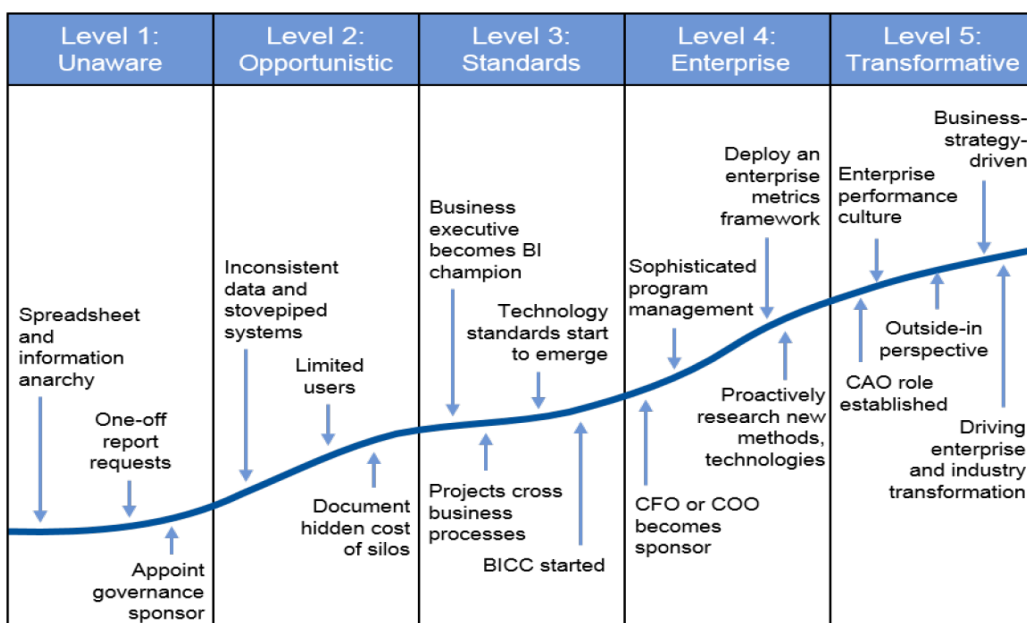


Figura 2 – Exemplo de MM do tipo níveis fixos
 Fonte: Disponível em Howson & Duncan (2015).

⁷ Formato de escala mais popular para medição da opinião pública sobre um dado assunto (Robinson, 2014, p. 158).



Por outro lado, mais apropriados para a melhoria incremental são os MM do tipo *Focus Area*. Estes baseiam-se no conceito de que um conjunto de *focus areas* têm de ser individualmente desenvolvidas para se atingir a maturidade num domínio funcional, ou seja, estes modelos definem um método para atingir progressivamente capacidades mais maduras, em domínios funcionais específicos, bem como desenhar diferentes estádios de evolução (Alves, 2010, p. 33). Abaixo, a Figura 3 mostra um exemplo de um MM do tipo *Focus Area* para o domínio funcional de arquitetura empresarial.

Maturity Scale	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Focus Area														
Development of architecture		A			B			C						
Use of architecture			A			B				C				
Alignment with business		A				B				C				
Alignment with the development process			A				B		C					
Alignment with operations					A			B			C			
Relationship to the as-is state					A				B					
Roles and responsibilities				A		B					C			
Coordination of developments							A			B				
Monitoring				A		B		C		D				
Quality management								A		B			C	
Maintenance of the architectural process							A		B		C			
Maintenance of architectural deliverables					A			B					C	
Commitment and motivation		A					B		C					
Architectural roles and training				A		B			C			D		
Use of an architectural method				A						B				C
Consultation			A		B				C					
Architectural tools							A				B			C
Budgeting and planning				A							B		C	

Figura 3 – Exemplo de MM do tipo *focus area*
 Fonte: Disponível em Steenbergen et al. (2010, p. 318).

As *focus areas* são dispostas em cada uma das linhas, na coluna mais à esquerda, enquanto as restantes colunas representam uma escala de maturidade progressiva, onde as capacidades de maturação por cada uma das áreas são dadas pelas letras A a D⁸, e a maturidade atual é representada pelas células pintadas até à capacidade seguinte que ainda não foi implementada (Steenbergen et al., 2010, p. 318). A área com menor maturidade traduz a real maturidade da organização avaliada (neste exemplo, corresponde a um, com a capacidade A na área *Use of Architecture*).

Considerando a especificidade da necessidade de definição das *focus areas* por cada domínio funcional, e a proposta por Steenbergen et al. (2010, pp. 317-334) de um método

⁸ A cada uma destas letras é atribuída uma descrição da capacidade, consoante o nível de maturidade que representam.



genérico para o desenvolvimento deste tipo de modelos baseado, tanto em extensa experiência industrial, como em investigação científica, bem como o facto de não se constatar a existência de modelos deste tipo genéricos na análise documental realizada, foram analisados, no âmbito desta investigação, apenas os modelos de níveis fixos.

2.1.3 Modelos de maturidade em *Business Intelligence*

Diversos autores na literatura referem-se à existência de um elevado número de MM em BI propostos (Lahrmann et al., 2010, p. 2; Raber et al., 2012, p. 4221; Côte-Real, 2010, p.27; Marques, 2013, p. 13). Neste sentido, existem também trabalhos que analisam comparativamente os diversos modelos, sendo nestes que este estudo se sustenta. No Quadro 1 resumem-se os principais MM em BI considerados neste estudo, de acordo com as características enunciadas no capítulo 2.1.2.

Quadro 1 – Principais MM em BI

Modelo	Conceito de Maturidade	Dimensões	Níveis	Avaliação
Data Warehousing Stages of Growth (DWSG) (Watson, Ariyachandra & Matyska, 2001)	Pessoas Processos Tecnologias	Dados Arquitetura Estabilidade do ambiente de produção Equipa técnica Utilizadores Impacto nas competências e tarefas dos utilizadores Aplicações Custos e benefícios Impactos organizacionais	1.Iniciação 2.Crescimento 3.Maturidade	Qualitativa
Ladder of Business Intelligence (LOBI) (Cates, Gill & Zeituny, 2005)	Pessoas Tecnologias	Papel do Negócio Processos de Negócio Tecnologia	1.Factos 2.Dados 3.Informação 4.Conhecimento 5.Compreensão 6.Intuição Habilitada	Qualitativa
Data Warehousing Process Maturity Model (DWPMM) (Sen, Sinha & Ramamurthy, 2006)	Processos Tecnologias	Qualidade dos dados Alinhamento da arquitetura Gestão da mudança Aptidão da organização Apoio executivo	1.Iniciável 2.Repetível 3.Definido 4.Gerido 5.Otimizado	Qualitativa
Business Information Maturity Model (BIMM) (Marques, 2013, p.46-49)	Pessoas	Alinhamento e governação Influência Entrega	1.O que querem os utilizadores 2.Porque é necessária a informação 3.Como melhorar os processos	Qualitativa
Microsoft Power BI Adoption Roadmap (Microsoft, 2021)	Processos Tecnologias Pessoas	Cultura analítica Apoio da gestão de topo Propriedade e gestão de conteúdo	1.Inicial 2.Repetível 3.Definido 4.Capaz	Qualitativa



		Âmbito do conteúdo disponibilizado Centro de excelência Governança Capacitação e mentoria aos utilizadores Comunidade Apoio ao utilizador Administração	5.Eficiente	
Claraview / Teradata Business Intelligence Maturity Assessment (Lahrmann et al., 2011)	Processos Tecnologias	Organização Utilizadores Tecnologia Dados	1.Reportar 2.Analisar 3.Prever 4.Operacionalizar 5.Ativar	Quantitativa
SAS Information Evolution Model (Davis, Miller & Russell, 2006)	Pessoas Processos Tecnologias	Pessoas Processos de conhecimento Cultura Infraestrutura	1.Operacional 2.Consolidação 3.Integração 4.Otimização 5.Inovação	Qualitativa
HP Business Intelligence Maturity Model (Hewlett-Packard [HP], s.d.)	Pessoas Tecnologias	Capacidade promover negócio Tecnologias de informação Gestão da estratégia e programas	1.Operação 2.Melhoria 3.Alinhamento 4.Fortalecimento 5.Transformação	Qualitativa
Gartner Business Intelligence and Performance Management Maturity Model (Howson & Duncan, 2015)	Pessoas Processos Tecnologias	Pessoas Governança Processos Tecnologias Gestão de programas e projetos	1.Inconsciente 2.Oportunista 3.Normas 4.Empresarial 5.Transformativo	Qualitativa
TDWI Analytics Maturity Model (Halper, 2020)	Processos Tecnologia	Organização Recursos Infraestrutura de dados Capacidades analíticas Governança	1.Nascente 2.Inicial 3.Estabelecido 4.Maduro 5.Avançado / Visionário	Quantitativa
Capability Maturity Model for Business Intelligence (CMMBI) (Raber et al., 2012)	Pessoas Processos Tecnologias	Estratégia Sistema social Sistema técnico Qualidade do serviço Uso/Impacto	1.Iniciar 2.Harmonizar 3.Integrar 4.Otimizar 5.Perpetuar	Qualitativa
Modelo Modular Avaliação da Maturidade (Côrte-Real, 2010)	Pessoas Processos Tecnologias	Percepção Estratégia Valor Organização Financiamento Gestão e desenvolvimento de projetos Arquiteturas Padronização de ferramentas Funcionalidades de ferramentas	1.Operacional 2.Reativo 3.Focado 4.Consolidado 5.Otimizado	Quantitativa

Fonte: Adaptado a partir de Marques (2013).



Para além dos modelos descritos anteriormente, identificaram-se vários outros, os quais, de acordo com os motivos elencados no Quadro 2, acabaram por ser excluídos.

Quadro 2 – Modelos de maturidade excluídos vs motivos

Nome do Modelo	Motivo
<i>AMR Research's Business Intelligence / Performance Management Maturity Model</i>	Este modelo de maturidade foi desenvolvido pela <i>AMR Research, Inc.</i> , a qual foi adquirida pela <i>Gartner</i> (possui um modelo próprio após esta aquisição, podendo inferir-se a presença de alguma influência). Por outro lado, este modelo apesar de apresentar uma boa descrição dos níveis de maturidade, a sua restante composição é pouco ou nada detalhada.
<i>Steria Mummert Consulting</i>	Pouca ou nenhuma informação disponível
<i>Business Intelligence Development Model (BIDM)</i>	Modelo pouco explícito, sem definição de critérios que distingam os diferentes níveis de maturidade
<i>Service-Oriented Business Intelligence Maturity Model (SOBIMM)</i>	Reduzida credibilidade, uma vez que é pouco referenciado na literatura
<i>Business Intelligence Maturity Hierarchy</i>	Pouca informação disponível, a qual se revelou estar inacessível
<i>Enterprise Business Intelligence Maturity Model (EBIMM)</i>	Reduzida credibilidade, uma vez que é pouco referenciado na literatura

2.2 Modelo de análise

Este estudo desenvolve-se de acordo com o modelo de análise exposto no Apêndice A.



3. Metodologia

Neste capítulo descrevem-se a metodologia e o método utilizados no âmbito desta investigação.

3.1 Metodologia

A presente investigação assentou num raciocínio indutivo, partindo-se de uma caracterização particular dos diferentes MM existentes na literatura, para uma generalização, na qual se investigou qual destes melhor se adequa à análise da maturidade em BI da MP e, em particular, da área funcional do Pessoal (Santos & Lima, 2019, p. 18).

Quanto à estratégia de investigação, seguiu-se uma estratégia qualitativa reforçada quantitativamente, uma vez que as respostas às questões elaboradas se baseiam na compreensão, experiências e perspetivas dos indivíduos analisados, sem deixar de estabelecer relações entre as variáveis, e generalizando os resultados obtidos (Santos & Lima, 2019, p. 25 e 27).

Por fim, com recurso a um desenho de pesquisa do tipo estudo de caso, estudou-se e descreveu-se com rigor a unidade de observação, isto é, os MM em BI (Santos & Lima, 2019, p. 35).

3.2 Método

Neste subcapítulo, apresentam-se os participantes e procedimentos adotados neste estudo, bem como os instrumentos de recolha de dados e as respetivas técnicas de tratamento dos mesmos.

3.2.1 Participantes e procedimento

Neste estudo integrou-se participantes a dois níveis. Num primeiro nível, recorreu-se a elementos que, pela sua experiência, conhecimento, formação superior e cargos que desempenham ou já desempenharam, se consideram relevantes na área em estudo. Em concreto, no Quadro 3, apresenta-se a relação de participantes, conjugada com os instrumentos de recolha a que os mesmos foram submetidos.

Num segundo nível, considerou-se a participação de elementos, através de questionário, que desempenham funções na área funcional do Pessoal, em diferentes níveis hierárquicos, nomeadamente da Superintendência de Pessoal e da Direção de Pessoal, por serem as unidades desta área que potencialmente mais podem usufruir da ferramenta BI-RH. Deste modo, para uma população alvo de 257 elementos (correspondente ao número de cargos em lotação), obtiveram-se apenas 14 respostas, isto é, 5,44% de respondentes, maioritariamente Oficiais (71,4%).



Quadro 3 – Relação de participantes de nível um vs instrumento de recolha de dados utilizados

Cargo	Posto e Nome	Entrevista	Questionário
Ex-Chefe das Divisões de Processos, Arquitetura e Organização e Gestão da Informação da Direção de Análise e Gestão da Informação	Capitão-de-mar-e-guerra Oliveira Vieira		X
Ex-Chefe da Divisão de Análise de Informação da Direção de Análise e Gestão da Informação	Capitão-de-fragata Andrade Gonçalves		X
Chefe da Divisão de Gestão da Informação da Direção de Análise e Gestão da Informação	Capitão-de-fragata Araújo Costa	X	X
Ex-Chefe da Secção de Doutrina e Gestão da Informação da Direção de Análise e Gestão da Informação	Capitão-tenente Rocha Rei		X
Chefe da Secção de Sistemas de Informação da Superintendência do Pessoal	Capitão-tenente Santos Dias	X	
Analista de Dados e Informação da Direção de Análise e Gestão da Informação	Capitão-tenente Santos Bernardes		X
Analista de Dados e Informação da Direção de Análise e Gestão da Informação	Capitão-tenente Gonçalves Deus		X
Analista de Dados e Informação da Direção de Análise e Gestão da Informação	Capitão-tenente Henriques Vitorino		X
Analista de Dados e Informação da Direção de Análise e Gestão da Informação	Primeiro-tenente Giesta Martins		X

Em termos de procedimento, as entrevistas semiestruturadas foram realizadas através de videoconferência e por via escrita (email), durante o mês de novembro de 2021, tendo os entrevistados sido previamente informados do objetivo do estudo, bem como da garantia de anonimato e confidencialidade dos dados transmitidos, da qual todos abdicaram.

Quanto aos questionários, após pré-teste dos mesmos por dois elementos externos à população alvo e, com a anuência da chefia superior da MP, estes foram disponibilizados de forma digital, via *Google Forms*, durante os meses de novembro e dezembro de 2021. De igual modo às entrevistas, foi apresentado o objetivo do estudo e dadas garantias de anonimato e confidencialidade dos dados recolhidos, destinando-se os mesmos, única e exclusivamente, a tratamento estatístico.

3.2.2 Instrumentos de recolha de dados

Os instrumentos de recolha de dados utilizados foram a análise documental, entrevistas semiestruturadas e questionários.

A análise documental baseou-se sobretudo em investigações desenvolvidas no âmbito de dissertações de mestrado, publicações e livros de referência, bem como em artigos científicos produzidos por especialistas na área do estudo ou relacionados com esta.



O recurso a entrevistas semiestruturadas visou permitir alguma flexibilidade, no sentido de obter uma visão mais rica e alargada para o estudo. Para tal, recorreu-se a um guião composto por dez perguntas (Apêndice B), cujo objetivo visava contribuir para a caracterização das dimensões *Processos*, *Tecnologias* e *Pessoas* elencadas no modelo de análise.

Foi elaborado um primeiro questionário (Apêndice F) a partir de Marques (2013, p. 86-91), constituído por duas secções, com duas perguntas cada. A primeira pergunta da primeira secção, estava agrupada em nove categorias de questões de escolha múltipla de estimação, destinadas à identificação dos elementos necessários para avaliar a maturidade de um sistema de BI, e avaliadas com recurso a uma escala de *Likert* de quatro pontos (1=“Não é adequada” e 4=“É muito adequada”). Na segunda questão desta secção, era solicitada a ordenação das categorias anteriores, de acordo com a sua relevância no processo de avaliação da maturidade. A segunda secção, era composta por duas perguntas de ordenação, por ordem de importância, dos critérios a considerar na escolha de um MM, em conformidade com o exposto no Quadro 5.

O segundo questionário (Apêndice D) foi construído a partir de Alves (2013, p. 73-76), formado por oito perguntas (uma fechada, três de escolha múltipla em leque fechado, uma de escolha múltipla em leque aberto, duas de escolha múltipla de avaliação e uma aberta) destinadas a caracterizar a cultura de informação na área funcional do Pessoal.

3.2.3 Técnicas de tratamento de dados

O tratamento dos dados qualitativos obtidos efetuou-se segundo a metodologia de análise de conteúdo (Santos & Lima, 2019, p. 122), enquanto os dados quantitativos foram analisados com recurso ao uso de técnicas de estatística descritiva, suportadas pela ferramenta *Microsoft Excel* (Santos & Lima, 2019, p. 108).



4. Apresentação dos dados e discussão dos resultados

Neste capítulo apresentam-se, analisam-se e discutem-se os resultados desta investigação, respondendo-se às questões derivadas (QD) e à QC.

4.1 *Business Intelligence* na área funcional do Pessoal

Nos termos dos art.º 12.º e 13.º do Decreto-Lei n.º185/2014, de 29 de dezembro, a área funcional do Pessoal da MP materializa-se na Superintendência do Pessoal (SP), a qual se constitui como um órgão central de administração e direção, responsável pela direção e execução das atividades no domínio da administração dos recursos humanos, da formação e da saúde. A Figura 4 mostra os diferentes órgãos que a SP compreende.

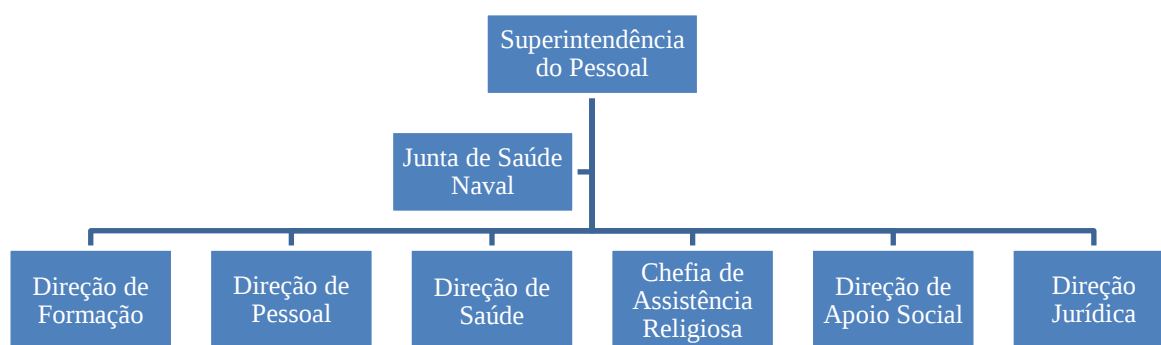


Figura 4 – Organograma Superintendência do Pessoal

Considerando a delimitação espacial e de conteúdo desta investigação, os resultados apresentados abaixo centram-se na SP e na Direção de Pessoal (DP), sendo descritos segundo as dimensões *Processos*, *Tecnologias* e *Pessoas*.

4.1.1 Caracterização do *Business Intelligence* na área funcional do Pessoal

A área funcional do Pessoal, no que ao BI diz respeito, é uma área que já apresenta algum trabalho desenvolvido e estruturado. Possui, neste âmbito, uma solução designada por BI-RH, em produção desde 2015, na sequência de um projeto iniciado em 2013, que foi desenvolvido com apoio externo pela empresa *Link Consulting* (P. A. Costa, entrevista por videoconferência, 12 de novembro de 2021).

No âmbito da dimensão *Tecnologias*, a análise focou-se nas variáveis arquitetura implementada, ferramentas utilizadas, dados processados e informação disponibilizada. No que respeita à arquitetura lógica e ferramentas, a Figura 5 traduz a implementação do BI-RH. Em primeiro lugar, como fonte de dados, surge unicamente o Sistema Integrado de Informação do Pessoal (SIIP). Este sistema de informação, assente numa base de dados Oracle, com a versão *11g Enterprise Edition Release 11.2.0.4.0 (64bit Production)*, é

responsável por permitir a gestão e armazenamento dos dados dos recursos humanos (militares, militarizados e civis) da MP.

Posteriormente, com recurso à ferramenta *Microsoft SQL Server Integration Services*, são realizados os processos de extração, transformação e carregamento dos dados anteriores, numa base de dados *Microsoft SQL Server 2008*, a qual se traduz no DW.

Na fase de processamento, é utilizado um servidor analítico (*MicroStrategy Intelligence*), otimizado para análises OLAP, consultas e geração de relatórios, e configurado a partir do *MicroStrategy Developer*.

Na camada de apresentação, os utilizadores finais têm a possibilidade de aceder e explorar os vários relatórios e *dashboards* disponibilizados, bem como de criar novos, de acordo com as suas necessidades particulares, naquilo que se designa de *self-service BI* (Marinha, 2014, pp. 10-11).

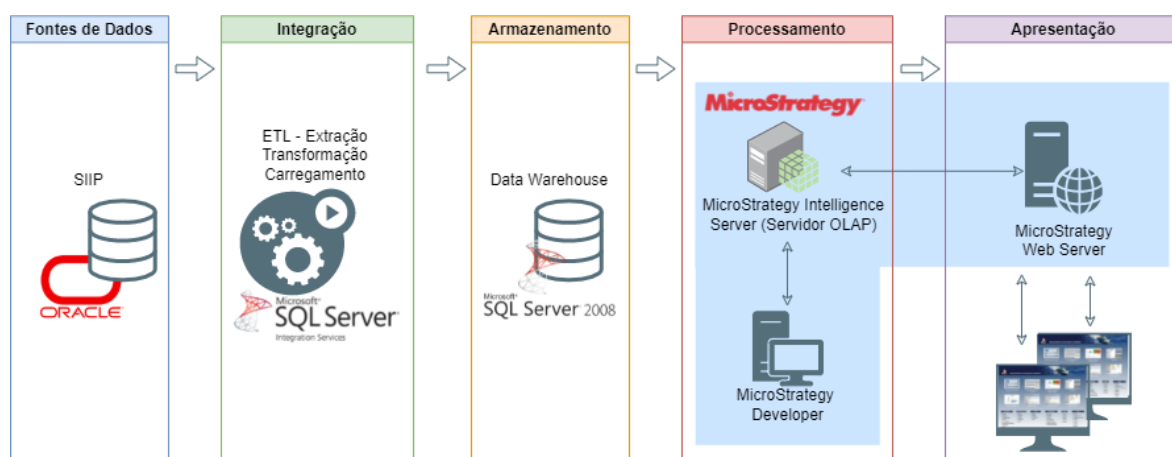


Figura 5 – Arquitetura lógica do BI-RH
Fonte: Adaptado a partir de Marinha (2014, p. 5).

Ao nível dos dados e informação, o BI-RH sustenta-se num modelo multidimensional de oito dimensões, disponibilizando 102 indicadores de desempenho (métricas), e materializando 89 relatórios e 9 *dashboards* (Marinha, 2014).

Segundo P. A. Costa (*op. cit.*) as necessidades de informação dividem-se em duas categorias: as institucionais, com carácter mais permanente, que resultam, ou de imposições legais, ou de requisitos de permanente atualização e monitorização pelos diferentes níveis de chefia; e as *self-service*, que são variáveis ao longo do tempo e exigem uma preparação, execução e resposta rápida para fazer face a uma necessidade premente, mas cuja validade temporal rapidamente se esgota.



Atualmente, encontra-se no seu início o projeto de migração da base de dados do SIIP para o Sistema Integrado de Gestão da Defesa Nacional – Recursos Humanos e Vencimentos (SIGDN-RHV), o qual vem obrigar a uma revisão completa do BI-RH face à alteração da única fonte de dados (P. A. Costa, *op. cit.*). Por um lado, se quanto às necessidades de informação, estas são maioritariamente as mesmas, com algumas alterações pontuais, já a arquitetura para disponibilização da informação é substancialmente alterada, traduzindo-se no principal componente deste projeto (P. A. Costa, *op. cit.*). Por outro lado, este vem também resolver um dos problemas da atual solução, evoluindo ferramentas com um período de vida superior a dez anos, que caminham para a obsolescência.

Quanto à dimensão *Processos*, observa-se uma constante necessidade de criação e evolução dos processos organizacionais, como fatores de crescimento e adaptação. Neste domínio, analisaram-se as variáveis modelo de governação e financiamento.

No que concerne ao modelo de governação, não existe nenhum modelo estruturado, nem documentado, apesar de existir um alinhamento e serem seguidas/partilhadas um conjunto de normas entre os diferentes produtos de BI na MP (P. A. Costa, *op. cit.*). Ao nível do investimento financeiro, o BI-RH apresenta essencialmente necessidades de custo de manutenção, os quais estão associados aos recursos humanos da DAGI, uma vez que são os responsáveis pelo suporte, bem como ao licenciamento de *software* e aquisição/substituição de *hardware*. Importa dizer, contudo, que o *hardware* não é exclusivo do BI-RH, pelo que está subjacente uma partilha e otimização de recursos (P. A. Costa, *op. cit.*).

Na dimensão *Pessoas* foram analisadas as variáveis cultura de informação e competências. Para avaliar a cultura de informação, submeteu-se os utilizadores da SP e DP a um questionário, o qual teve uma baixa adesão (ver capítulo 3.2.1). Não obstante, partilham-se os resultados obtidos, na Figura 6 e no Apêndice E.

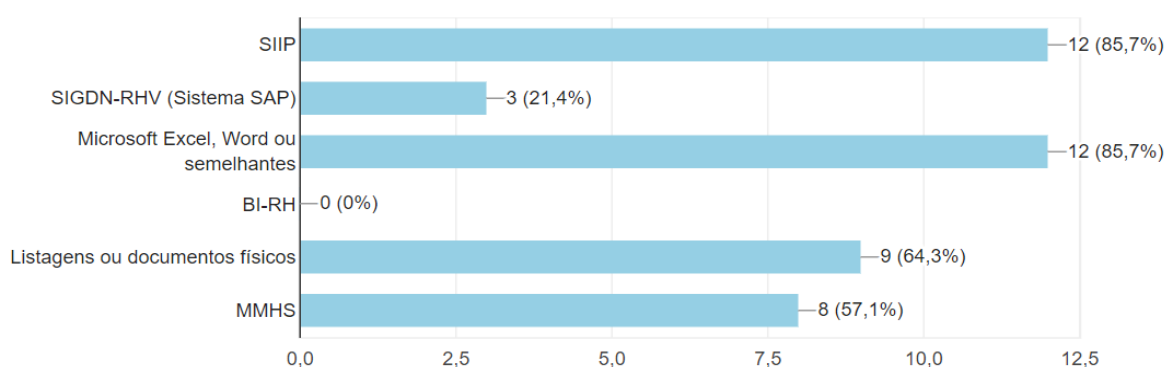


Figura 6 – Sistemas de apoio à decisão utilizados na área funcional do Pessoal



Em primeiro lugar, observa-se que são utilizados diversos sistemas de informação, com maior e expectável incidência no SIIP e ferramentas de produtividade, contrastando com a não utilização do BI-RH. Aliás, de acordo com Santos (entrevista por email, 22 de novembro de 2021), a baixa utilização do BI-RH deve-se à baixa fiabilidade da informação obtida, bem como ao facto de o mesmo não ter sido formalmente aprovado.

Apesar do exposto, 100% dos respondentes considera que a informação nos sistemas utilizados é fiável, enquanto apenas 57,1% referiu ter acesso a relatórios/*dashboards*. Por outro lado, para a maioria dos respondentes (78,6%), a informação que usa é partilhada por mais do que um indivíduo, sendo que considera que a mesma está relativamente dispersa, mas disponível na maioria das situações.

Por fim, no que respeita às competências, estas são um fator diferenciador da qualidade dos produtos de BI que são planeados e construídos (P. A. Costa, *op. cit.*). Neste sentido, tem sido realizada uma aposta forte na formação, através de mestrados ou pós-graduações, complementando-as, posteriormente, com formação técnica especializada (técnicas de análise ou ferramentas específicas) (P. A. Costa, *op. cit.*). No entanto, as pessoas com competências são um recurso finito, e, ao invés, as necessidades são crescentes. Importa então saber agregá-las naquilo que é institucional, e naquilo que é o *self-service*, onde a componente institucional deve ser abordada por quem percebe como deve ser feita a análise, e como deve ser gerado o BI, evitando a desinformação (P. A. Costa, *op. cit.*).

4.1.2 Análise SWOT do *Business Intelligence* na área funcional do Pessoal

Com recurso a uma abordagem holística, e considerando as variáveis de análise expostas no subcapítulo anterior e modelo de análise, inferem-se, em seguida as principais forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do BI na área funcional do Pessoal, conforme apresentado na Figura 7.

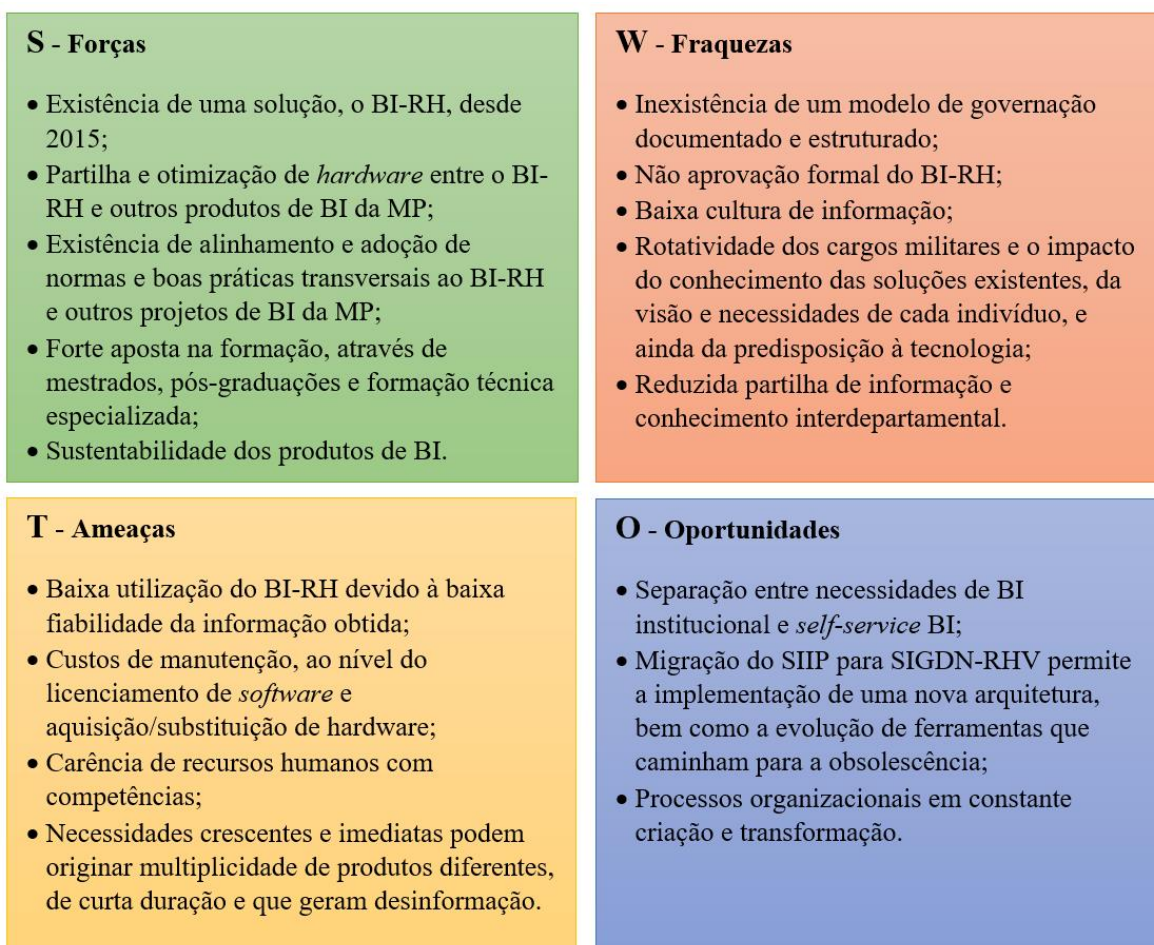


Figura 7 – Análise SWOT ao BI na área funcional do Pessoal

4.1.3 Síntese conclusiva e resposta à QD1

Pelo exposto no presente subcapítulo, foi possível caraterizar e analisar o BI na área funcional do Pessoal da MP, identificando-se as suas forças, fraquezas, oportunidades, e ameaças e, respondendo-se assim à QD1 - *De que forma se carateriza a evolução do BI na área funcional do Pessoal da MP?*.

Em síntese, a DAGI, como órgão responsável pela gestão e análise da informação, deverá focar-se na definição, evolução e gestão do modelo de governação, no planeamento, evolução e disponibilização da arquitetura tecnológica, bem como naquilo que é o BI institucional com indicadores para a chefia de topo e para um nível intermédio, assegurando, simultaneamente, as ferramentas necessárias para permitir a realização de *self-service* BI, possibilitando, assim, ao utilizador final, uma maior facilidade de construção das suas próprias soluções, e a supressão das suas necessidades particulares. Por outro lado, constata-



se que esta área funcional não apresenta qualquer requisito específico para avaliação da maturidade.

4.2 Análise dos Modelos de Maturidade em *Business Intelligence*

No presente subcapítulo analisam-se os diferentes MM em BI presentes na revisão da literatura e considerados mais relevantes, à luz de um sistema de classificação que os permite comparar e diferenciar.

4.2.1 Normalização e redução de dimensões

De forma a viabilizar uma análise de conteúdo dos diferentes MM em BI, analisaram-se em particular as dimensões de cada um, uma vez que são estas que definem e delimitam o âmbito de cada modelo (Marques, 2013, p. 54). Tal exame, apresentou uma natureza subjetiva, a qual se reduziu com recurso à análise de trabalhos científicos de relevo neste domínio, como são o caso de Lahrmann et al. (2010) e Marques (2013).

Esta etapa de análise de conteúdo traduziu-se, então, numa redução e normalização das várias dimensões, cujo objetivo visa estabelecer um denominador comum (uniformização e agregação de nomes e conceitos diferentes) para a comparação dos MM. Apesar de ambos os trabalhos acima apresentarem abordagens válidas e, possuírem uma grande parte de dimensões coincidentes, adotou-se a de Marques (2013), uma vez que o processo de análise é explicado de forma clara e detalhada, sendo no final atribuída uma definição a cada dimensão resultante., conforme ilustrado no Quadro 4.

Quadro 4 – Normalização das dimensões dos MM em BI

Dimensão	Descrição
Tecnologias de Informação	Refere-se ao conjunto de tecnologias, sistemas, aplicações e ferramentas que lidam com informação e que constituem a infraestrutura tecnológica que suporta o BI. Pretende-se avaliar elementos como o potencial de utilização, capacidade de processamento, curva de aprendizagem, robustez e estabilidade do <i>software</i> , desempenho das bases de dados, nível de suporte.
Valor (para a organização)	Capacidade que o sistema de BI tem de gerar valor para a organização e para o seu negócio. A organização aqui é vista como um todo, não se devendo registar por isso apenas benefícios em alguns departamentos. A mais-valia passa obrigatoriamente por um alinhamento entre o sistema de BI e os objetivos estratégicos da empresa, e ainda por uma gestão da mudança adequada. Uma das formas de avaliar o impacto é na aquisição de competências analíticas por parte dos utilizadores e gestores.
Processos de Negócio e de desenvolvimento de BI	Cobre vários aspetos como a definição de normas e padrões, monitorização da performance e respetivo controlo, KPIs, documentação, aplicação de políticas e boas práticas associadas ao uso da informação, avaliação do impacto que a qualidade dos processos tem na estabilidade do ambiente de produção, na forma como o conhecimento é recolhido e retido na organização, e como é abordada a melhoria contínua.



Cultura analítica	Filosofia da organização face à informação como um recurso, isto é, até que ponto é encarada como um ativo estratégico. Pretende-se avaliar o tipo de cultura analítica dos utilizadores e que aptidão apresenta a organização para lidar com novas informações e novos desafios provenientes de mudança estratégica.
Arquitetura	Refere-se à vertente lógica da infraestrutura. Forma como foi planeada e desenhada a plataforma de TI para atender às necessidades do negócio. Inclui aspetos como a abordagem escolhida para fazer evoluir o DW e os <i>data marts</i> (<i>top-down</i> versus <i>bottom-up</i>), a definição de políticas, adequação dos modelos construídos, a sua escalabilidade, e a flexibilidade perante cenários de mudança.
Gestão de Programa e Projetos	Desempenho da componente de gestão nas iniciativas de BI. Devem ser consideradas as várias vertentes, desde como o programa de BI é conduzido, passando pela eficácia com que os projetos são concluídos e pela uniformização de metodologias.
Dados	Dimensão relativa ao âmbito dos dados existentes, ou seja, se os dados fornecidos pelos sistemas operacionais satisfazem as necessidades das várias áreas de negócio, incluindo os requisitos de histórico. Deve ter ainda em conta se a qualidade dos dados exige processos de transformação, validação, correção antes de poderem ser analisados. A presença de um sistema de gestão de metadados é também um fator a considerar.
Pessoas	Dimensão que representa as competências de <i>staff</i> e utilizadores relativamente aos sistemas de informação, ou seja, o impacto que a experiência e especialização dos recursos humanos tem sobre o processo de tomada de decisão existente na organização. A considerar também os processos internos de recrutamento, formação, avaliação das pessoas.
Envolvimento da Gestão de Topo	Grau de compromisso e envolvimento que a gestão de topo assume no apoio às iniciativas de BI, e que se reflete também na prioridade e facilidade com que são disponibilizados recursos financeiros.

Fonte: Disponível em Marques (2013, p. 59-61).

4.2.2 Classificação dos modelos de maturidade em *Business Intelligence*

Face à multiplicidade de modelos apresentados no capítulo 2.1.3, importa compará-los e distingui-los. Para tal, segundo Herszon (2004, cit. por Côte-Real, 2010, p. 59) os critérios mais relevantes na seleção de MM são: os fatores abrangidos, a sua linguagem e flexibilidade, a facilidade de administração e o mecanismo de cálculo de maturidade. Por seu lado, Marques (2013, pp. 52-54) segue uma abordagem subjetiva e empírica, fazendo uso das principais características dos MM, anteriormente descritas no capítulo 2.1.2. No âmbito deste trabalho, adota-se o sistema de classificação de MM proposto por Mettler et al. (2009), o qual, apesar de não se constituir como uma lista final e exclusiva de atributos, é também seguido por outros estudos de relevo na área, como é o caso de Lahrman et al. (2010). Contudo, considerando que alguns dos atributos apresentados por este sistema descrevem aspetos que não se revelam necessários no contexto deste trabalho, enquanto outros potenciais atributos estão em falta, utilizou-se um esquema ligeiramente modificado e adaptado à unidade em estudo, conforme o Quadro 5.

Quadro 5 – Esquema de classificação dos MM em BI

Dimensão	Atributo	Descrição
Atributos Gerais	Nome	Nome pelo qual o modelo é conhecido
	Acrónimo	Sigla pelo qual o modelo é conhecido



	Fonte Primária	Nome dos autores
	Ano de Publicação	Ano de publicação
Design	Origem	Dois tipos: - Académica - Prática
	Conceito de Maturidade	Três tipos (podem ocorrer em simultâneo): - Processos: em que medida um processo específico é explicitamente definido, gerido, medido, controlado e eficaz - Objetos: em que medida um objeto particular (software, relatório, etc.) atinge um nível predefinido de sofisticação - Pessoas: em que medida a força de trabalho é capaz de permitir a criação de conhecimento e aumentar a proficiência
	Dimensões	Nove dimensões distintas, de acordo com o apresentado e definido no Quadro 4. Quadro 4
	Composição	Quatro tipos: - Grelhas: ilustram uma série de níveis de maturidade de uma maneira simples e textual - Questionários: semelhantes ao anterior, mas focadas em pontuar as boas práticas, em vez de descrever os níveis de maturidade - <i>CMM-like</i> : especificam um número de objetivos e práticas-chave para alcançar um nível predefinido de sofisticação - Impercetível
	Confiabilidade	Três tipos: - Verificado: modelo descrito e especificado com precisão suficiente - Validado: representação precisa da realidade na qual o modelo é empregue - Impercetível
	Mutabilidade	Três tipos: - Forma: alteração na descrição dos níveis, nas questões ou no modelo - Funcionamento: como a maturidade é avaliada - Impercetível: quando não está claro se podem ser feitas mudanças na forma ou se a mutabilidade faz parte do MM
Usabilidade	Tipo de Acesso	Dois tipos: - Livre - Paga
	Método de Execução da Avaliação	Três tipos: - Autoavaliação - Assistência de terceiros - Profissionais certificados
	Suporte à Aplicação	Três tipos: - Inexistência de material de suporte - Manual ou descrição textual - <i>Software</i> avaliação
	Tipo de Recomendações	Dois tipos: - Explícitas: recomendações particulares para melhorar uma atividade, processo ou capacidade - Implícitas: recomendações genéricas ou inexistentes

Fonte: Adaptado a partir de Mettler et al. (2009).



Este sistema de classificação propõe a existência de três dimensões. A primeira, *Atributos Gerais*, utiliza-se para descrever as propriedades básicas de um MM. A segunda, *Design*, relaciona-se com as características relativas à construção e organização dos MM, ajudando assim os utilizadores a compreender melhor os conceitos subjacentes. Nesta dimensão acrescentou-se, relativamente ao esquema original, o atributo dimensões, por se considerar um dos elementos fundamentais na conceção dos MM, bem como se moveu o atributo origem dos *Atributos Gerais* para esta dimensão, por se enquadrar melhor neste âmbito. A terceira e última dimensão é a *Usabilidade*, a qual diz respeito à forma de aplicação dos MM. À semelhança da dimensão anterior, também se moveu o atributo tipo de acesso dos *Atributos Gerais* para esta, por se adequar melhor.

Neste sentido, para classificar os diferentes MM, as suas características foram examinadas de forma estruturada e metódica. No entanto, e uma vez mais, esta análise revela-se subjetiva, e foi minimizada com recurso a estudos de relevo neste domínio, como são os casos de Lahrmann et al. (2010), Marques (2013) e Rajteric (2010). No Quadro 6 apresenta-se o resultado final desta classificação.

Quadro 6 – Classificação dos MM em BI

		DWSG	LOBI	DWPM	BIM	Microsoft	Teradata	SAS	HP	Gartner	TDWI	CMMBI	Modular
Origem	Académica	•	•	•								•	•
	Prática		•		•	•	•	•	•	•	•		
Conceito Maturidade	Processos	•	•	•		•	•	•		•	•	•	•
	Objetos	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•
	Pessoas	•	•		•	•		•	•	•		•	•
Dimensões	Tecnologias de informação	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•
	Valor	•	•	•			•		•	•	•	•	•
	Processos de negócio e de desenvolvimento de BI	•	•	•		•		•		•	•	•	•
	Cultura analítica			•	•	•		•				•	•
	Arquitetura	•		•			•	•			•	•	•



Modelo de avaliação da maturidade em *business intelligence* nas áreas funcionais da Marinha Portuguesa

	Gestão de programa e projetos			•		•	•		•	•	•	•	•
	Dados	•	•	•		•	•			•	•	•	•
	Pessoas	•	•			•	•	•		•			•
	Envolvimento da gestão de topo			•		•					•	•	•
Composição	Grelhas	•			•			•	•	•	•	•	•
	Questionários			•	•			•	•	•	•		•
	<i>CMM-like</i>			•									
	Impercetível		•			•	•						
Confiabilidade	Verificado	•	•	•								•	•
	Validado												
	Impercetível				•	•	•	•	•	•	•		
Mutabilidade	Forma												
	Funcionamento												•
	Impercetível	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Tipo de Acesso	Livre	•	•	•	•			•			•	•	•
	Pago					•	•		•	•			
Método de Execução da Avaliação	Autoavaliação	•	•	•		•		•			•	•	•
	Assistência de Terceiros				•		•		•	•			
	Profissionais Certificados												
Suporte à Aplicação	Inexistente	•	•	•			•						
	Manual ou textual				•	•		•	•	•	•	•	•
	<i>Software</i>					•				•	•		
Tipo de Recom.	Explícitas						•		•	•	•		
	Implícitas	•	•	•	•	•		•				•	•

Com base no Quadro 6, interpretaram-se os resultados obtidos produzindo-se os comentários apresentados de seguida.



No que respeita à origem do desenvolvimento dos MM, constata-se uma predominância de modelos resultantes da prática e experiência acumuladas de grandes empresas de consultadoria de BI, em contraste com os de origem académica, os quais descrevem o processo de desenho usado na elaboração, apoiam-se em conceitos, estudos e/ou teorias e submetem-se a um processo de validação para verificar a aplicabilidade dos mesmos.

Observa-se também que o conceito de maturidade mais comum centra-se nos *Objetos*, sendo seguido de perto pelos *Processos*. No entanto, importa destacar que, dos 12 modelos, sete englobam, simultaneamente, os três conceitos, e dos cinco restantes, três consideram os conceitos de *Objetos* e *Processos*.

Relativamente às dimensões, verifica-se que a dimensão mais referida é *Tecnologias de Informação* (dez em doze), seguida pelas dimensões *Valor*, *Dados* e *Processos de Negócio e de desenvolvimento de BI* (nove em doze), o que, em certa medida, é coerente com os conceitos de maturidade existentes na literatura. Por outro lado, as dimensões com menor peso nos modelos traduzem-se no *Envolvimento da Gestão de Topo* (cinco em doze) e *Cultura Analítica* (seis em doze). A dimensão *Pessoas*, representando um dos conceitos de maturidade, posiciona-se num nível intermédio de relevância (sete em doze), sendo que não é considerada uma distinção entre utilizadores e administradores/técnicos de BI.

Quanto à composição, destaca-se, na maioria dos modelos académicos, unicamente a utilização de grelhas, enquanto nos restantes, predomina a existência de grelhas e questionários. Não obstante, salienta-se que, no caso dos modelos de origem prática, a composição não é claramente revelada, existindo pouca informação e com um grau de detalhe reduzido.

No que respeita à confiabilidade, apenas para os cinco modelos de origem académica baseados em dados empíricos, é possível comprovar a sua verificabilidade, enquanto para os restantes, face à sua natureza, não foi perceptível qualquer conclusão a este respeito.

Quanto à mutabilidade, apenas para um dos modelos ficou clara a sua capacidade de adaptação às necessidades/contexto, devido à sua composição modular, permitindo, assim, a existência de variantes no funcionamento de avaliação da maturidade.

O tipo de acesso dominante à avaliação da maturidade (oito modelos em doze) é livre de custos, encontrando-se associado a este tipo o método de autoavaliação, com exceção do modelo BIMM, onde é sugerida a assistência de terceiros. Estes modelos, contudo, no que respeita a este tipo de acesso, disponibilizam apenas recomendações mais genéricas e



abstratas. Por seu lado, as avaliações pagas, características dos modelos associados às empresas de consultoria, implicam a assistência de terceiros, ao mesmo tempo que asseguram o fornecimento de recomendações de caminhos evolutivos mais concretas e detalhadas. O modelo TDWI, apesar de livre, também disponibiliza este tipo de recomendações, mas obriga ao registo em plataforma *web* própria.

Em relação ao suporte à aplicação, observa-se uma mistura dos três tipos possíveis, isto é, três dos modelos possuem ferramentas de apoio (*Microsoft*⁹, *Gartner* e TDWI), quatro modelos não apresentam qualquer suporte, sendo transversal ao tipo de origem e, os restantes modelos limitam-se à descrição textual de como realizar, sendo em, alguns casos, brevemente detalhada.

Por fim, importa dizer numa nota breve que se considerou que uma comparação dos diferentes MM através dos níveis de maturidade seria pouco relevante, uma vez que a maioria dos modelos sugere cinco níveis, existindo apenas dois modelos com três níveis (DWSG e BIMM) e um modelo com seis níveis (LOBI).

4.2.3 Síntese conclusiva e resposta à QD2

Face ao exposto no presente subcapítulo, considera-se que se obteve resposta à QD2 - *Como se classificam os principais MM em BI?*, em particular, através do recurso a um sistema de classificação, que permitiu representar e detalhar a análise dos principais MM nas dimensões conceção e usabilidade, conforme Quadro 6.

Resumindo, conclui-se que os MM, globalmente, possuem uma origem prática, resultante da experiência e boas práticas, onde os conceitos de maturidade *Objetos e Processos* e, consequentemente, as dimensões *Tecnologias de Informação, Valor, Dados e Processos de Negócio e de desenvolvimento de BI* são as mais presentes, respetivamente.

Na composição dos MM, predomina a existência de grelhas e questionários de avaliação, sendo que apenas os de origem académica estão verificados. Há também uma tendência dominante de associação dos modelos académicos a uma ausência de custos de utilização, à autoavaliação e à disponibilização de recomendações genéricas, enquanto os modelos resultantes da prática implicam custos, sendo realizados por empresas de consultadoria, geralmente fornecendo recomendações mais concretas e detalhadas.

⁹ A ferramenta da *Microsoft* apesar de gratuita necessita de ser instalada num produto *Microsoft* com política de licenciamento associada.



4.3 Modelo de avaliação da maturidade

Este subcapítulo tem como objetivo identificar as dimensões e critérios de escolha de MM mais relevantes para a MP, bem como aplicar uma análise multicritério para resposta à QC.

4.3.1 Dimensões relevantes para a Marinha Portuguesa

No processo de análise das potenciais dimensões mais relevantes em BI para a MP, fez-se uso de um questionário (Apêndice F) adaptado a partir de Marques (2013), cujo objetivo visava compreender a perceção dos elementos da MP, com formação e experiência neste domínio, sobre os elementos mais adequados à condução de uma avaliação da maturidade.

Neste questionário, a primeira etapa consistia em classificar o nível de adequação de um conjunto de elementos, identificados e divididos por cada uma das dimensões do Quadro 4. Numa segunda etapa, pedia-se que ordenassem essas mesmas dimensões por ordem de importância, ou seja, pretendia-se averiguar a existência de discrepâncias entre a avaliação de uma dimensão pelas suas características ou pela sua designação.

Os resultados obtidos encontram-se apresentados em detalhe no Apêndice G, com a conversão das respostas obtidas numa escala quantitativa, onde o valor um corresponde a *Não é adequada* e, o valor quatro equivale a *É muito adequada*. No tratamento dos resultados calcularam-se as médias e desvio-padrão globais por cada dimensão.

O Quadro 7 apresenta um sumário destes resultados, viabilizando a sua comparação.

Quadro 7 – Identificação das dimensões mais relevantes para a MP

Classificação através da adequação das características das dimensões		Classificação através da ordenação das dimensões	
Dimensão	Média	Dimensão	Média
Tecnologias de Informação	3.19	Valor	3.13
Pessoas	3.19	Envolvimento da Gestão de Topo	3.13
Cultura Analítica	3.16	Pessoas	3.63
Envolvimento da Gestão de Topo	3.13	Cultura Analítica	4.50
Arquitetura	3.06	Dados	4.50
Processos de Negócio e de desenvolvimento de BI	3.05	Arquitetura	5.13
Gestão de Programa e Projetos	2.96	Processos de Negócio e de desenvolvimento de BI	5.50
Dados	2.88	Gestão de Programa e Projetos	7.13
Valor	2.75	Tecnologias de Informação	8.38

Em primeiro lugar, importa referir que a interpretação das médias é distinta nos dois casos. Na avaliação da adequação dos elementos por cada dimensão, quanto mais elevada for a média, mais relevante é essa dimensão. Já na ordenação por importância das dimensões, quanto mais baixo for esse valor, maior importância é atribuída à dimensão.

A partir dos resultados obtidos, constata-se que a ordenação das dimensões pela média dos elementos avaliados indica como mais relevantes as dimensões *Tecnologias de Informação*, *Pessoas* e *Envolvimento da Gestão de Topo*, e como menos relevantes as dimensões *Valor*, *Dados* e *Gestão de Programa e Projetos*. Ainda para este tipo de avaliação, obtiveram-se valores de desvio-padrão baixos, pelo que se infere uma concordância entre os respondentes. Quanto à avaliação referente à média de ordenação das dimensões, esta mostra as dimensões *Valor* e *Envolvimento da Gestão de Topo* nos dois primeiros lugares, logo seguidas pela dimensão *Pessoas*. Já nos últimos lugares, surgem as dimensões *Tecnologias de Informação* e *Gestão de Programa e Projetos*. Por um lado, através de uma visão holística, observa-se que as dimensões *Pessoas* (segunda e terceira posições), *Envolvimento da Gestão de Topo* (quarta e segunda posições) e *Cultura Analítica* (terceira e quarta posições) se encontram entre as dimensões mais relevantes para os elementos da MP face à sua constância em ambas as avaliações, aparecendo nos lugares de topo. Por outro lado, o valor das médias de ordenação das dimensões nos primeiros cinco lugares, é relativamente próximo entre si e do valor médio (4,5), o que confirma a afirmação anterior, concluindo-se também que não houve uma concordância generalizada nas respostas, o que levou a uma dispersão por várias dimensões.

Já o caso da dimensão *Tecnologias de Informação* é deveras surpreendente, uma vez que, numa das avaliações, está no topo da importância e, na outra, é vista como a menos relevante, facto este mais acentuado por um baixo desvio-padrão em ambas as situações. Apesar de ser a dimensão mais referida nos MM, conforme Quadro 6, os elementos desta, sendo considerados dos mais adequados a uma avaliação de maturidade, foram avaliados com uma importância diferente em relação à utilização apenas da designação da dimensão, o que indicia uma interpretação distinta do termo aplicado para designar a dimensão. Quanto à dimensão *Valor*, os seus elementos são vistos como os menos relevantes, mas é ordenada como uma das mais importantes. No entanto, face ao explicado anteriormente, estando o valor médio próximo dos cinco primeiros junto do nível intermédio, considera-se que esta oscilou entre o nível intermédio e o final, não existindo uma discrepância tão acentuada como no caso da dimensão anterior.

Por fim, importa destacar ainda que as dimensões *Processos de Negócio e de desenvolvimento de BI* e *Gestão de Programa e Projetos* se traduzem como as menos relevantes, surgindo em ambas as avaliações perto das últimas posições.

4.3.2 Análise multicritério aos modelos de maturidade

À semelhança do subcapítulo anterior, e com o objetivo de perceber quais dos critérios identificados no Quadro 5 eram considerados mais relevantes para a escolha de utilização de um dado MM, recorreu-se às perguntas da secção dois do questionário do Apêndice F. A primeira visava identificar qual o método de execução de avaliação mais adequado, enquanto a segunda possibilitava compreender a ordenação desses mesmos critérios, por ordem crescente de relevância. O Quadro 8 apresenta os resultados da ordenação obtida.

Quadro 8 – Ordenação por ordem de importância dos critérios de escolha dos MM

	Número de Respostas									Média	9 - $\bar{X}$	Percentagem Global	Percentagem Relativa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
Origem	2	1	0	1	0	1	1	2	0	4.63	4.38	48.61	29.17
Conceito Maturidade	3	3	0	2	0	0	0	0	0	2.13	6.88	76.39	45.83
Dimensões	1	2	3	0	1	1	0	0	0	3.13	5.88	65.28	39.17
Composição	0	0	3	3	1	0	0	0	1	4.38	4.63	51.39	30.83
Mutabilidade	2	0	1	1	1	1	1	0	1	4.50	4.50	50.00	30.00
Tipo de Acesso	0	0	1	0	1	1	0	2	3	7.13	1.88	20.83	8.33
Método de Execução da Avaliação	0	1	0	0	2	1	1	1	2	6.38	2.63	29.17	11.67
Suporte à Aplicação	0	0	0	1	1	3	2	0	1	6.25	2.75	30.56	12.22
Tipo de Recomendações	0	1	0	0	1	0	3	3	0	6.50	2.50	27.78	11.11

Deste modo, observa-se que o critério considerado mais relevante é o *Conceito de Maturidade*, seguido pelo critério *Dimensões* abrangidas pelos MM. No sentido inverso, o *Tipo de Acesso* à avaliação revela-se como o critério de importância mais reduzida. De notar ainda que os cinco critérios correspondentes à dimensão *Design* são os que obtiveram maior valoração, ao contrário dos quatro critérios associados à *Usabilidade*, ou seja, conclui-se que os respondentes atribuíram uma maior importância à forma como o modelo é construído, ao invés da forma como é depois utilizado, facto este que é comprovado pelo baixo valor de desvio-padrão nas respostas.



De seguida, procedeu-se à construção do Quadro 9, no qual se representa uma escala quantitativa, com quatro níveis distintos, onde se especificam quais os requisitos obrigatórios cumprir para atribuição de um dado nível a cada um dos critérios, para cada MM diferente. Este quadro tem, assim, como objetivo permitir a atribuição de uma pontuação às diferentes alternativas de MM avaliadas, viabilizando a execução da análise multicritério.

Quadro 9 – Escala para pontuação dos critérios de escolha dos MM

	10 (Muito Bom)	7 (Bom)	4 (Satisfatório)	1 (Péssimo)
Origem	Académica e prática	Académica	Prática	-
Conceito Maturidade	Objetos, Processos e Pessoas	Objetos e Processos ou Objetos e Pessoas	Objetos ou Processos e Pessoas	Processos ou Pessoas
Dimensões	Pessoas, Envolvimento da Gestão de Topo e Cultura Analítica	Pelo menos duas de: Pessoas, Envolvimento da Gestão de Topo e Cultura Analítica	Pelo menos uma de: Pessoas, Envolvimento da Gestão de Topo e Cultura Analítica	Nenhuma de: Pessoas, Envolvimento da Gestão de Topo e Cultura Analítica
Composição	<i>CMM-like</i> e questionários	Grelhas e questionários	Só grelhas	Inexistente ou impercetível
Mutabilidade	De forma e funcionamento	Só de forma	Só de funcionamento	Inexistente ou impercetível
Tipo de Acesso	Livre e com controlo dos dados	Livre, com registo e sem controlo dos dados	Pago	-
Método de Execução da Avaliação	Assistência de terceiros	Autoavaliação	Profissionais certificados	-
Suporte à Aplicação	Software	Manual ou textual pronto a utilizar	Manual ou textual que requer construção	Inexistente ou impercetível
Tipo de Recomendações	Explícitas muito detalhadas	Explícitas pouco detalhadas	Implícitas	Inexistente ou impercetível



Na construção deste quadro, utilizaram-se algumas premissas. Em relação ao critério origem, deu-se uma ponderação maior aos modelos académicos, uma vez que eram os únicos cuja confiabilidade tinha sido verificada. No entanto, como se considera que a experiência prática também é relevante, os modelos mistos possuem uma pontuação mais elevada.

Quanto ao conceito de maturidade, modelos com o conceito *Objetos*, o mais referido na literatura, têm uma ponderação maior, a qual se reduz à medida que este conceito não está presente.

Relativamente às *Dimensões*, e de acordo com a análise feita ao questionário e apresentada acima, considerou-se a presença das dimensões *Pessoas*, *Envolvimento da Gestão de Topo* e *Cultura Analítica* como fator essencial para a escolha do modelo.

Quanto à *Composição*, atribui-se maior importância a modelos que contemplem, simultaneamente, questionários e que especificam objetivos/práticas chave para alcançar um dado nível, pois o nível de detalhe será mais específico e mensurável, enquanto a *Mutabilidade* terá maior peso se for mista. Seguidamente, valorizam-se mais adaptações do modelo às descrições dos níveis (forma), em detrimento do funcionamento da avaliação da maturidade.

O *Tipo de Acesso* preferencial será o livre de custos, evitando, assim, impactos ao nível orçamental.

Respeitante ao *Método de Execução da Avaliação*, seguiu-se a ordenação atribuída pelos respondentes (Quadro 17 do Apêndice G).

Por último, no *Suporte à Aplicação* deu-se preferência à existência de aplicações que operacionalizem o modelo, enquanto o *Tipo Recomendação* mais valorizado é o explícito.

A etapa final culminou com a elaboração da análise multicritério. Para esta análise começou-se por definir os pesos atribuídos a cada um dos critérios. Assim, devido ao facto de os respondentes considerarem o *Design* do modelo mais relevante, em detrimento da *Usabilidade*, atribui-se um peso de 60% ao *Design* e de 40% à *Usabilidade*.

De seguida, para cada um dos subcritérios que compõem cada uma destas dimensões, e, com base nas médias de ordenação dos critérios de escolha dos MM (Quadro 8), calculou-se a percentagem global de cada uma (referente a 100%) e, posteriormente, a percentagem relativa referente aos pesos 60% e 40%, respetivamente de acordo com o tipo de subcritério.

Finalmente, e conforme o Quadro 6 e o Quadro 9, atribuiu-se a pontuação a cada subcritério para cada MM, obtendo-se, no final, o somatório total dos produtos de cada peso pela respetiva pontuação. Os resultados obtidos apresentam-se no Quadro 10.



Quadro 10 – Análise multicritério aos MM em BI para a MP

			Modelos de Maturidade em <i>Business Intelligence</i>											
			DWSG	LOBI	DWPM	BIM	Microsoft	Teradata	SAS	HP	Gartner	TDWI	CMMBI	Modular
			60											
Design	Origem	29	7	10	7	4	4	4	4	4	4	4	7	7
	Conceito Maturidade	46	10	10	7	1	10	7	10	7	10	7	10	10
	Dimensões	39	4	4	7	4	10	4	7	1	4	4	7	10
	Composição	31	4	1	10	7	1	1	7	7	7	7	4	7
	Mutabilidade	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
			40											
Usabilidade	Tipo de Acesso	8	10	10	10	7	4	4	10	4	4	7	10	10
	Método de Execução da Avaliação	12	7	7	7	10	7	10	7	10	10	7	7	7
	Suporte à Aplicação	12	4	1	4	4	10	1	4	7	10	10	4	7
	Tipo de Recomendações	11	4	1	4	4	4	7	4	7	7	7	4	4
Total			1231	1156	1396	833	1309	895	1353	1036	1328	1180	1348	1685

Assim, de acordo com estes resultados, o Modelo Modular de Avaliação da Maturidade obteve a pontuação mais elevada, com base nos critérios identificados e classificados, revelando-se como o modelo mais adequado a uma avaliação de maturidade na MP.

4.3.3 Síntese conclusiva e resposta à QC

Ao longo do presente capítulo analisou-se um questionário sobre os elementos mais adequados à avaliação da maturidade, de onde se inferiu quais as dimensões e critérios de seleção de MM mais relevantes para o estudo em causa. Simultaneamente, produziu-se uma análise multicritério cujo objetivo visava responder à QC - *Que MM em BI melhor contribui para a avaliação da mesma, na área funcional do Pessoal da MP?*, podendo concluir-se que o modelo mais adequado à avaliação da maturidade da área funcional do Pessoal da MP é o Modelo Modular de Avaliação da Maturidade, proposto por Côte-Real (2010).



5. Conclusões

No contexto atual, as organizações estão sujeitas às rápidas e constantes transformações e evoluções tecnológicas, bem como às necessidades de adaptação, melhoria e inovação dos seus processos de negócio. Ao mesmo tempo, assiste-se a uma recolha de dados cada vez maior e mais intensa, procurando transformá-los em informação e, posteriormente, em conhecimento, habilitando assim os decisores a tomar decisões de qualidade em tempo útil. O conceito de BI surge então neste âmbito, com o objetivo de agregar o conjunto de tecnologias, aplicações e processos que permitem obter, armazenar, aceder e analisar dados, auxiliando no processo de tomada de decisão.

A MP consciente da importância da informação nos processos de tomada de decisão, têm vindo a dedicar a sua atenção sobre esta área, procurando fortalecer os processos de gestão de informação, assim como a qualidade e disponibilidade da mesma. Assim, interessa compreender como está a ser percorrido este caminho, com recurso à utilização de MM, como instrumentos que permitem descrever, explicar e avaliar os ciclos de crescimento e evolução.

Neste enquadramento, esta investigação teve como objeto de estudo o BI, centrando-se na avaliação da maturidade do mesmo na MP, investigando qual o modelo de maturidade em BI que melhor contribui para determinar o nível de proficiência no uso da informação, no contexto da área funcional do Pessoal da MP.

Neste seguimento, a metodologia que orientou esta investigação teve por base um raciocínio indutivo, assente numa estratégia qualitativa reforçada quantitativamente e num desenho de pesquisa do tipo estudo de caso. Quanto ao método, recorreu-se a instrumentos de recolha de dados como a análise documental no âmbito de dissertações de mestrado, publicações, livros de referência e artigos científicos produzidos por especialistas na área do estudo, bem como a entrevistas semiestruturadas e questionários, os quais, dependendo do fim, envolveram tanto participantes que se consideram relevantes pela sua experiência, conhecimento, formação superior e cargos que desempenham ou já desempenharam na área em estudo, como por desempenharem funções na área funcional do Pessoal.

Assim, por forma a alcançar o OE1 - *Analisar a evolução do BI na área funcional do Pessoal da MP*, operacionalizado através da QD1, analisou-se um conjunto de variáveis, materializadas em três dimensões: *Processos, Tecnologias e Pessoas*.

Por forma a caracterizar a evolução do BI na área funcional do Pessoal, recorreu-se a uma análise SWOT, da qual se destaca a existência de uma solução de BI nesta área, desde



2015, a qual está alinhada com as boas práticas de desenvolvimento presentes também noutros projetos. Contudo, a não aprovação formal desta e a baixa fiabilidade da informação obtida, tal como a rotatividade dos cargos militares, contribuem para uma baixa cultura de informação nesta área. Por outro lado, verifica-se também a inexistência de um modelo de governação estruturado e documentado.

Não obstante, e face à substituição da única fonte de dados do BI-RH, surge a oportunidade para definição e evolução desse modelo de governação, bem como implementação de uma nova arquitetura tecnológica, com tecnologias atuais que contribuam para uma aposta na separação entre as necessidades de BI institucional e a realização de *self-service BI*, evitando a desinformação.

Respeitante ao OE2 - *Classificar os principais MM em BI, de forma estruturada e metódica*, respondido através da QD2, começou-se por reduzir, agregar e normalizar os diferentes conceitos e designações das dimensões existentes na literatura, uniformizando e estabelecendo uma base para a comparação dos MM.

De seguida, adotou-se um sistema de classificação de MM, com atributos adaptados ao contexto do presente estudo, o qual concretizou a resposta à QD2. Os resultados obtidos mostram uma predominância de modelos de origem prática, não verificados, resultantes da experiência e boas práticas, ao contrário dos de origem académica, onde os conceitos de maturidade *Objetos* e *Processos* são dominantes.

Ao nível das dimensões, a mais referida é *Tecnologias de Informação*, seguida pelas *Valor, Dados e Processos de Negócio e desenvolvimento de BI*, enquanto as menos referidas são *Envolvimento da Gestão de Topo* e *Cultura Analítica*. A maioria dos modelos na sua composição apresenta grelhas e questionários, mas ao nível da mutabilidade, apenas um deles provou ser capaz de se adaptar, devido ao seu conceito modular. De referir, que existe uma tendência de associação dos modelos de origem académica à ausência de custos, autoavaliação e fornecimento recomendações genéricas, ao invés dos de origem prática que garantem recomendações mais específicas e detalhadas, possuindo custos associados.

Em relação ao OG - *Investigar qual o MM em BI que melhor contribui para a avaliação da mesma, no contexto da área funcional do Pessoal da MP*, executou-se um análise multicritério para resposta à QC.

Primeiramente, com recurso a um questionário, identificaram-se as dimensões de análise abrangidas pelos MM, mais relevantes para a MP, bem como quais os critérios mais



importantes aferir durante um processo de seleção de um MM. Neste âmbito, as dimensões consideradas foram *Pessoas*, *Envolvimento da Gestão de Topo* e *Cultura Analítica*.

Já quanto aos critérios verificou-se uma maior primazia para os atributos relativos à construção do MM, em detrimento dos associados à usabilidade, sendo o *Conceito de Maturidade*, o mais relevante de todos. Com base nestas conclusões e, com apoio da análise documental, estabeleceu-se uma escala que permitiu pontuar as diferentes alternativas de MM materializando assim a análise multicritério.

Como resultado final obteve-se que o Modelo Modular de Avaliação da Maturidade, proposto por Côrte-Real (2010), é o mais adequado à condução de uma avaliação de maturidade em BI na MP.

O presente estudo apresenta como principal contributo ao conhecimento a identificação de um modelo de avaliação da maturidade em BI, aplicável ao contexto da MP. Simultaneamente, para este contributo decorrem dois contributos secundários. O primeiro deles traduz-se na compreensão e caracterização do estado de evolução do BI na área funcional do Pessoal, especificando as principais forças, fraquezas, ameaças e oportunidades. O segundo, e último, consiste na identificação das dimensões de análise da maturidade mais relevantes para a MP, bem como dos critérios de seleção de MM mais importantes.

Esta investigação, contudo, esteve sujeita a algumas limitações. A principal destas consistiu na falta de fontes bibliográficas para alguns dos modelos e, em alguns casos, a reduzida granularidade de descrição dos modelos, associada a poucas evidências sobre a sua aplicação prática e, conseqüente, validação. Por outro lado, outra das limitações revelou-se ao nível do número de participantes no questionário referente à cultura de informação, na área funcional do Pessoal. Este número não permitiu estabelecer um valor de amostra suficiente e adequado a uma correta generalização dos resultados obtidos.

Em termos de estudos futuros, seria importante conduzir uma avaliação de maturidade de forma transversal às diversas áreas onde o BI se encontra em utilização na MP, fazendo uso, para tal, do modelo recomendado neste estudo. Mais, poder-se-á utilizar os modelos mais pontuados nesta investigação, realizando avaliações de maturidade, e comparando os resultados e experiências de aplicação de cada modelo. Da mesma forma, seria desejável complementar este estudo, produzindo novas iterações com atores diferenciados da MP, e não apenas especialistas em BI, de modo a captar uma perceção mais holística e real das



dimensões mais relevantes para a MP. Por fim, propõe-se um estudo sobre a implementação do *self-service* BI na MP, e de como este pode afetar a maturidade do próprio BI.



Referências Bibliográficas

- Alves, J.F.A. (2013). *Finding Maturity Evolution Paths for Organisational use of Information* (Tese de Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores). Instituto Superior Técnico [IST], Lisboa.
- Bräutigam, D., Gerlach, S. & Miller, G. (2006). *Business Intelligence Competency Centers*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Cates, J.E., Gill, S.S. & Zeituny, N. (2005). The Ladder of Business Intelligence (LOBI): a framework for enterprise IT planning and architecture. *International Journal of Business Information Systems*, 1(1-2), 220-238.
- Coimbra, B.M.V.R. (2019). *Business Intelligence para Apoio à Tomada de Decisão na Força Aérea* (Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior). Instituto Universitário Militar [IUM], Lisboa.
- Côrte-Real, N. (2010). *Avaliação da Maturidade da Business Intelligence nas Organizações* (Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Estatística e Gestão de Informação, Especialização em Análise e Gestão de Informação). Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação [ISEGI], Lisboa.
- Costa, S. & Santos, Y.M. (2012). *Sistema de Business Intelligence no suporte à Gestão Estratégica*. Manuscrito submetido para publicação.
- Chaudhuri, S., Dayal, U. & Narasayya, V. (2011). An Overview of Business Intelligence. *Communications of the ACM*, 54(8), pp. 88-98. doi: 10.1145/1978542.1978562
- Davis, J., Miller, G. J. & Russell, A. (2006). *Information Revolution: Using The Information Evolution Model to Grow Your Business*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc..
- De Bruin, T., Rosemann, M., Freeze, R. & Kulkarni, U. (2005, novembro). *Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model*. Paper apresentado na *Australasian Conference on Information Systems (ACIS)* da Australasian Chapter of the Association for Information Systems, Sydney.
- Decreto-Lei n.º 185/2014, de 29 de dezembro (2014). *Lei Orgânica da Marinha*. Diário da República, 1.ª Série, 250, 6397- 6406. Lisboa: Assembleia da República
- Estado-Maior da Armada (2021, fevereiro). Diretiva Estratégica da Marinha 2018 – Revisão 2021 [Documento na intranet de Marinha]. Retirado de <https://intranet.marinha.pt/organizacao/estrategia/diretivas/Documents/DEM%202018%20Revisao%202021.pdf>



- Halper, F. (2020). TDWI Analytics Maturity Model Assessment Guide [Página online]. Retirado de https://go.tdwi.org/rs/626-EMC-557/images/TDWI_Analytics-Maturity-Model-Assessment-Guide_2020.pdf
- Herschel, R.T. (2010). Editorial Preface. Em: Autor. *International Journal of Business Intelligence Research* (pp. i).
- Hewlett-Packard. (s.d.). The HP Business Intelligence Maturity Model: Describing the BI journey [Página online]. Retirado de <https://www.computerwoche.de/fileserver/idgwpw/files/1935.pdf>
- Howson, C. & Duncan, A. D. (2015, 24 de setembro). ITScore Overview for BI and Analytics [Página online]. Retirado de <https://www.gartner.com/en/documents/3136418/itscore-overview-for-bi-and-analytics>
- Kopackova, H. & Skobackova, M. (2006). *Decision Support Systems Or Business Intelligence: What Can Help In Decision Making?*. Manuscrito submetido para publicação.
- Lahrman, G., Marx, F., Winter, R. & Wortmann, F. (2010, outubro). *Business Intelligence Maturity Models: An Overview*. Paper apresentado na 7th Conference of the Italian Chapter of AIS da itAIS, Nápoles.
- Lahrman, G., Marx, F., Winter, R. & Wortmann, F. (2011, janeiro). *Business Intelligence Maturity: Development and Evaluation of a Theoretical Model*. Paper apresentado na Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences da HICSS, Manoa.
- Leite, N. R. (2018). *Business Intelligence no Suporte à Decisão-Soluções Open Source*. (Trabalho de Projeto para obtenção do grau de Mestre em Sistemas de Informação de Gestão). Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra [ISCAC], Coimbra.
- Lisboa, A. Das C.. (2011). *Definição/Conceito de Ciências Militares (Informação)*. Lisboa: Autor.
- Luhn, H.P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 2, pp. 314-319. doi: 10.1147/rd.24.0314
- Machado, J. S. (2018). *Business Intelligence da Atividade Operacional da Marinha Portuguesa - Processamento e Análise de Mensagens de Texto Formatado e Mensagens Estruturadas* (Tese de Dissertação de Mestrado em Ciências Militares Navais – Marinha). Escola Naval [EN], Alfeite.



- Marques, P.N.P. (2013). *Avaliação de Modelos de Maturidade de Sistemas de Business Intelligence: Caso de Estudo TAP Portugal* (Trabalho de projeto submetido como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Sistemas Integrados de Apoio à Decisão). Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa [ISCTE-IUL], Lisboa.
- Marinha (2014). *Manual de Utilização – Indicadores de Gestão de Recursos Humanos*. Lisboa: Direção de Análise e Gestão da Informação
- Mettler, T., Rohner, P. & Winter, R. (2009, outubro). *Towards a Classification of Maturity Models in Information Systems*. Paper apresentado na 6th Conference of the Italian Chapter of AIS da itAIS, Olbia.
- Microsoft. (2021, 15 de outubro). Power BI adoption roadmap [Página online]. Retirado de <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/guidance/powerbi-adoption-roadmap-overview>
- Negash, S. (2004). Business Intelligence. *Communications of the Association for Information Systems*, 13, pp. 177-195. doi:10.17705/1CAIS.01315
- Raber, D., Winter, R. & Wortmann, F. (2012, janeiro). *Using Quantitative Analyses to Construct a Capability Maturity Model for Business Intelligence*. Paper apresentado na *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences* da HCISS, Manoa.
- Rajteric, I. H. (2010). Overview of business intelligence maturity models. *Management*, 15(1), 47-67.
- Rashidi, M., Ghodrat, M., Samali, B. & Mohammadi, M. (2018). Decision Support Systems. Em: M. Pomffyova (Ed.), *Management of Information Systems* (pp. 19-38). IntechOpen.
- Robinson, J. (2014). Likert Scale. Em: A.C. Michalos (Ed.), *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*. Dordrecht: Springer.
- Santos, L.A.B., & Lima, J.M.M. (Coord.) (2019). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação* (2.^a ed., revista e atualizada). Cadernos do IUM, 8. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Shaaban, E., Helmy, Y., Khedr, A. & Nasr, M. (2011, dezembro). *Business Intelligence Maturity Models: Toward New Integrated Model*. Paper apresentado na *The International Arab Conference on Information Technology* da ACIT, Riyadh.



- Sen, A., Sinha, A.P. & Ramamurthy, K. (2006). Data Warehousing Process Maturity: An Exploratory Study of Factors Influencing User Perceptions. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 53(3), 440-455.
- Soanes, C. & Stevenson, A. (2008). *Concise Oxford English Dictionary*. Oxford: Oxford University Press Inc..
- Steenbergen, M.V., Bos, R., Brinkkemper, S., Weerd, I.V.D. & Bekkers, W. (2010, novembro). *The Design of Focus Area Maturity Models*. Paper apresentado na 5th Conference on Enterprise Information Systems da SIKS/BENAIIS, Eindhoven.
- Superintendência das Tecnologias de Informação (2018, 19 de julho). Diretiva Setorial da Superintendência das Tecnologias de Informação 2018 [Documento na intranet de Marinha]. Retirado de <https://intranet.marinha.pt/organizacao/estrategia/diretivas/Documents/Diretivas%20Setoriais%202018/Diretiva%20Setorial%20STI%202018.pdf>
- Vercellis, C. (2009). *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Wang, J., Chen, T. and Chiu, S. (2005, maio). *Literature Review on Data Warehouse Development*. Paper apresentado na IACIS Pacific 2005 Conference Program: Technology and Information Security Issues in Knowledge-Based Organizations, Taipei.
- Watson, H.J., Ariyachandra, T. & Matyska, R.J. (2001). Data Warehousing Stages of Growth. *Information Systems Management*, 18(3), 42-50.
- Wixom, B.H. & Watson, H.J. (2010). The BI-Based Organization. *International Journal of Business Intelligence Research*, 1(1), pp. 13-28. doi: 10.4018/jbir.2010071702



Anexo A – Alinhamento vertical dos Objetivos Setoriais com a Diretiva Estratégica da Marinha 2018 (Revisão 2021)

Quadro 11 – Alinhamento vertical dos Objetivos Setoriais com a Diretiva Estratégica da Marinha 2018 (Revisão 2021)

Objetivos Setoriais		Objetivos Estratégicos da DEM 2018 (Revisão 2021)								
		Genética			Estrutural			Operacional		
		OE1 – POTENCIAR a edificação e a sustentação da componente naval do Sistema de Forças, melhorando a eficiência	OE2 – MELHORAR a capacidade de recrutamento e de retenção de pessoas	OE3 – INCREMENTAR a captação de fontes de financiamento supletivas	OE4 – FORTALECER o apoio à AMN e a cooperação com parceiros nacionais e internacionais	OE5 – ACELERAR a transição digital, aperfeiçoando a eficiência nos processos e na gestão de recursos	OE6 – DINAMIZAR a abertura da Marinha à sociedade e aos cidadãos	OE7 – OTIMIZAR a presença e o controlo nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional	OE8 – AUMENTAR a prontidão das unidades operacionais e o seu empenhamento no apoio à política externa	OE9 – CONSOLIDAR o conhecimento e a atuação no quadro das ciências do mar e da cultura marítima
Genética	OS1 – POTENCIAR a edificação e a sustentação da componente naval do Sistema de Forças	•	X		X	X	X	X	X	
	OS2 – MELHORAR a capacidade de recrutamento e de retenção de recursos humanos		X							
	OS3 – INCREMENTAR a captação de fontes de financiamento supletivas	X		•		X		X		
Estrutural	OS4 – FORTALECER o apoio à AMN e a cooperação com parceiros nacionais e internacionais				•					
	OS5 – APERFEIÇOAR a eficiência nos processos e na gestão de recursos				X	•				
	OS6 – FORTALECER a gestão da informação e a arquitetura organizacional na Marinha e AMN					X				
Operacional	OS7 – OTIMIZAR a presença e o controlo nos espaços marítimos sob soberania ou jurisdição nacional							•		
	OS8 – MELHORAR a qualidade e a disponibilidade da informação		X		X	X	X	X	X	
	OS9 – CONSOLIDAR o conhecimento e a aplicação das TI no Quadro das ciências do mar							X		X

Fonte: Adaptado a partir de STI (2018, p. A-1)

Legenda: • - Objetivo herdado da DEM
X – Contribui para o objetivo da DEM



Apêndice A – Modelo de análise

Quadro 12 – Modelo de análise

Objetivo Geral	Investigar qual o MM em BI que melhor contribui para a avaliação da mesma, no contexto da área funcional do Pessoal da MP				
Questão Central	Que MM em BI melhor contribui para a avaliação da mesma, na área funcional do Pessoal da MP?				
Objetivos Específicos	Questões Derivadas	Conceito	Dimensão	Variáveis	Técnicas de Recolha
OE 1 Analisar a evolução do BI na área funcional do Pessoal da MP	QD 1 De que forma se caracteriza a evolução do BI na área funcional do Pessoal da MP?	<i>Business Intelligence</i>	Processos	Modelo de Governação	Entrevista semiestruturada Questionário
				Financiamento / Investimento	
			Tecnologias	Arquitetura	
				Ferramentas	
				Dados / Informação	
			Pessoas	Cultura de Informação	
OE 2 Classificar os principais MM em BI, de forma estruturada e metódica	QD 2 Como se classificam os principais MM em BI?	Modelos de Maturidade	<i>Design</i>	Competências	Análise documental Questionário
				Origem do Modelo	
				Conceito de Maturidade	
				Dimensões	
				Composição do Modelo	
			Usabilidade	Mutabilidade	
				Tipo de Acesso	
				Suporte à Aplicação	
				Método de Execução da Avaliação	
				Tipo de Recomendações	



Apêndice B – Guião das entrevistas semiestruturadas

1. Existe um modelo de governação para o BI da área funcional do Pessoal? Em caso afirmativo, como descreve esse modelo?
2. Como caracteriza o investimento financeiro realizado e previsto executar no BI da área funcional do Pessoal?
3. Que projetos/necessidades/evoluções estão previstos realizar a curto/médio prazo?
4. Quais as fontes de dados para o BI da área funcional do Pessoal?
5. Que ferramentas e/ou tecnologias estão a ser utilizadas nas diferentes etapas do BI (integração de dados, acesso e entrega da informação e análise e entrega da informação)?
6. Descreva a arquitetura do BI para a área funcional do Pessoal, nomeadamente como é realizado o ETL, que repositórios existem (*Data Warehouse* e/ou *Data Mart*) e como é feito o OLAP?
7. Quantos e que produtos são disponibilizados à área funcional do Pessoal (*dashboards*, tabelas, gráficos, relatórios, ferramentas interativas)? Nota: Possibilidade de abordar a utilização do *Microsoft Power BI*.
8. Qual a informação relevante que é analisada e a que níveis (estratégico, operacional ou tático) é disponibilizada?
9. Qual o impacto que decorre nos recursos humanos associado à utilização/dependência do BI?
10. Os recursos humanos previstos são suficientes e com formação adequada? A lotação encontra-se preenchida?



Apêndice C – Análise de conteúdo das entrevistas

Quadro 13 – Síntese das respostas às entrevistas semiestruturadas

Questão	Capitão-de-fragata Araújo Costa	Capitão-tenente Santos Dias
1	A área do pessoal, no que ao BI diz respeito, é uma área que já apresenta algum trabalho desenvolvido e estruturado. A área funcional de BI dos recursos humanos já tem uma solução desenvolvida desde 2015, no âmbito de um projeto iniciado em 2013, cujo desenvolvimento demorou mais de 1 ano, e que foi desenvolvido com apoio externo pela <i>Link</i>. Não existe um modelo de governação documentado, totalmente estruturado. Contudo, a forma como a solução é construída segue um conjunto de normas e um determinado alinhamento, podendo afirmar-se que tem um modelo de governação embutido/sobrejacente. Se se olhar para aquilo que são os pilares de uma solução de BI (Pessoas, Processos e Tecnologias), podemos afirmar que, tecnologicamente, estamos atualizados (bastante bem); ao nível dos processos estamos em constante criação e mutação (trabalho constante e permanente), pelas mais variadas razões (legislativas – alterações de leis); já as pessoas, é o pilar mais difícil de realizar, sendo uma das principais razões a rotatividade associada aos cargos militares, pelos motivos de conhecimento das soluções existentes, apetência tecnológica/facilidade de manuseamento, visão e necessidades próprias de cada indivíduo (há sempre uma necessidade de adequação a cada pessoa – há um conjunto de indicadores macro, mas depois é preciso especificar).	
2	Ao nível do investimento financeiro, o projeto atual apresenta necessidades de custo de manutenção, os quais estão associados aos recursos humanos da DAGI, uma vez que são os responsáveis pelo suporte, bem como ao licenciamento de <i>software</i> e aquisição/substituição de <i>hardware</i>. Importa dizer, contudo, que estes não são totalmente dedicados ao BI-RH, pelo que está subjacente uma partilha de recursos.	
3	O grande projeto que se encontra no seu início, passa pela migração da base de dados do SIIP para o SIGDN-RHV. Ao nível das necessidades de informação, são maioritariamente as mesmas, com algumas alterações pontuais. No entanto, a arquitetura para disponibilização da informação, essa sim, é substancialmente alterada, e traduz-se na principal componente deste projeto. Por outro lado, esta evolução permitirá, também, resolver alguns problemas da atual ferramenta, nomeadamente pelo facto de estar desenvolvida numa tecnologia com um período de vida superior a 10 anos que caminha para a obsolescência.	
4 / 5 / 6	- Fontes de Dados - SIIP é uma base de dados Oracle - <i>Integration Services</i> na versão 2008; <i>Staging Area</i> e <i>Data Mart</i> sustentado em <i>SQL Server 2008</i> - <i>Reporting</i> é <i>MicroStrategy</i>; Contudo, atualmente estamos a adotar mais a utilização de PowerBI (PowerBI Report Server) - <i>Self-service BI</i> – Ficheiro Excel que lêem diretamente da base de dados (criação de vistas)	O SIIP utiliza uma base de dados Oracle versão é Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.4.0 - 64bit Production
7	Existem muitos relatórios que resultam de necessidades impostas por legislação. Por outro lado, cada vez mais existe uma crescente necessidade de <i>self-service BI</i>, ou seja, dividindo em 2 níveis, existem as	Relativamente aos mapas legais (SIOE, Prestação de Contas, etc.), estes são produzidos através da



	chamadas necessidades institucionais, com carácter mais permanente - umas por imposição legal, e outras por se pretender uma permanente atualização (indicadores de topo para a chefia) - e existem as necessidades variáveis ao longo do tempo, as quais exigem um preparação, execução e resposta rápida, como, por exemplo, preparar um <i>dashboard</i> , durante a pandemia, com informação de militares por área de residência (passado 2 semanas verificou-se a necessidade de acrescentar o critério “ter filhos com idade inferior a 12 anos”). As pessoas têm de ter a possibilidade de rapidamente desenvolverem um relatório, um <i>dashboard</i> com um conjunto de indicadores, para fazer face a uma necessidade premente, mas cuja validade temporal rapidamente se esgota.	informação disponibilizada pelos Órgãos Gestores de Pessoal e compilados pelo EMA, que os envia para o exterior.
8	O BI está a ser utilizado aos vários níveis da estrutura hierárquica, no entanto, denota-se uma lacuna que é a falta de algum conhecimento (confusão de BI com relatórios), bem como uma dificuldade na relação de partilha de dados/informação/conhecimento interdepartamental.	A baixa utilização do BI-RH centra-se essencialmente na pouca fiabilidade dos dados obtidos e pelo facto de não ter sido formalmente aprovada.
9	As necessidades de BI são muitas, no entanto, é preciso saber agregá-las naquilo que é institucional e naquilo que é o <i>self-service</i> . A componente institucional deve ser abordada por quem percebe como deve ser feita a análise e como deve ser gerado o BI, evitando a desinformação. Um impacto que não é muito visível, mas que é extremamente relevante, é a sustentabilidade das soluções, seja nas componentes de <i>hardware</i> e <i>software</i> , seja na componente recursos humanos, tanto em quantidade como em qualidade (com qualificações). Este último ponto é, por si, um fator diferenciador da qualidade dos produtos de BI que irão ser planeados e construídos.	
10	A DAGI, na recente revisão do seu regulamento interno, no final do ano de 2020, viu aumentar aquilo que são as suas competências e respetiva área de intervenção. Nesse seguimento, foi também revista a lotação, a qual conta com um crescimento de 31% ao nível de recursos humanos, o que demonstra que é reconhecido pelas chefias de topo tanto a importância como a necessidade. Presentemente, está-se numa fase de transição, sendo o objetivo completar essa mesma lotação. Simultaneamente, a DAGI já desde há alguns anos atrás que tem feito uma forte aposta na formação, onde a maioria dos elementos que a compõem são oficiais com mestrados ou pós-graduações na área específica, complementando-as, posteriormente, com formação técnica especializada, tanto em técnicas de análise, como em ferramentas específicas. Considerando as necessidades de BI da Marinha, é impossível suprir todas as necessidades com os recursos humanos da DAGI, pois o volume destas é constante e diário. Uma vez mais, considera-se que o caminho será a DAGI focar-se na definição, evolução e gestão do modelo de governação, planejar e disponibilizar a arquitetura tecnológica, bem como naquilo que é o BI institucional com indicadores para a chefia de topo e para um nível intermédio, disponibilizando também as ferramentas necessárias para permitir a realização de <i>self-service</i> BI, possibilitando, assim, ao utilizador, uma maior facilidade de construção das suas próprias soluções, e a supressão das suas necessidades. Neste âmbito, para além do investimento realizado a nível de infraestrutura tecnológica, são, também, promovidos <i>workshops</i> de <i>PowerBI</i> , onde, para além de se aprender a trabalhar com a ferramenta, são ensinados os princípios básicos associados ao ETL, bem como o desenvolvimento de modelos de dados.	



Apêndice D – Questionário sobre a cultura de informação na área funcional do Pessoal

1. Indique qual a sua categoria?
 - ☐ Oficial
 - ☐ Sargento
 - ☐ Praça
 - ☐ Civil
2. Quais as principais ferramentas que utiliza para consulta de informação nas suas atividades de apoio à decisão?
 - ☐ SIIP
 - ☐ SIGDN-RHV (Sistema SAP)
 - ☐ Microsoft Excel, Word ou semelhantes
 - ☐ BI-RH
 - ☐ Listagens ou documentos físicos
 - ☐ MMHS
 - ☐ Outra: _____
3. A informação manipulada no quadro das suas funções, é apenas utilizada por si, ou é partilhada com outros colaboradores?
 - ☐ Toda a informação manipulada é pessoal e apenas utilizada por mim
 - ☐ Maioritariamente, a informação manipulada é pessoal e apenas utilizada por mim
 - ☐ Maioritariamente, a informação é partilhada e utilizada por outros Colaboradores
 - ☐ Toda a informação é partilhada e utilizada por outros Colaboradores
4. De uma forma geral, considera que a informação que lhe é disponibilizada através do sistema que utiliza é fiável?

	1	2	3	4	
	☐	☐	☐	☐	
Informação não é fiável					Informação é totalmente fiável
5. É-lhe fornecido algum tipo de relatório / dashboard com informação histórica atualizada e relevante para si, dando-lhe apoio nas decisões que toma no âmbito das suas funções?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não



6. Qual considera ser o grau de dispersão da informação?

	1	2	3	4	
Muito disperso	☐	☐	☐	☐	Nada disperso

7. Com que regularidade necessita de informação que não tem disponível?

- ☐ Diariamente
- ☐ Semanalmente
- ☐ Mensalmente
- ☐ Anualmente
- ☐ Não acontece, tenho sempre acesso à informação que necessito

8. A que informação desejaria ter acesso, e não tem, de forma a desempenhar as suas funções de melhor forma?



Apêndice E – Resultados do questionário sobre a cultura de informação na área funcional do Pessoal

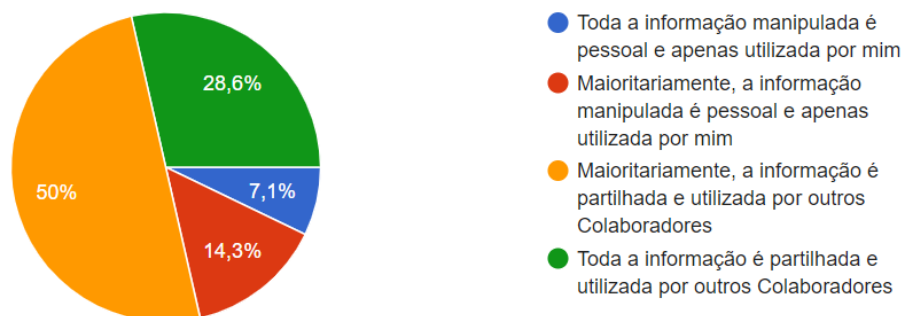


Figura 8 – Informação manipulada no quadro das funções (pergunta três)

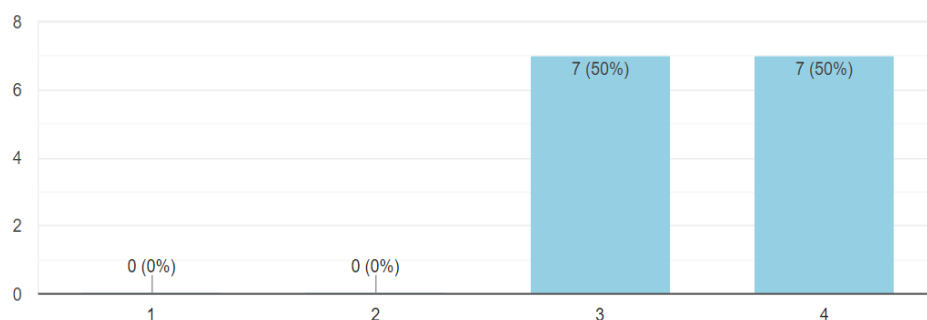


Figura 9 – Grau de fiabilidade da informação disponibilizada (pergunta quatro)

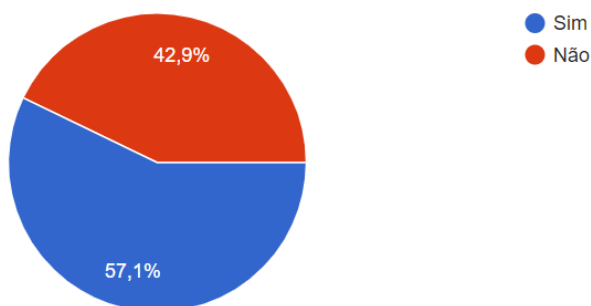


Figura 10 – Disponibilização de relatório/dashboard com informação histórica atualizada e relevante para apoio à tomada de decisão (pergunta cinco)

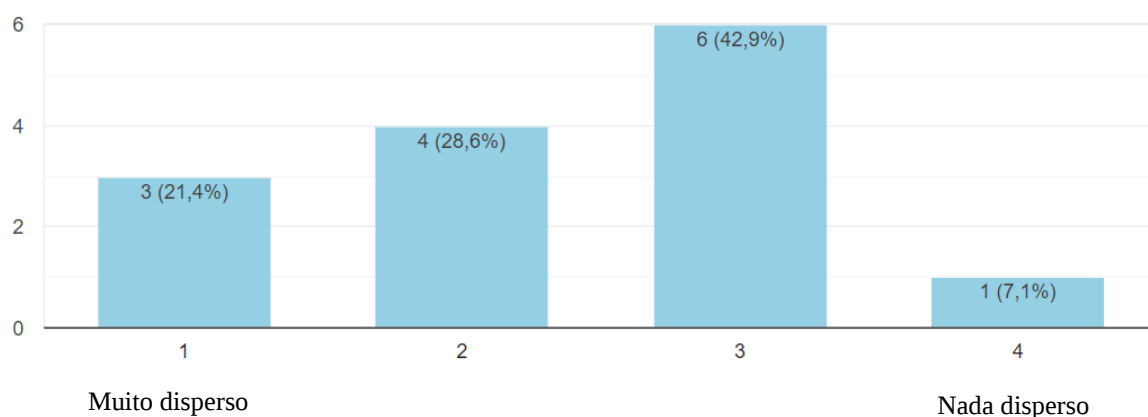


Figura 11 – Grau de dispersão da informação (pergunta seis)

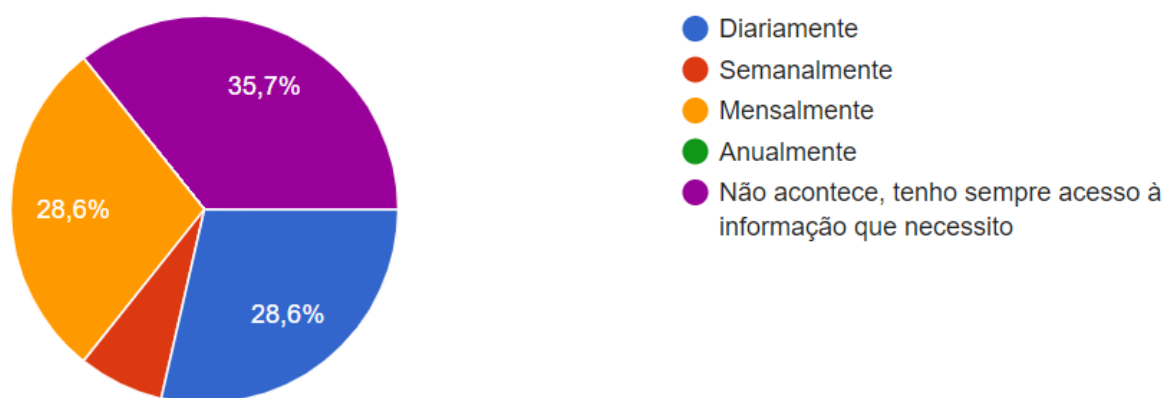


Figura 12 – Regularidade de necessidade de informação não disponível (pergunta sete)

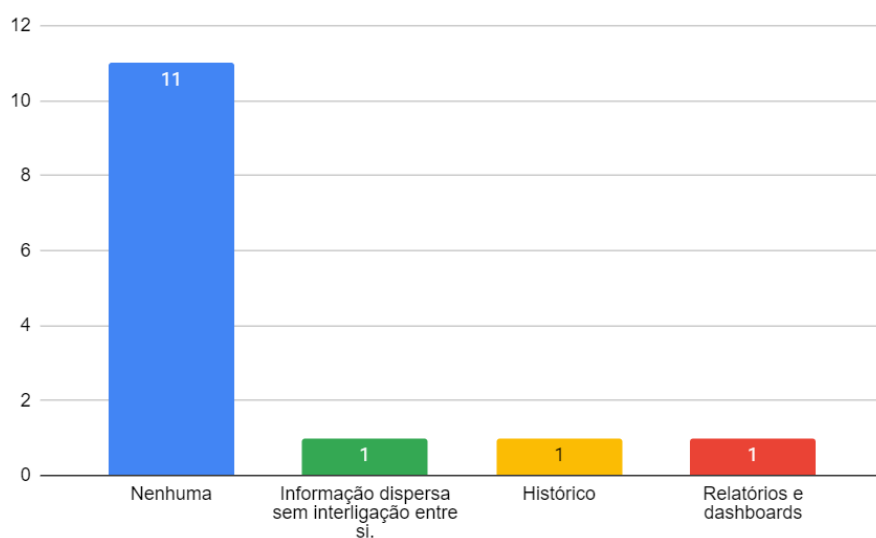


Figura 13 – Necessidades adicionais de informação (pergunta oito)



Apêndice F – Questionário referente à avaliação da maturidade em *Business Intelligence*

1. Secção 1: Adequabilidade das seguintes características para avaliar a maturidade de um sistema de BI

1.1. Qual a sua opinião sobre a adequabilidade dos seguintes elementos para avaliar a maturidade de um sistema de BI?

	Não é adequada	É pouco adequada	É adequada	É muito adequada
No que respeita às tecnologias de informação:				
Adequação das tecnologias existentes às necessidades de negócio				
Adequação das aplicações existentes às necessidades de negócio				
Potencial das tecnologias para desafios futuros				
Eficiência do serviço de suporte dos vendedores de TI				
No que respeita à arquitetura:				
Adequação da arquitetura escolhida de <i>Data Warehouse (DW)/Data Marts</i> com as necessidades do negócio				
Existência de políticas e regras conformes com a arquitetura				
Sustentabilidade da arquitetura definida				
Flexibilidade da arquitetura definida perante mudanças				
No que respeita aos dados:				
Qualidade dos dados				
Desempenho dos processos de integração e transformação de dados				
Quantidade de áreas de negócio abrangidas pelo DW				
Existência de gestão de metadados				
No que respeita aos processos de negócio e de desenvolvimento de BI:				
Existência de normas e regras definidas para os processos de negócio				
Monitorização dos processos de negócio (KPIs)				
Aplicação de metodologias e boas práticas no desenvolvimento de BI				
Armazenamento e documentação do conhecimento gerado				
Importância dada à melhoria contínua				
No que respeita à gestão do programa BI e de projetos:				
Eficácia da gestão do programa de BI				
Eficácia da gestão de projetos de BI				
Existência de metodologias na gestão de projetos				
No que respeita às pessoas:				
Grau de competências da equipa de BI				
Existência de planos de formação e avaliação da equipa de BI				
Nível de conhecimento dos utilizadores				
Impacto do BI na autonomia dos utilizadores finais				
No que respeita ao valor para a organização:				
Existência de uma mais-valia financeira para a organização				
Rácio entre custos e benefícios				



Nível de alinhamento da estratégia de BI com a estratégia da organização				
No que respeita à cultura analítica:				
Impacto do BI nas competências e na forma de trabalhar dos utilizadores				
Impacto do BI no processo de tomada de decisão dos gestores				
Valor e importância dada à informação				
Atitude perante nova informação (das pessoas que trabalham com BI)				
No que respeita ao envolvimento da gestão de topo:				
Nível de apoio e envolvimento da gestão de topo				
Facilidade no financiamento de novos projetos				

1.2. Ordene as seguintes perspetivas de análise da maturidade de um sistema de BI, de acordo com a sua importância (1 - mais importante e 9 - menos importante)?

	1 - Mais Importante	2	3	4	5	6	7	8	9 - Menos Importante
Tecnologias de Informação									
Arquitetura									
Dados									
Processos de negócio e de desenvolvimento de BI									
Gestão do programa BI e de projetos									
Pessoas									
Valor para a organização									
Cultura analítica na organização									
Envolvimento da gestão de topo									

2. Secção 2: Critérios escolha de modelos de maturidade

2.1. Na sua opinião, ordene os seguintes métodos na forma que considera mais adequada para execução da avaliação da maturidade?

	1 - Mais Adequado	2	3 - Menos Adequado
Executada apenas com recursos próprios da organização			
Executada pela organização, apoiada por especialistas externos			
Executada unicamente por entidade externa certificada			



2.2. Ordene os critérios a considerar na escolha de um modelo de maturidade em BI, de acordo com a sua relevância (1 - mais relevante e 9 - menos relevante)

	1 - Mais Relevante	2	3	4	5	6	7	8	9 - Menos Relevante
Origem do modelo (académica ou prática)									
Tipo de acesso ao modelo (público ou pago)									
Objetos alvo da avaliação de maturidade									
Dimensões (áreas específicas) dos objetos analisados									
Composição do modelo e mecanismo de cálculo de maturidade									
Flexibilidade e capacidade de adaptação do modelo face à alteração do contexto									
Existência de documentação de apoio à aplicação do modelo									
Forma de execução da avaliação (meios próprios, apoiada ou por terceiros)									
Tipo de sugestões de melhoria (implícitas ou explícitas)									



Apêndice G – Resultados do questionário referente à avaliação da maturidade em *Business Intelligence*

Quadro 14 – Resultados obtidos em resposta à pergunta 1.1

Dimensões	Questões	Número de Respostas				Média	Desvio-padrão
		1	2	3	4		
Tecnologias de Informação	Adequação das tecnologias existentes às necessidades de negócio	0	0	6	2	3.19	0.68
	Adequação das aplicações existentes às necessidades de negócio	0	0	5	3		
	Potencial das tecnologias para desafios futuros	0	2	3	3		
	Eficiência do serviço de suporte dos vendedores de TI	1	0	5	2		
Arquitetura	Adequação da arquitetura escolhida de Data Warehouse (DW)/Data Marts com as necessidades do negócio	0	2	3	3	3.06	0.86
	Existência de políticas e regras conformes com a arquitetura	1	2	2	3		
	Sustentabilidade da arquitetura definida	0	3	2	3		
	Flexibilidade da arquitetura definida perante mudanças	0	1	4	3		
Dados	Qualidade dos dados	0	3	2	3	2.88	0.93
	Desempenho dos processos de integração e transformação de dados	0	1	4	3		
	Quantidade de áreas de negócio abrangidas pelo DW	1	2	2	3		
	Existência de gestão de metadados	1	4	2	1		
Processos de Negócio e de desenvolvimento de BI	Existência de normas e regras definidas para os processos de negócio	1	1	3	3	3.05	0.90
	Monitorização dos processos de negócio (KPIs)	1	1	2	4		
	Aplicação de metodologias e boas práticas no desenvolvimento de BI	1	0	3	4		
	Armazenamento e documentação do conhecimento gerado	0	3	2	3		
	Importância dada à melhoria contínua	0	2	5	1		
Gestão de Programa e Projetos	Eficácia da gestão do programa de BI	0	3	4	1	2.96	0.70
	Eficácia da gestão de projetos de BI	0	1	6	1		
	Existência de metodologias na gestão de projetos	0	3	1	4		



Pessoas	Grau de competências da equipa de BI	0	1	2	5	3.19	0.88
	Existência de planos de formação e avaliação da equipa de BI	1	0	2	5		
	Nível de conhecimento dos utilizadores	0	4	2	2		
	Impacto do BI na autonomia dos utilizadores finais	0	2	3	3		
Valor	Existência de uma mais valia financeira para a organização	0	4	4	0	2.75	0.83
	Rácio entre custos e benefícios	0	2	5	1		
	Nível de alinhamento da estratégia de BI com a estratégia da organização	1	3	0	4		
Cultura Analítica	Impacto do BI nas competências e na forma de trabalhar dos utilizadores	0	4	3	1	3.16	0.79
	Impacto do BI no processo de tomada de decisão dos gestores	0	2	2	4		
	Valor e importância dada à informação	0	1	2	5		
	Atitude perante nova informação (das pessoas que trabalham com BI)	0	1	4	3		
Envolvimento da Gestão de Topo	Nível de apoio e envolvimento da gestão de topo	0	1	3	4	3.13	0.75
	Facilidade no financiamento de novos projetos	0	3	3	2		

Quadro 15 – Resultados obtidos em resposta à pergunta 1.2

	Número de Respostas									Média	Desvio-padrão
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Tecnologias de Informação	0	0	0	0	0	0	2	1	5	8.38	0.86
Arquitetura	0	2	0	1	1	1	2	1	0	5.13	2.15
Dados	3	0	0	0	2	0	1	2	0	4.50	2.92
Processos de Negócio e de desenvolvimento de BI	1	1	0	0	1	2	1	1	1	5.50	2.60
Gestão de Programa e Projetos	0	0	0	1	0	2	1	2	2	7.13	1.62
Pessoas	1	2	1	1	1	2	0	0	0	3.63	1.80
Valor	0	2	5	0	0	1	0	0	0	3.13	1.17
Cultura Analítica	0	0	1	5	1	0	0	1	0	4.50	1.41
Envolvimento da Gestão de Topo	3	1	1	0	2	0	1	0	0	3.13	2.15



Quadro 16 – Resultados obtidos em resposta à pergunta 2.1

	Número de Respostas									Média	9 - $\bar{X}$	Percentagem Global	Percentagem Relativa
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
Origem	2	1	0	1	0	1	1	2	0	4.63	4.38	48.61	29.17
Conceito Maturidade	3	3	0	2	0	0	0	0	0	2.13	6.88	76.39	45.83
Dimensões	1	2	3	0	1	1	0	0	0	3.13	5.88	65.28	39.17
Composição	0	0	3	3	1	0	0	0	1	4.38	4.63	51.39	30.83
Mutabilidade	2	0	1	1	1	1	1	0	1	4.50	4.50	50.00	30.00
Tipo de Acesso	0	0	1	0	1	1	0	2	3	7.13	1.88	20.83	8.33
Método de Execução da Avaliação	0	1	0	0	2	1	1	1	2	6.38	2.63	29.17	11.67
Suporte à Aplicação	0	0	0	1	1	3	2	0	1	6.25	2.75	30.56	12.22
Tipo de Recomendações	0	1	0	0	1	0	3	3	0	6.50	2.50	27.78	11.11

Quadro 17 – Resultados obtidos em resposta à pergunta 2.2

	Número de Respostas			Média	Desvio-padrão
	1	2	3		
Autoavaliação	2	3	3	2.13	0.47
Assistência de terceiros	5	3	0	1.38	2.05
Profissionais certificados	1	2	5	2.50	1.70