



ACADEMIA MILITAR

**O *Business Intelligence* no auxílio à tomada de decisão:
Diagnóstico e oportunidades de melhoria na Guarda Nacional
Republicana.**

Autor: Aspirante de GNR Infantaria Paulo Daniel Saraiva Rodrigues

Orientador: Tenente-Coronel de Administração Militar Artur Manuel Vieira Saraiva

Coorientador: Capitão de GNR Infantaria José Filipe Valério de Carvalho de Castro

**Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de
Segurança**

Dissertação de Mestrado

Lisboa, junho de 2023



ACADEMIA MILITAR

**O *Business Intelligence* no auxílio à tomada de decisão:
Diagnóstico e oportunidades de melhoria na Guarda Nacional
Republicana.**

Autor: Aspirante de GNR Infantaria Paulo Daniel Saraiva Rodrigues

Orientador: Tenente-Coronel de Administração Militar Artur Manuel Vieira Saraiva

Coorientador: Capitão de GNR Infantaria José Filipe Valério de Carvalho de Castro

**Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de
Segurança**

Dissertação de Mestrado

Lisboa, junho de 2023

DEDICATÓRIA

À família e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Findo esta longa viagem no Mestrado Integrado em Ciências Militares, na Especialidade de Segurança, é o momento para agradecer a todas as pessoas que me acompanharam e me deram todo apoio e motivação para me tornar a pessoa que sou hoje.

Assim, quero agradecer a todos os camaradas do Curso General Pedro Francisco Massano de Amorim, especialmente ao 28º Tirocínio de Oficiais da Guarda Nacional Republicana, que estiveram ao meu lado durante todo o caminho, permitindo que atingisse este sonho.

Ao meu Orientador, Tenente-Coronel de Administração Militar Artur Manuel Vieira Saraiva que, desde a Unidade Curricular H131 – Introdução à Gestão, sempre demonstrou ser um excelente profissional, um verdadeiro mentor, guiando-me no caminho certo.

Ao meu Coorientador, Capitão de GNR Infantaria José Filipe Valério de Carvalho de Castro por toda a dedicação e esforço imposto neste Trabalho de Investigação, presenteando-me com conselhos preciosos que me permitiram tomar as decisões mais acertadas.

Ao Tenente-Coronel Carlos Alberto Moreira Marcos Pimentel da Direção de Comunicação e Sistemas de Informação, por todo o tempo e conhecimento que disponibilizou contribuindo de forma valiosa e essencial para o sucesso do presente Trabalho de Investigação.

Por fim, quero agradecer à Direção de Comunicação e Sistemas de Informação; à Direção de Informações; ao Chefe de Gabinete do Centro Integrado Nacional de Gestão Operacional; ao Chefe de Gabinete Sistema Integrado de Informações Operacionais Policiais e à Direção Geral do Orçamento pela prontidão e disponibilidade que demonstraram neste processo.

Obrigado a todos por tudo!

Paulo Daniel Saraiva Rodrigues

RESUMO

Em pleno século XXI, a tomada de decisão cada vez mais se revela extremamente importante para o sucesso de qualquer organização. Neste âmbito, o *Business Intelligence* assume-se como um conjunto de ferramentas e processos que irão auxiliar uma organização a gerar perceções que pode ser usado para tomar as decisões mais acertadas.

Desta forma, é intenção verificar o estado atual do sistema *Business Intelligence* na Guarda Nacional Republicana através do Modelo de Maturidade de Gartner, demonstrando até que ponto os processos estão articulados numa arquitetura de *Business Intelligence*, como também identificar possíveis oportunidades de melhoria considerando o diagnóstico efetuado na organização e através da técnica de investigação *benchmarking* com o repositório partilhado *Business Intelligence* do Orçamento.

Metodologicamente, e para alcançar este objetivo foi seguida uma abordagem indutiva, tendo sido adotado o método qualitativo.

Os resultados obtidos demonstram que, embora, a Guarda Nacional Republicana utilize ferramentas *Business Intelligence*, fica patente que nem todas as áreas funcionais se encontram vinculadas. Neste sentido, salienta-se a tentativa de implementação do Sistema de *Business Intelligence* Policial com a finalidade de chegar às várias áreas funcionais.

Relativamente às estruturas de *Business Intelligence*, observou-se que existem componentes que necessitam de aperfeiçoamento nomeadamente, a implementação de soluções que possam vir a potenciar a utilização de elementos de *Data Warehouse*, bem como, a construção de um espelho de dados.

Conclui-se que, a Guarda Nacional Republicana tem assumido uma postura de desenvolvimento, estando no rumo certo para se articular numa arquitetura *Business Intelligence*, e considerando o Modelo de Maturidade Gartner pode-se afirmar que alcançou um nível intermédio de maturidade.

Palavras-Chave: *Business Intelligence*, Bases de Dados; Gestão do Conhecimento; Mineração de Dados; Sistemas de Apoio à Decisão; Sistemas Visuais; Modelo Maturidade.

ABSTRACT

In the twenty-first century, decision-making is increasingly extremely important for the success of any organization. In this context, Business Intelligence is assumed as a set of tools and processes that will help an organization to generate insights that can be used to make the right decisions.

In this way, it is intended to verify the current state of the Business Intelligence system in the Republican National Guard through the Gartner Maturity Model, demonstrating the extent to which the processes are articulated in a Business Intelligence architecture, as well as identifying possible opportunities for improvement considering the diagnosis made in the organization and through the benchmarking research technique with the Budget Business Intelligence shared repository.

Methodologically, and to achieve this objective, an inductive approach was followed, and the qualitative method was adopted.

The results show that, although the Republican National Guard uses Business Intelligence tools, it is clear that not all functional areas are linked. In this sense, we highlight the attempt to implement the Police Business Intelligence System in order to reach the various functional areas.

Regarding the Business Intelligence structures, it was observed that there are components that need improvement namely, the implementation of solutions that could enhance the use of Data Warehouse elements, as well as construction of a data mirror.

It is concluded that the Republican National Guard has assumed a development posture, being on the right track to articulate itself in a Business Intelligence architecture, and considering the Gartner Maturity Model it can be said that it has reached an intermediate level of maturity.

Keywords: Business Intelligence; Dashboards; Data Mining; Data Warehouse, Decision Supports Systems; Knowledge Management; Maturity Model.

ÍNDICE GERAL

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1- <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> NO APOIO À TOMADA DE DECISÃO.....	5
1.1. Dados, Informação e Conhecimento	6
1.2. Conceito de BI.....	7
1.3. Modelo de Maturidade Gartner	8
1.4. Âmbito de aplicação do BI.....	11
CAPÍTULO 2- ESTRUTURAS <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i>.....	14
2.1. Bases de Dados	15
2.2. Prospeção de Dados	17
2.3. Gestão do Conhecimento	18
2.4. Sistemas de Apoio à Decisão	20
2.5. Sistemas Visuais.....	21
2.6. Síntese Conclusiva	22
CAPÍTULO 3- METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS	24
3.1. Estratégia Metodológica	24
3.2. Definição dos objetivos e perguntas de investigação	26
3.3. Revisão Sistemática de Literatura	27
3.4. Trabalho de Campo	28
3.4.1. Recolha de Dados	28
3.4.2. Amostragem	29
3.4.3. Análise de Dados.....	30
CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	33
4.1. Política BI adotado pela BIORC	33
4.1.1. Informação significativa para a tomada de decisão.....	33
4.1.2. Fatores Críticos de Sucesso na implementação do BI.....	34
4.2.1. Organização.....	37
4.2.2. Investimentos	38
4.3. Tecnologias	39
4.3.1. Ferramentas de Apoio à Decisão.....	40
4.3.3. Análise de Dados.....	42
4.3.4. Visualização de Dados	43
4.4. As Pessoas	44
4.4.1. Cultura Organizacional	44
4.4.2. Manutenção de <i>Know-how</i>	45

4.5. Arquitetura	48
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura nº 1 - Estrutura do Trabalho de Investigação	3
Figura nº 2 - Relação entre dados, informação e conhecimento	7
Figura nº 3 - Níveis de Maturidade do Modelo Gartner	10
Figura nº 4 - Quadrante Mágico de Gartner para Plataformas de BI.....	11
Figura nº 5 - Ferramentas BI	15
Figura nº 6 - Processo de obtenção de informação.....	17
Figura nº 7 - Estrutura de um sistema BI.....	23
Figura nº 8 - Processo da Revisão Sistemática de Literatura	28
Figura nº 9 - Fases de análise conteúdo e temática	31
Figura nº 10 - Sinopse Análise de Dados	32
Figura nº 11 - Proposta Modelo concetual BI para a GNR	53
Figura nº 12 - Âmbito do BIORC.....	XLII
Figura nº 13 - Controlo qualidade dos sistemas fonte e validação	XLII
Figura nº 14 - Validação de consistência dos dados entre sistemas fonte e BIORC .	XLIII
Figura nº 15 - Arquitetura funcional.....	XLIII
Figura nº 16 - Metadados.....	XLIV
Figura nº 17 - Solução <i>Power BI</i> ao nível da sinistralidade	XLIV
Figura nº 18 - Projeto Transformação Digital - Sistema <i>Business Intelligence</i> Policial.....	XLV
.....	XLV
Figura nº 19 - Sistema <i>Business Intelligence</i> Policial	XLV

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro nº 1 - Estratégia Metodológica	24
Quadro nº 2 - Natureza da pesquisa.....	25
Quadro nº 3 - Objetivos e Perguntas de Investigação	26
Quadro nº 4 - Quadro resumo Modelo Maturidade Gartner.....	46
Quadro nº 5 - Corpo de conceitos.....	II
Quadro nº 6 - Síntese de Artigos Base	III
Quadro nº 7 - Modelo de análise	VIII
Quadro nº 8 - Caracterização dos entrevistados	XVI
Quadro nº 9 - Respostas dos Entrevistados – Extratos Representativos	XVII
Quadro nº 10 - Lista de alternativas (RSL)	XXXVI
Quadro nº 11 - Parâmetros por cada alternativa	XXXVIII
Quadro nº 12 - Palavras-Chave por cada alternativa	XXXIX
Quadro nº 13 - Totalidade Palavras-Chave	XL

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICES.....	I
APÊNDICE A - CORPO DE CONCEITOS	II
APÊNDICE B - SÍNTESE DE ARTIGOS BASE.....	III
APÊNDICE C - MODELO DE ANÁLISE	VIII
APÊNDICE D - CARTA DE APRESENTAÇÃO.....	XII
APÊNDICE E - GUIÃO DE ENTREVISTA.....	XIV
APÊNDICE F- CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS.....	XVI
APÊNDICE G - RESPOSTAS DOS ENTREVISTADOS- EXTRATOS REPRESENTATIVOS.....	XVII
APÊNDICE H - LISTA DE ALTERNATIVAS	XXXVI
APÊNDICE I - PARÂMETROS POR CADA ALTERNATIVA	XXXVIII
APÊNDICE J - PALAVRAS-CHAVE POR CADA ALTERNATIVA.....	XXXIX
APÊNDICE L - TOTALIDADE PALAVRAS-CHAVE.....	XL

LISTA DE ANEXOS

ANEXOS.....	XLI
ANEXO A - ÂMBITO DO BIORC	XLII
ANEXO B - CONTROLO DA QUALIDADE DOS SISTEMAS FONTE- VALIDAÇÃO	XLII
ANEXO C - VALIDAÇÃO DE CONSISTÊNCIA DOS DADOS ENTRE SISTEMAS FONTE E BIORC.....	XLIII
ANEXO D - ARQUITETURA FUNCIONAL	XLIII
ANEXO E - METADADOS	XLIV
ANEXO F - SOLUÇÃO <i>POWER BI</i> AO NÍVEL DA SINISTRALIDADE.....	XLIV
ANEXO G - PROJETO TRANSFORMAÇÃO DIGITAL – SISTEMA DE <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> POLICIAL	XLV
ANEXO H - SISTEMA DE <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> POLICIAL	XLV

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

A

AMA	Agência para a Modernização Administrativa
AP	Administração Pública
AT	Autoridade Tributária

B

BI	<i>Business Intelligence</i>
BIORC	<i>Business Intelligence</i> do Orçamento

C

CINGOP	Centro Integrado de Gestão Operacional
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>

D

DCSI	Direção de Comunicações e Sistemas de Informação
DGAL	Direção-Geral da Administração Local
DGO	Direção Geral do Orçamento
DI	Direção de Informações
DM	<i>Data Mining</i>
DSS	<i>Decision Support Systems</i>
DW	<i>Data Warehouse</i>

E

EDW	<i>Enterprise Data Warehouse</i>
ETL	<i>Extract-Transform and Load</i>

F

FSS	Forças e Serviços de Segurança
-----	--------------------------------

K

KM	<i>Knowledge Management</i>
----	-----------------------------

G

GIS	<i>Geographic Information Systems</i>
GNR	Guarda Nacional Republicana

N

NEP	Normas de Execução Permanente
-----	-------------------------------

O

ODS	<i>Operational Data Sources</i>
OE	Objetivos Específicos
OG	Objetivo Geral
OLAP	<i>On-line Data Processing</i>
P	
PD	Perguntas Derivadas
PP	Perguntas de Partida
R	
RCAAP	Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
S	
SBIP	Sistema de <i>Business Intelligence</i> Policial
SIGAOP	Sistemas de Informação, Gestão e Apoio Operacional
SIGFC	Sistema Integrado de Gestão da Formação e do Conhecimento
SIGRI	Sistema Integrado de Gestão de Recursos Internos
SIIOP	Sistema Integrado de Informações Operacionais Policiais
T	
TIA	Trabalho de Investigação Aplicada
TI	Tecnologias da Informação

INTRODUÇÃO

O tema deste Trabalho de Investigação Aplicada (TIA) denominado “O *Business Intelligence* no auxílio da tomada de decisão: Diagnóstico e oportunidades de melhoria na Guarda Nacional Republicana”, insere-se no âmbito do Mestrado Integrado em Ciências Militares, na especialidade de Segurança.

Em pleno século XXI, as novas tecnologias fazem, inevitavelmente, parte das organizações, tendo estas vindo a ajustar-se à transição para a “Era Digital”, denotando-se um aumento no investimento das Tecnologias da Informação (TI). Neste sentido, e fruto do grande volume de dados e informação, existe a necessidade de um avanço científico-tecnológico com a finalidade de fornecer informação plausível e fidedigna de forma a auxiliar os gestores no processo de tomada de decisão, e, consequentemente, garantir um serviço eficiente. Assim, e com a finalidade de enfrentar o atual mercado (competitivo) são exigidas novas ferramentas (criativas) no auxílio da tomada de decisão (Delen & Ram, 2018).

Neste contexto, e de modo a acelerar o processo de tomada de decisão, providenciando dados pertinentes num período rápido aos decisores (Silva, Silva & Gomes, 2016), surge o *Business Intelligence* (BI), que, segundo Burnay et al. (2016) é definido como “um processo pelo qual os dados são transformados em informação podendo ser usada para auxiliar na tomada de decisão”¹ (p. 531).

Deste modo, sendo a Guarda Nacional Republicana (GNR) prestadora de serviços públicos (Segurança), e tendo um extenso espectro de atribuições, ocupando cerca de 95% do Território Nacional, assume-se como uma força multifuncional (GNR, 2020). Como qualquer organização, esta é composta por diversas áreas. Nessa perspetiva, considera-se determinante que as mesmas se encontrem conectadas e que colaborem para que possam obter uma decisão mais eficaz.

No que concerne à aplicação deste tema na organização, a GNR tem adotado uma postura de desenvolvimento (BI), pois, no Plano de Atividades 2022 da GNR, a mesma tem desenvolvido várias ferramentas fundamentais à implementação de um sistema de patrulhamento e planeamento das operações dirigido pelas informações (Guarda Nacional

¹ Tradução do autor de “is a process whereby raw business data is turned into information that can be used to inform decision making”.

Republicana, 2022).

Sendo assim, e uma vez que a “eficácia de uma organização depende em larga medida (...) da capacidade de decisão e da tradução de escolhas ou decisões em ação” (Varejão, 2005, p. 64), os sistemas de BI permitem, aos mais diversos escalões, o acesso a dados fidedignos e à disponibilização de conhecimento em tempo útil (Lavrador, 2014).

Neste seguimento, e considerando o crescente desenvolvimento desta temática em diversas organizações, surge a importância da utilização desta ferramenta na GNR, constituindo-se como etapa fundamental nesta investigação realizar uma avaliação segundo o modelo de maturidade de controlo (Modelo Gartner), demonstrando até que ponto os processos estão articulados numa arquitetura de *Business Intelligence*. Com o intuito de delimitar o foco do estudo, são tratados cinco estruturas do sistema BI nomeadamente: base de dados (*data warehouse*), mineração de dados (*data mining*), gestão do conhecimento (*knowledge management*), sistemas de apoio à decisão (*decision support systems*) e, por último, os sistemas visuais.

Neste enquadramento, para organizar a investigação de forma mais ajustada, existiu a necessidade de se formular a Pergunta de Partida (PP). Assim, a PP definida é: **“De que forma, e tendo em conta as boas práticas identificadas numa organização de referência e no modelo de Maturidade de Gartner, a GNR se articula numa arquitetura de *Business Intelligence*?”**. Em consequência, esta PP pretende atingir o objetivo geral (OG) desta investigação nomeadamente: “Compreender, apoiando-se nas boas práticas identificadas numa organização de referência e no Modelo de Maturidade de Gartner, de que forma a GNR se encontra articulada numa arquitetura de *Business Intelligence*, sugerindo recomendações para o seu desenvolvimento”.

Com a finalidade de cumprir com o OG, concorrem quatro objetivos específicos (OE) nomeadamente:

OE1 – Analisar as boas práticas numa organização de excelência relativamente à aplicação de ferramentas de BI;

OE2 – Analisar a implementação e funcionamento das ferramentas de BI na GNR, identificando as áreas funcionais que se encontram vinculadas num sistema BI e as que se encontram mais vulneráveis;

OE3 – Analisar a implementação e funcionamento de cada um dos elementos e estruturas do BI na GNR: Bases de Dados, Prospeção de Dados, Gestão do Conhecimento; Sistemas de Apoio à Decisão e Sistemas Visuais, na atividade operacional;

OE4 – Propor um modelo de estrutura de BI adequado à realidade da GNR.

Relativamente à estrutura, o presente TIA encontra-se dividido em duas partes, conforme esquematizado na Figura nº 1.

TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO APLICADA	
PARTE TEXTUAL	PARTE PÓS-TEXTUAL
INTRODUÇÃO	APÊNDICES
PARTE I- ENQUADRAMENTO TEÓRICO	
Capítulo 1. <i>Business Intelligence</i> no apoio à tomada de decisão	
Capítulo 2. Estruturas <i>Business Intelligence</i>	
PARTE II - ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO	ANEXOS
Capítulo 3. Metodologia, Métodos e Materiais	
Capítulo 4. Apresentação, Análise e Discussão de Resultados	
Conclusões e Recomendações	

Figura nº 1 - Estrutura do Trabalho de Investigação

Fonte: Elaboração Própria

Na parte I, Enquadramento Teórico, inserem-se dois capítulos: (1) O *Business Intelligence* no apoio à tomada de decisão e (2) Estruturas *Business Intelligence*, onde irá ser abordado o estado da arte, tendo assim como principal objetivo apresentar a ferramenta de BI no apoio à decisão, bem como elementos estruturantes deste sistema. Posteriormente, a parte II, Enquadramento Metodológico e Trabalho de Campo, divide-se igualmente em dois capítulos: (3) Metodologia, Métodos e Materiais, ficando demonstrado todo o caminho percorrido no desenvolvimento da atual investigação, explanando o tipo de estudo, tal como os procedimentos e instrumentos utilizados no desenvolvimento desta investigação e (4) Apresentação, Análise e Discussão de resultados que é reservado à análise de resultados, em que, através da técnica de investigação *benchmarking*, irá ser possível aferir através do repositório partilhado² *Business Intelligence* do Orçamento³ (BIORC), que boas práticas podem ser retiradas para o contexto da GNR. Neste sentido, é imprescindível verificar, na

² Sistema de BI do Orçamento desenvolvido pela Direção Geral do Orçamento.

³ No âmbito da Rede Comum de Conhecimento, a BIORC assume-se como uma referência na componente ligada à inovação na gestão.

GNR, quais são as ferramentas existentes implementadas. Além disso, são apresentadas as conclusões, respondendo ao que foi proposto, sendo também apresentadas as limitações inerentes à investigação, como também recomendações para trabalhos futuros nesta área.

Por fim, para a redação deste TIA foram adotadas as normas de orientação da Academia Militar mais concretamente a Norma de Execução Permanente (NEP) nº 522/1ª de 2016, tendo sido utilizado o *Microsoft Office Word* para a redação do presente TIA, bem como o *software Mendeley* para a recolha, aditamento de citações e bibliografia.

PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO

CAPÍTULO 1- *BUSINESS INTELLIGENCE* NO APOIO À TOMADA DE DECISÃO

Fruto da quantidade de informação que as organizações têm diariamente, os gestores deparam-se com a necessidade de ter na sua posse ferramentas que os auxiliem no processo de tomada de decisão. Este processo entende-se como um mecanismo em que o gestor pretende corrigir lacunas ou obter benefícios, no qual as deliberações acertadas em tempo oportuno e de forma clara são uma fonte inquestionável de poder (Silva et al. 2016).

Nesta sequência, e decorrente do avanço tecnológico, bem como das inovações nas comunicações, as organizações⁴ necessitam de novos meios no apoio à tomada de decisão (Tripathi, Bagga & Aggarwal, 2020). O sistema de BI⁵ pelas suas características, que envolve a integração, concentração, exploração e uma análise complexa de dados, tornou-se uma pedra basilar nas organizações, auxiliando a tomada de decisão no tempo e lugar certos (Yeoh & Koronios, 2010). Esta ferramenta, segundo Larson e Chang (2016) tem um papel simplificador, consentindo que a organização trabalhe de forma mais eficaz e que, através do uso de informações, tome as decisões mais rápidas, rigorosas, adequadas e de qualidade (Tripathi et al. 2020).

Desta forma, e derivado das suas propriedades, o mesmo tem sido aplicado em diversas indústrias (Chee et al. 2009), designadamente: nos transportes⁶; no setor bancário⁷; na saúde⁸; e no setor farmacêutico⁹.

Consequentemente, e num âmbito mais restrito, esta ferramenta está intrinsecamente ligada aos níveis de gestão organizacional (Van der Lans, 2012). Dessa maneira, a nível operacional, os sistemas de BI são manuseados para efetuar análises e dar o respetivo *feedback* como as atividades quotidianas (e.g. análises *ad hoc*). A nível tático, para que a organização possa atingir as suas metas estratégicas, consente que os seus colaboradores

⁴ Segundo Olszak (2016), existem diversas organizações que não conseguem tirar proveito de todas as funcionalidades e vantagens que o BI tem para oferecer.

⁵ A organização deve estar preparada para reformular e modificar os processos existentes (Williams & Williams, 2010).

⁶ Diminuição do tempo de resposta na elaboração de relatórios, acesso mais rápido e direto aos dados necessários para apoiar na tomada de decisão (Chee et al. 2009).

⁷ Permite identificar potenciais clientes a partir de análise de dados de compra (Chee et al. 2009).

⁸ A interoperabilidade permite reduzir os custos operacionais neste setor (Chee et al. 2009).

⁹ Através da permanente monitorização do desempenho de vendas, bem como o comportamento do consumidor, as farmacêuticas são capazes de estabelecer determinadas estratégias de *marketing*, alocando assim, adequadamente os seus fundos de comercialização (Chee et al. 2009).

desenvolvam práticas futuras e que alterem convenientemente aspetos relacionados com a parte tecnológica, financeira e organizacional. Por último, a nível estratégico, permite delinear os objetivos organizacionais com rigor, permitindo, neste sentido, fazer várias comparações (e.g. simulações e previsões futuras) (Olszak, 2020).

Assim sendo, de acordo com várias posições expressas pelo Grupo Gartner, é um sistema que permite ser uma mais-valia em qualquer um dos níveis apresentados anteriormente (Olszak & Ziemba, 2007).

Por fim, apesar desta ferramenta oferecer uma solução eficiente para a gestão organizacional, é fundamental a existência de uma cultura organizacional e informacional dos analistas e dos utilizadores (Olszak & Ziemba, 2007).

1.1. Dados, Informação e Conhecimento

Em concordância com o supracitado, segundo Vercellis (2009), considerando o enorme fluxo de dados, estes devem ser trabalhados por ferramentas apropriadas para numa fase posterior serem convertidas em informação e conhecimento. Ou seja, os dados por si só não são empregues no processo de tomada de decisão. Assim sendo, o BI transforma os dados em informação, e, por intermédio do “homem”, em conhecimento (Negash, 2004). Desta forma, constata-se que os conceitos de dados, informação e conhecimento se encontram relacionados, como se encontra explanado na Figura nº 2.

Em primeiro lugar, é importante ter em consideração que os dados se traduzem na matéria-prima, que será trabalhada e que dará origem à informação (Olszak, 2020).

Em segundo lugar, constata-se que a informação surge no decurso do processamento e das atividades de extração efetivadas sobre os dados (Vercellis, 2009), passando assim a ter algum significado para os utilizadores (Surbakti, 2015).

Em terceiro lugar, para além dos recursos humanos, não podemos ignorar que o conhecimento é um dos ativos mais importantes nas organizações, convertendo-se num dos principais fatores de produção (Abusweilem & Abualoush, 2019). Assim, o conhecimento refere-se à informação refinada aplicada na tomada de decisão, traduzindo-se nas informações aperfeiçoadas pelo *know-how* e capacidade dos respetivos tomadores de decisão (Vercellis, 2009).

Segundo Surbakti (2015), este conhecimento pode classificar-se em tácito e explícito. Assim, o conhecimento tácito remete para as experiências e/ou habilidades. Por outro lado, quanto ao conhecimento explícito, este é adquirido mediante tabelas, textos ou documentos particulares, remetendo para conhecimento já “trabalhado”.

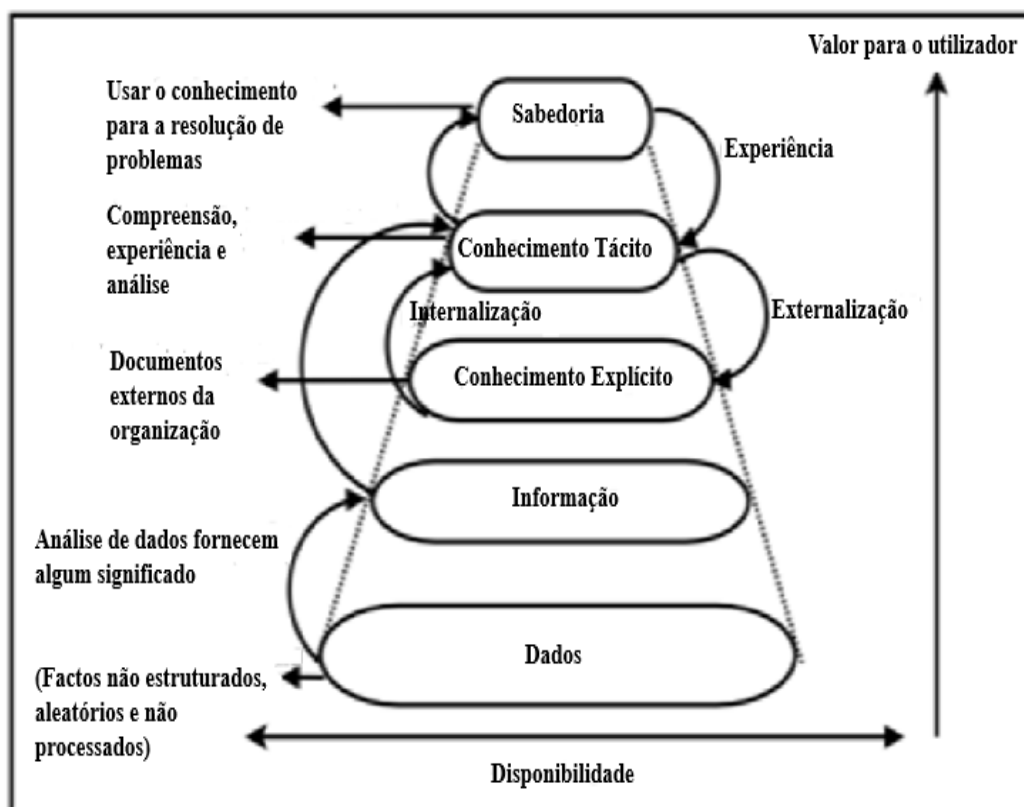


Figura nº 2 - Relação entre dados, informação e conhecimento

Fonte: Adaptado de Surbakti (2015, p. 38)

1.2. Conceito de BI

Num primeiro momento, considera-se que Howard Dresner, do Grupo Gartner, nos anos 80 do século XX, utilizou pela primeira vez o termo BI. Todavia, existem relatos que Hans Peter Luhn investigador da *International Business Machines*, em 1958, para descrever as ferramentas de análise de dados, aplicou este conceito (Olszak, 2020). Atualmente, esta ferramenta é utilizada para se referir: i) sistemas de apoio à decisão; ii) inteligência competitiva; iii) gestão de conhecimento; iv) ferramentas e tecnologias de análise de dados e de bases de dados; v) processos baseados na recolha, análise e partilha de dados e vi) cultura organizacional baseada em informação e conhecimento (Olszak, 2022).

Independentemente do supracitado, graças à sua grande capacidade de coletar os dados, a adoção desta tecnologia cresceu exponencialmente nos últimos anos, resultado da necessidade de reduzir o intervalo de tempo entre a coleta de dados e a tomada de decisão (Chaudhuri, Dayal & Narasayya, 2011).

Assim, é fundamental referir que o BI combina três elementos, designadamente a recolha de dados, o seu armazenamento e a gestão do conhecimento (Soloman, Nagesh & Paul Gray cit. in Jakhar & Krishna, 2020). Para corroborar a última teoria, Negash (2004) refere que os “Sistemas BI combinam a recolha e armazenamento de dados e gestão do conhecimento, com ferramentas analíticas para apresentar informações internas e competitivas complexas aos planeadores e tomadores de decisão”¹⁰ (p. 178).

Apesar da elevada quantidade de definições de BI, verifica-se que os autores, de uma forma geral, têm abordado este conceito de forma similar (Larson & Chang, 2016). Autores como Vercellis (2009) estabelecem-na como um “conjunto de modelos matemáticos e metodologias de análise que exploram os dados disponíveis para gerar informações e conhecimentos úteis para processos complexos de tomada de decisão”¹¹ (p. 3). Por todas estas razões, o “BI é uma solução desenvolvida para apoiar e melhorar o processo de tomada de decisão de uma organização” (Van der Lans, 2012, p. 29).

Desta forma, é possível verificar que este conceito está associado ao processo de organização, pesquisa, obtenção, controlo e partilha de informações por meio de esquemas, relatórios ou indicadores, favorecendo a gestão do conhecimento, sendo assim um processo de transformação de dados, convertendo o conhecimento em inteligência (Jakhar & Krishna, 2020). De facto, a implementação desta ferramenta garante uma sincronização entre o processo de tomada de decisão e as necessidades presentes e futuras das organizações (Tripathi et al. 2020). Para além do supracitado (e.g. melhora da tomada de decisão), Jakhar e Krishna (2020) enumeram outros benefícios da implementação desta ferramenta, especialmente a identificação de tendências de mercado, uma maior vantagem competitiva, uma maior eficácia operacional, bem como o suporte a contrariedades que necessitam de ser solucionadas.

1.3. Modelo de Maturidade Gartner

Para alcançar diversas vantagens (e.g. competitiva), os modelos de avaliação de Maturidade¹² de BI indicam a direção a seguir relativamente ao desenvolvimento de um sistema (Olszak, 2020). De acordo com Olszak (2020), é nos modelos de maturidade que se encontram as respostas às questões relacionadas com as estratégias de BI usadas na

¹⁰ Traduzido do autor de “BI systems combine data gathering, data storage, and knowledge management with analytical tools to present complex internal and competitive information to planners and decision makers”.

¹¹ Traduzido do autor de “as a set of mathematical models and analysis methodologies that exploit the available data to generate information and knowledge useful for complex decision-making processes”.

¹² “Estado de ser completo, perfeito ou pronto” (Shaaban et al. 2011, p.277).

organização, as mais-valias que estas ferramentas podem trazer para a organização e a influencia que têm nas organizações ao recorrerem a este sistema.

Subsequentemente, verifica-se a existência de diversos Modelos de Maturidade de BI, tais como o *Business Information Maturity Model*, *Hawlett Package Business Maturity Model*, *Lauder of Business Intelligence*, e ainda o Modelo de Maturidade Gartner (Olszak, 2020), objeto da investigação. O presente modelo é utilizado para avaliar os níveis de maturidade do negócio e dos departamentos (Chuah & Wong, 2011), funcionando como um guia para as organizações, auxiliando-as no alinhamento dos seus negócios com as TI (Shaaban, Delen & Turban, 2011).

Os processos, as pessoas e a tecnologia são os campos em que o Modelo de Maturidade Gartner se foca (Chuah & Wong, 2011). Neste sentido, com o intuito de auxiliar os gestores, o Grupo Gartner¹³ produziu o seu próprio Modelo de Maturidade que conta com cinco níveis (Ver Figura nº 3) (Shaaban et al. 2011). De acordo com Chuah e Wong (2011), os níveis de maturidade são:

- **Nível 1 - Sem perceção**

Os dados neste nível são vistos como incoerentes e incompletos entre os diversos departamentos, verificando-se uma desordem na informação (Shaaban et al. 2011) bem como uma falta de *know-how* sobre as ferramentas BI (Olszak, 2020).

- **Nível 2 - Tático**

Apesar do investimento em ferramentas BI por parte das organizações, é possível constatar alguns defeitos na análise de dados (Olszak, 2020). Por outro lado, uma organização encontra-se focada no aprimoramento de processos e está a usar a tecnologia para melhorar e automatizar processos existentes (Shaaban et al. 2011).

- **Nível 3 - Focado**

De acordo com Shaaban et al. (2011), apesar de se verificar um grande compromisso com BI entre os gestores executivos, existe ainda uma dificuldade no acesso de dados (Olszak, 2020). Todavia, o principal objetivo neste nível é expandir os sucessos ao longo da sua arquitetura e sistemas (Shaaban et al. 2011).

- **Nível 4 - Estratégico**

¹³ Para mais informações, consultar em: <https://www.gartner.com/en>.

Neste nível, o BI é integrado em processo de negócios críticos (e.g. gestão de recursos humanos, constituição de alianças), existindo assim uma grande confiabilidade nos dados. Tem como propósito o desenvolvimento organizacional balanceado, indo ao encontro das metas estratégicas impostas pela organização (Shaaban et al. 2011).

- **Nível 5 - Infiltrado**

No último nível, a informação disposta é de confiança para toda a organização. As análises são inseridas no interior e em volta do processo de negócio, podendo ser expandida aos clientes, parceiros e fornecedores (Shaaban et al. 2011).

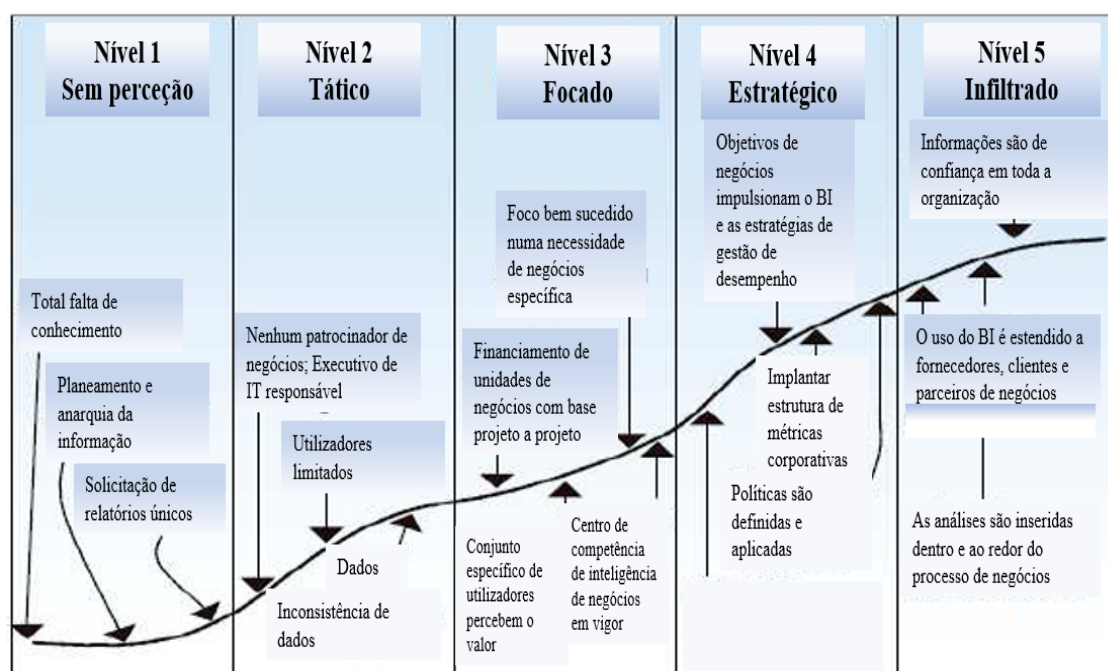


Figura nº 3 - Níveis de Maturidade do Modelo Gartner

Fonte: Adaptado de Shaaban et al. (2011, p. 278)

É através do “Quadrante Mágico de Gartner” para Plataformas de BI¹⁴ (Ver Figura nº 4), que permite distinguir os diferentes fornecedores, através de categorias¹⁵.

De acordo com Richardson, Sallam, Schlegel, Kronz e Sun (2020), os “Líderes” têm uma perfeita compreensão da visão atual e estão bem posicionados para o futuro e não se concentram apenas na parte da execução. Os mesmos autores referem que os Desafiadores,

¹⁴ Traduzido de “Gartner Magic Quadrant for analytics and Business Intelligence Platforms”.

¹⁵ *Leaders, Challengeres, Niche Players e Visionaries.*

apesar de estarem bem colocados, têm algumas lacunas na compreensão dos mercados, sendo ultrapassados pelos “Líderes” em questões de *marketing* ou inovações específicas do setor (Richardson et al. 2020). Além disso, os “Visionários” são apreciados como inovadores e líderes. No entanto, verifica-se que ainda têm lacunas na parte da execução (Richardson et al. 2020). Os “Jogadores de Nicho”, encontram-se completamente desfocados, não apostam na inovação, concentram-se somente num segmento específico, o que os leva a ter bastantes dificuldades para cimentar a sua posição nos mercados (Richardson et al. 2020).

Em suma, constata-se que em 2022, a *Microsoft*, acompanhada da *Salesforce* e da *Qlik*, foram as referências neste setor (Gartner, 2022).

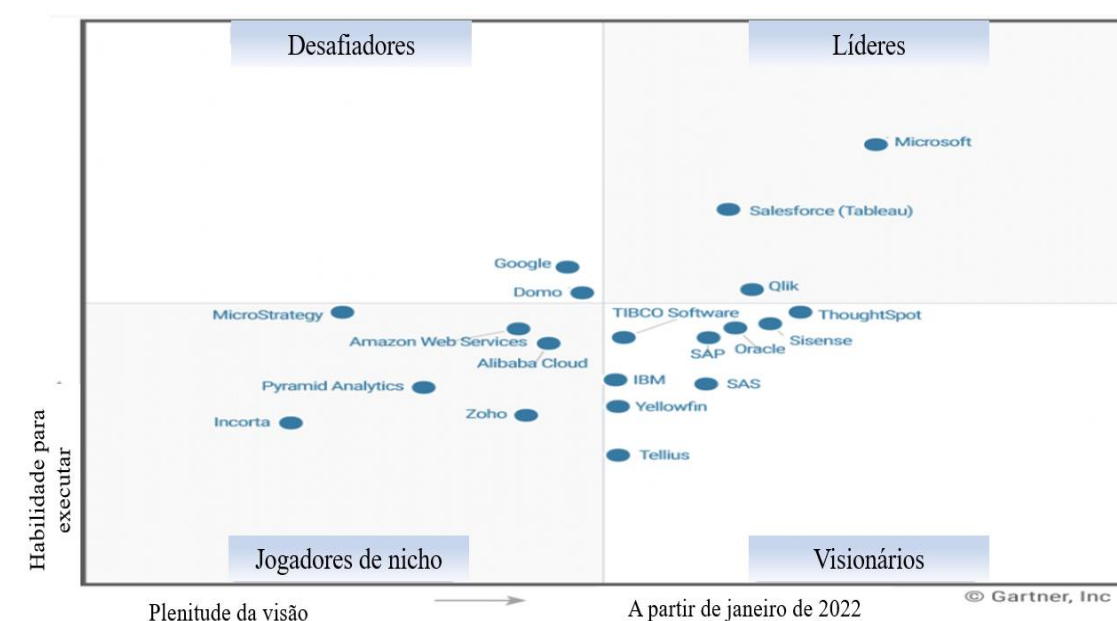


Figura nº 4 - Quadrante Mágico de Gartner para Plataformas de BI

Fonte: Adaptado de Gartner, 2022

1.4. Âmbito de aplicação do BI

Como mencionado anteriormente, o sistema BI oferece novas soluções no auxílio da tomada de decisão do gestor (Milosevic, Regodic & Saso, 2021). Esta ferramenta tem um âmbito de aplicação extenso, tal como é apresentado por Chee et al. (2009)¹⁶.

No que diz respeito à implementação desta ferramenta, diversos autores apontam

¹⁶ Transportes, setor bancário, saúde e/ou setor farmacêutico.

fatores essenciais¹⁷ a ter em consideração. De acordo com Kandasamy e Benson (2015), independentemente da existência de uma variedade de fatores de sucesso no mundo académico, existe a necessidade de os priorizar. Deste modo, os autores destacam cinco fatores: (i) Gestão de mudanças; (ii) Estrutura técnica flexível; (iii) Suporte da administração; (iv) Alinhamento entre a estratégia de negócios e BI; (v) Gestão de processos¹⁸ entre TI e BI (Kandasamy & Benson, 2015, p. 30). Segundo Chaudhuri et al. (2011), e consequência da competição de negócios, é imperioso a utilização desta ferramenta.

No setor público, ao contrário do privado (cujo objetivo é obter lucro), as organizações têm como finalidade o cumprimento das suas missões numa perspetiva social. Logo, de acordo com Abai, Yahaya e Deraman (2015), existem diferentes pontos de vista na adoção do sistema BI entre estes dois setores. Apesar da perceção “de necessidade” por parte do setor público no uso desta ferramenta, os mesmos autores referem que existe uma demora na sua implementação.

Desta forma, consumada esta abordagem no mundo empresarial (privado) e público, esta ferramenta apresenta inúmeros benefícios na Administração Pública (AP) Portuguesa. Segundo Luís (2020), em território nacional, esta ferramenta está a ser implementada nas seguintes áreas: (i) Área de Transparência do Ministério da Saúde¹⁹; (ii) Dicionário de dados da Autoridade Tributária (AT); (iii) Projeto SIGNAL²⁰; (iv) *Business Intelligence* do Orçamento (BIORC)²¹ e no (v) Portal de transparência municipal – Direção-Geral da Administração Local (DGAL)/Agência para a Modernização Administrativa (AMA)²².

O BI também se encontra ligada na área da Defesa. Nesta perspetiva, e sob a égide do Sistema Integrado de Gestão de Defesa Nacional²³, ficou patente no início da última década a aplicação de projetos de BI por meio de *Dashboards* (Coimbra, 2019). Em virtude desta ligação à área da Defesa, a Marinha Portuguesa, através da Diretiva de Planeamento da Instituição, teve como intenção “assegurar a evolução e / ou o desenvolvimento de sistemas de informação críticos para a atividade da Marinha, contribuindo para a

¹⁷ Infraestruturas, processos, fatores da organização e tecnologia (Yeoh & Koronios, 2010).

¹⁸ Engloba o sistema no qual a organização é controlada.

¹⁹ No âmbito das atividades do Sistema Nacional de Saúde, tem como finalidade aumentar a transparência na organização (Luís, 2020).

²⁰ Instituto de Informática, cuja finalidade assenta na classificação do risco e prevenção da fraude (Luís, 2020).

²¹ É uma ferramenta que se encontra conectada ao domínio das Finanças Públicas, administrada pela Direção Geral do Orçamento. A mecanização de vários processos, o processamento de dados, o controlo organizacional e a qualidade de informação são aprimorados pelo BI (Coimbra, 2019).

²² No domínio da gestão da AP, procura expandir a sua transparência.

²³ Composta por colaboradores dos três ramos das Forças Armadas.

operacionalização e automatização de processos, facilitando o acesso e a partilha de informação nas diferentes áreas funcionais” (Marinha, 2017, p. 21 cit. in Machado, 2018, p.1). Também o Exército Português, através da sua Diretiva Estratégica, previu o aumento do recurso a ferramentas BI (Araújo, 2019).

Pelo exposto, fica comprovado que a adesão a este tipo de ferramentas em organizações ligadas à Defesa Nacional, no contexto das Forças e Serviços de Segurança (FSS), mais concretamente na GNR, é uma necessidade incontornável. É importante reforçar que no Plano de Atividades de 2021 e de 2022, esta temática está plasmada, pretendendo um considerável desenvolvimento desta ferramenta (GNR, 2022a).

Constata-se que nos últimos anos se tem verificado um aumento do fluxo de dados. Assim, para que as organizações se mantenham competitivas, é fundamental que os gestores tomem as decisões de forma célere, com qualidade, no momento certo e de forma eficaz (Tripathi et al. 2020). Neste sentido, os dados são vistos, como um “tesouro” escondido por baixo de uma grande “rocha”, à espera de ser explorada e, no caso de serem processados de forma correta, podem valer “ouro” (Bayer, Aksogan, Celik & Kondiloglu, 2017).

Em síntese, dada a constante evolução tecnológica, o recurso a ferramentas BI é cada vez mais uma peça fundamental neste processo contribuindo para a extração de informações presentes nos dados, para numa fase posterior serem usados de forma valiosa, neste caso, como conhecimento (Alnoukari et al. 2012).

CAPÍTULO 2 - ESTRUTURAS *BUSINESS INTELLIGENCE*

O BI combina um conjunto de plataformas, tecnologias e metodologias (Milosevic et al., 2021), não se submetendo somente à combinação de *hardware* e *software* (Yeoh & Koronios, 2010). Considerando esta ferramenta no apoio à tomada de decisão, é fundamental abordar num âmbito mais restrito a sua arquitetura que muito influencia o funcionamento dos sistemas de BI (Olszak, 2020). Resultante das vastas fontes e do grande volume de dados, a sua arquitetura torna-se complexa (Yeoh & Koronios, 2010).

Na literatura, tem-se assistido a uma vasta quantidade de arquiteturas BI em diferentes aspetos (e.g. processos, estruturas e camadas) (Ong et al. 2011).

Na verdade, a arquitetura de BI pode ser criada por cada organização. No entanto, Van der Lans (2012) refere que uma arquitetura estabelecida e consolidada apresenta vantagens uma vez que foi colocada à “prova”.

Passando à abordagem tradicional, ficou provado que se encontra relacionada com o agrupamento, análise e visualização de dados (Turban et al. 2008, cit. in Khan & Quadri, 2012). Tendo em conta esta abordagem, de acordo com Khan e Quadri (2012) existe uma diversidade de ferramentas ao dispor do BI, designadamente: i) *Extract-Transform and Load* (ETL)²⁴; ii) *Text Mining*²⁵; iii) *Web Mining*²⁶; iv) *Web Portals*; v) *On-line Data Processing* (OLAP)²⁷; vi) *Data Warehouse* (DW); vii) *Visualization*; viii) *Data Mining* (DM); ix) *Geographic Information Systems*²⁸ (GIS).

Contudo, Negash (2004), para além das últimas cinco ferramentas supracitadas, também enumera os i) DSS; ii) *Knowledge Management* (KM) e os iii) *Customer Relationship Management*²⁹ (CRM) *Marketing* (Negash, 2004).

Embora o BI possa conter várias ferramentas (ver Figura nº 5), serão abordadas apenas cinco a fim de tornar este trabalho mais objetivo e conciso. Assim, para efeitos de estudo do BI, irá ser concentrada a atenção nas ferramentas mencionadas no presente

²⁴ Processo de DW, que extrai dados do sistema de origem, preparando-os e carregando-os no DW (Olszak & Zurada, 2015).

²⁵ O *Text Mining* é uma ferramenta utilizada para processar e analisar conteúdos que estão no formato textual (Chen et al. 2012 cit. in Olszak & Zurada. 2015).

²⁶ O *Web Mining* permite processar e analisar conteúdos não estruturados provenientes da *Web* (Olszak & Zurada, 2015).

²⁷ Análise programática de DW que gera BI, fornecendo visualizações multidimensionais (Olszak & Zurada, 2015).

²⁸ Sistemas de Informação Geográfica.

²⁹ Gestão de Relação com o Cliente.

capítulo.

OLAP	Bases de Dados	Visualização
Prospecção de Dados	Business Intelligence	Gestão de Relação com o Cliente
Sistemas de Suporte à Decisão	Gestão do Conhecimento	Sistemas de Informação Geográfica

Figura nº 5 - Ferramentas BI

Fonte: Adaptado de Negash (2004)

Conclui-se, portanto, que é fundamental ter uma arquitetura BI consistente uma vez que as suas debilidades podem causar sérios problemas na partilha de informações, resultando num baixo desempenho organizacional. Por esse motivo, quanto mais não seja, poderá difundir informações erradas (Ong et al. 2011).

2.1. Bases de Dados

Os DW são uma ferramenta que tem um papel fundamental na gestão dos recursos da informação visto que os dados utilizados para executar as operações de BI são guardados neste acessório (Chaudhuri et al. 2011). Segundo Sharda et al. (2014), este componente é visto como um “repositório de dados atuais e históricos de potencial interesse para os gestores em toda a organização”³⁰ (p. 81), sendo constituído por três tipos: os *Data Marts*,³¹ os *Enterprise Data Warehouse*³² (EDW) e os *Operational Data Stores*³³ (ODS) (Sharda et al. 2014). Autores como Gomez e Bautista (2010) afirmam que se trata do processo de extração de dados, que, assim que trabalhados, são colocados num banco para posterior análise.

Noutra perspetiva, os DW consistem num banco de dados otimizado para

³⁰ Traduzido do autor de “repository of current and historical data of potential interest to managers throughout the organization”.

³¹ Ao contrário dos DW, estes concentram-se num determinado departamento ou tópico. É um subconjunto do DW (Sharda et al. 2014).

³² O EDW é um DW de grande escala, que a organização utiliza para o apoio na tomada de decisão (Sharda et al. 2014).

³³ O ODS em oposto ao DW, agrupa somente informações recentes, sendo assim associada para decisões de curto prazo (Sharda et al. 2014).

distribuição, reunindo e guardando um conjunto integrado de dados históricos (Williams & Williams, 2010).

Neste seguimento, a Figura nº 6 expõe o conjunto de atividades implicadas no projeto, implementação e utilização de um DW, o qual tem a designação de *data warehousing* (Vercellis, 2009). Assim sendo, os principais componentes do processo de *data warehousing* são: i) Fontes de dados; ii) ETL; iii) Carregamento de dados³⁴; iv) Banco de dados (Sharda et al. 2014).

Relativamente à sua configuração, esta deve incidir particularmente sobre as necessidades da organização, sobre as suas repartições e, por fim, sobre os gestores (Gomez & Bautista, 2010).

Posteriormente, segundo Olszak (2020), na criação de um projeto DW, devem existir alguns cuidados, para que, numa fase decorrente, exista uma mineração de dados³⁵ mais acessível e que possibilite a elaboração de mecanismos de análises multidimensionais e/ou relatórios.

Relativamente ao seu *design*, é relevante abordar duas perspetivas. A primeira, do topo para a base, consiste na construção de um sistema DW central, e é sobre esse que são gerados os DW temáticos. Esta abordagem permite que os dados fiquem centralizados, envoltos por tabelas de referência que possuam dados sobre as dimensões individuais. Relativamente à segunda perspetiva, esta segue em direção oposta, partindo da base para o topo, desenvolvendo-se DW temáticos, devendo estes ser integrados mais tarde (Olszak, 2020).

No entanto, de acordo com Vercellis (2009), também se deve considerar o *design* misto que é frequentemente colocado em prática dado que possibilita uma progressão equilibrada tendo em consideração todo o quadro (Vercellis, 2009).

Em suma, com a finalidade de atender às necessidades dos utilizadores, o DW deve cumprir cinco critérios (Milosevic et al. 2021), designadamente: (i) dados claros e acessíveis; (ii) os DW devem ser aprovados pela organização; (iii) os DW devem salvaguardar os ativos da organização (acesso não autorizado); (iv) os DW devem ser ajustável a mudanças; (v) a base para melhorar o processo de tomada de decisão de gestão deve ser da responsabilidade do DW.

³⁴ Os dados são carregados, transformados e limpos, para numa fase posterior serem carregados no DW (Sharda et al. 2014).

³⁵ Permite o estudo mais desenvolvido dos dados, assim como a criação de modelos preditivos (Chaudhuri et al. 2011).

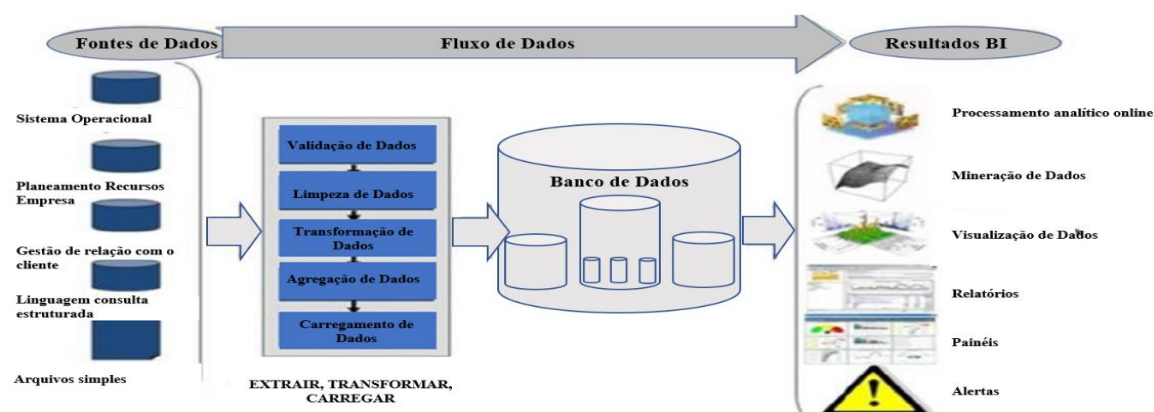


Figura nº 6 - Processo de obtenção de informação

Fonte: Adaptado de Milosevic et al. (2021, p. 186)

2.2. Prospeção de Dados

O DM³⁶ é considerado um dos processos mais sofisticados nos sistemas de BI, tendo como tarefa principal a exploração (determinar padrões) dos dados, permitindo assim uma análise de informações desconhecidas (Bayer et al. 2017). Também Sharda et al. (2014) o define como um “processo que usa técnicas estatísticas, matemáticas e de inteligência artificial para extrair e identificar informações úteis e conhecimento subsequente de um grande conjunto de dados”³⁷ (p. 192).

Esta ferramenta, segundo Gomez e Bautista (2010), é aplicável a qualquer tipo de organização³⁸, proporcionando uma melhor gestão em tempo real. Para além deste facto, existem outras vantagens associadas a esta componente, nomeadamente: diminuição do fator de risco, progressão no rendimento e potencialização na tomada de decisão (López, 2004, cit. in Gomez & Bautista, 2010).

Considerando o objetivo relevante de análise, as atividades deste sistema de BI podem repartir-se em dois fluxos de investigação, nomeadamente o prognóstico e a interpretação (Poul, Gautman & Balint, 2003, cit. in Olszak, 2020). O prognóstico tem como propósito a estimativa da probabilidade de futuros eventos, ao invés da interpretação que tem como intuito a identificação de certos padrões, que através de diversos critérios consigam ser perceptíveis aos demais especialistas (Olszak, 2020).

³⁶ A figura nº 6 demonstra a prospeção de dados como parte integrante do processo.

³⁷ Traduzido do autor de “is a process that uses statistical, mathematical, and artificial intelligence techniques to extract and identify useful information and subsequent knowledge from large sets of data”.

³⁸ E.g. em aplicações de assistência médica, bancos, medicina, seguros, deteção de fraudes, sistemas de segurança (Ahmed et al. 2019).

Realizada esta explicação geral, é conveniente analisar o seu processo de mineração de dados. Consta-se que se baseia em métodos indutivos, partindo do particular para o geral, isto é, tem como finalidade tirar ilações em amostras de observações transatas com o intuito de generalizar o mais preciso possível essas ilações (Vercellis, 2009). Neste sentido, a prospeção de dados é efetivamente a etapa que possibilita a comunicação entre o DW e os utilizadores. Para que este processo ocorra, existe a necessidade de se apoiarem em alguns algoritmos, nomeadamente: (i) nas regras de associação que têm como objetivo encontrar dentro de um conjunto de dados uma relação de padrões; (ii) no *Clustering* que é utilizado para agrupar elementos similares no banco de dados; (iii) na classificação que se traduz num algoritmo consentindo a identificação da classe a que pertence a informação recebida (e.g. homens jovens) e por fim, (iv) a regressão que permite estabelecer a relação entre as variáveis (Bayer et al. 2017).

Em síntese, dado que o DM está para além do apoio em algoritmos e, verificando que normalmente os dados não estão completos, o utilizador deve determinar que algoritmo deve utilizar.

2.3. Gestão do Conhecimento

O KM é uma parte fundamental em qualquer processo do sistema de gestão, é o processo que auxilia a organização a gerar e transformar informações importantes, fornecendo conhecimento aos utilizadores para a resolução de novos problemas, resultando assim numa melhoria do desempenho organizacional (Surbakti, 2015). Ou seja, de acordo com Alnouraki et al. (2012), entende-se como “aquisição, armazenamento, recuperação, aplicação, geração e revisão dos ativos de conhecimento de uma organização de forma controlada”³⁹ (p. 13). O principal objetivo do KM é, neste sentido, a resolução de novas adversidades através do fornecimento de novo conhecimento bem como da reutilização de conhecimento precedente (Surbakti, 2015).

Note-se que esta estrutura se define especialmente pela sua perícia em converter uma organização numa “organização de aprendizagem”, e traduz-se na passagem de informação que cada colaborador tem para conhecimento organizacional (Gálvez, Castañeda, Tarazona, Calvo & Wang, 2018), intervindo de forma proveitosa no desempenho das organizações ao incorporar ferramentas que aumentem o conhecimento dos colaboradores (Tripathi et al. 2020), permitindo assim a exploração e a partilha do conhecimento apresentado no capítulo

³⁹ Traduzido do autor de “The acquisition, storage, retrieval, application, generation, and review of the knowledge assets of an organization in a controlled way”.

1.1 (Surbakti, 2015). De acordo com Abusweilem e Abualoush (2019), cada vez mais as organizações entendem que se deve dar primazia aos seus processos com a finalidade de aumentarem o seu desempenho. Ainda relativamente a esta ferramenta, foi possível apurar que (i) agilização de processos; (ii) redução nos custos; (iii) *Upgrade* no fluxo de informações e (iv) preservação de conhecimento são algumas das suas vantagens (Gálvez et al. 2018).

Foi verificado que a manutenção do *know-how* pode ser um objetivo crítico do KM. Neste sentido, e com a finalidade de colmatar esta lacuna, os sistemas⁴⁰ de KM ajudam a lidar com mudanças rápidas, rotatividade e com a eliminação de postos de trabalho, tornando fácil o acesso ao conhecimento do capital humano da organização (Sauter, 2014).

É possível encontrar na literatura alguma dificuldade em diferenciar se o KM faz parte do BI ou se é o BI que faz parte do KM. Refira-se que o BI se encontra relacionado somente com o conhecimento explícito, enquanto o KM está relacionada com este último como também com o tácito. Por essa razão, Baars e Kemper (2008) sugeriram uma estrutura integrada⁴¹ baseada em três níveis, designadamente: (i) *interface*; (ii) integração ao nível de sistema e (iii) integração ao nível de dados (Baars & Kemper, 2008 cit. in Surbakti, 2015). Esta abordagem providencia inúmeras vantagens como o aumento da qualidade de serviços dos utilizadores, uma maior compreensão do ambiente de negócios e, por fim, um conhecimento tácito. Esta integração potencializa o uso dos dados, melhorando a sua consistência e qualidade (Gálvez et al. 2018).

Fundamentado em diversos autores, foi apresentada uma estrutura integrada⁴² para as organizações governamentais. Na verdade, após uma análise crítica, a incorporação dos dois tipos de conhecimento é o principal ponto que favorece os propósitos organizacionais (Surbakti, 2015).

Concluindo, para o sucesso dos sistemas KM, Syrme e Amidon (1997) evidenciam sete fatores: (i) ligação entre o negócio e o conceito de gestão do conhecimento; (ii) visão evidente de gestão do conhecimento; (iii) suporte de gestão; (iv) cultura de conceção e partilha de conhecimento; (v) aprendizagem contínua; (vi) infraestruturas evoluídas; (vii) processo constante e metódico de organização do conhecimento (Syrme & Amidon, 1997 cit. in Olszak, 2020).

⁴⁰ Uso de TI avançadas como Bases de Dados, Internet ou Filtros de *Software* (Sharda et al. 2014).

⁴¹ Permite que dados estruturados e não estruturados, através do “homem” com o auxílio da tecnologia confluam.

⁴² Trata de conhecimento tácito e explícito.

2.4. Sistemas de Apoio à Decisão

Os DSS são um sistema assente num computador que auxilia o gestor na organização da informação e modelagem de resultados (Sauter, 2014). Esta ferramenta baseia-se essencialmente em três elementos: base de dados, repositório de modelos matemáticos e uma *interface* gráfica que permite a interação entre o utilizador e o sistema (Vercellis, 2009).

Recuando ao século transato, designadamente à década de 80, compreende-se por DSS como “um sistema de computador interativo que ajuda os tomadores de decisão a combinar dados e modelos para resolver problemas semiestruturados e não estruturados”⁴³ (Vercellis, 2009, p. 36). Keen e Scoot-Morten (1978), referem que este sistema combina “os recursos intelectuais dos indivíduos com as capacidades do computador para melhorar a qualidade das decisões”⁴⁴ (Keen & Scoot-Morten, 1978 cit. in Sharda et al. 2014, p.13). É possível dizer-se que esta componente é mais preciosa quando não é claro que tipo de informações necessita de ser fornecida, que tipo de critérios é mais pertinente ou que tipo de modelo deve ser usado. No entanto, não quer dizer que esta componente não possa ser conveniente para problemas mais estruturados (Sauter, 2014). Nesta sequência, em 2008, na corrida às presidenciais dos Estados Unidos da América, esta ferramenta⁴⁵ foi utilizada na campanha presidencial de Barack Obama, o que permitiu identificar de forma mais eficaz os argumentos a utilizar nos cidadãos indecisos no voto (Sauter, 2014). Assim, a utilização desta ferramenta, segundo Vercellis (2009), apresenta inúmeras vantagens, designadamente: (i) expansão do número de alternativas; (ii) crescimento na quantidade de decisões tomadas; (iii) maior desenvolvimento do trabalho de equipa; (iv) maior aptidão em reagir a acontecimentos inusitados; (v) favorecimento da intercomunicação organizacional.

Em suma, e complementando o supracitado, de acordo com Sauter (2014), os DSS também permitem (i) fazer um *brainstorming* de soluções; (ii) decidir problemas mais complexos; (iii) diminuir o tempo de resposta às situações; (iv) ter uma perceção diferente sobre os problemas, suprimindo deste modo a “visão túnel”.

⁴³ Traduzido do autor de “as an interactive computer system helping decision makers to combine data and models to solve semi-structured and unstructured problems.”

⁴⁴ Traduzido do autor de “The intellectual resources with the capabilities of the computer to improve the quality of decisions.”

⁴⁵ *Neighbor to Neighbor*.

2.5. Sistemas Visuais

Chegado a este subcapítulo, verifica-se que a análise de dados pode ser considerada inútil se os mesmos não forem convenientemente exibidos (Ong et al. 2011). Neste sentido, existem diversas ferramentas de visualização: Relatórios, *Scorecards* e / ou *Dashboards*. Recentemente, os *Dashboards* foram reconhecidos como a ferramenta de visualização de dados mais avançada (Olszak & Kisiolek, 2022).

Assim, os *Dashboards* fornecem as informações de forma acessível (leitura compreensível), o que possibilita que os gestores consigam observar os factos mais relevantes para a sua tomada de decisão (Chee et al. 2009) e, conseqüentemente, um acompanhamento mais eficaz dos seus negócios (Ong et al. 2011). Além disso, os *Dashboards*, graças ao seu painel interativo, também propiciam aos gestores a pesquisa de informações adicionais (Sauter, 2014). Segundo Eckerson (2011) os *Dashboards* são “um sistema de informações em camadas que fornece acesso a informações e alertas para que os usuários possam medir, monitorizar e gerenciar o desempenho dos negócios com eficiência”⁴⁶ (Eckerson, 2011 cit. in Olszak & Kisiolek, 2022, p.277). O estudo de caso, no contexto das telecomunicações da Arábia Saudita, concluiu que a utilização de ferramentas como *Dashboards* aumentou os níveis de satisfação dos consumidores, o que gerou mais clientes e fez aumentar as receitas (Sharda et al. 2014). Em concomitância, a implementação desta ferramenta na multinacional *Coca-Cola* proporcionou uma economia de tempo de aproximadamente 260 horas anuais aos seus colaboradores, através da automação total do processo de relatório de vendas (Olszak & Kisiolek, 2022). Atualmente, é raro existir alguma organização que tenha empregado o BI e que não aplique *Dashboards* (Sharda et al. 2014).

Neste seguimento, os *Dashboards* conseguem reunir uma vasta informação num único ecrã e apresenta três camadas de informação: monitorização, análise e gestão (Sharda et al. 2014). De acordo com Olszak (2020), visto que esta componente se encontra maioritariamente acessível através de navegadores de internet, verifica-se que não há necessidade de um conhecimento alargado na área da TI, ou seja, possibilita o acesso a dados de forma instintiva.

Por outro lado, qualquer *Dashboard* bem construído deve possuir as seguintes características (Novell, 2009 cit. in Sharda et al. 2014): (i) operar com ferramentas visuais (e.g. gráficos, tabelas) que ajudem a evidenciar; (ii) ser acessíveis aos seus utilizadores; (iii)

⁴⁶ Traduzido do autor de “Dashboard is a layered information system that provides access to information and alerts so that users can measure, monitor, and manage business performance more effectively”.

combinar dados num único sistema; (iv) manter uma atualização permanente com dados pertinentes.

Em síntese, e, em conformidade com Sauter (2014), existem regras específicas no *design* de um *Dashboard*, designadamente: (i) simplificar, através de um painel personalizado e objetivo; (ii) além da apresentação de dados, também deve auxiliar na interpretação dos mesmos; (iii) os indicadores chave de desempenho apropriados, e os dados para apoiar esses indicadores devem ser selecionados⁴⁷.

2.6. Síntese Conclusiva

Num âmbito geral, ao abordar o sistema BI é fundamental considerar uma abordagem vocacionada para gestão, e outra para a parte técnica. Neste sentido, no que diz respeito à gestão evidencia-se que o conhecimento e informação são recursos estratégicos, que através de uma análise de dados avançada permite uma tomada de decisão mais célere e eficaz. Sob a perspetiva técnica, designa-se pelo agrupamento de ferramentas e tecnologias utilizadas para recolher, integrar, analisar e compartilhar dados (Olszak, 2022).

Num plano mais restrito, é evidente que a arquitetura tem um papel fulcral para o sucesso de implementação deste sistema (Ong et al. 2011). Através da análise de diversos autores, confirmou-se que a arquitetura de um sistema BI é volátil e depende de fatores como estruturas e / ou processos, podendo ser vista como um ciclo que progride ao longo do tempo (Yeoh & Koronios, 2010). Após a abordagem a esta ferramenta no apoio à tomada de decisão, bem como aos respetivos elementos que fazem parte deste sistema, segundo Milosevic et al. (2021), pode afirmar-se que este sistema incide principalmente sobre três grandes áreas: (i) integração⁴⁸; (ii) análise⁴⁹ e (iii) relatórios. Deste modo, como indica a Figura nº 7 as fontes de dados tanto podem ser de âmbito externo, bem como de bases de dados operacionais (*Enterprise Resource Planning*; CRM; Base de Dados da Empresa; Outros Ficheiros) integrados através do processo ETL num repositório DW. Contudo, nesta fase de armazenamento dos dados, os *Data Marts* também têm um papel relevante dado que se traduz num sistema que reúne dados de um departamento específico (Vercellis, 2009).

É possível fornecer diferentes funcionalidades para diversos cenários de BI através dos servidores DW com o complemento dos servidores de camada intermédia. O OLAP

⁴⁷ O exemplo através de dois gráficos, em que permite ao gestor reconhecer os padrões. Contudo, se o propósito é destacar a diferença entre eles, os mesmos não dão os dados suficientes (Sauter, 2014).

⁴⁸ ETL.

⁴⁹ Aplicados de acordo com as necessidades de análise do negócio, ou seja, é adaptável a diferentes ambientes.

desempenha um papel fundamental no que respeita à análise multidimensional dos dados permitindo uma maior eficiência na gestão de relatórios (Chaudhuri et al. 2011).

Numa outra perspetiva, e num âmbito mais abrangente, existe a possibilidade de criar modelos preditivos através do DM. Este mecanismo permite uma análise mais profunda em comparação com os mecanismos retratados anteriormente (OLAP e Servidor de Relatórios) (Chaudhuri et al. 2011). Continuadamente, existem determinadas aplicações com o qual o utilizador vai interagir para executar as respetivas tarefas que permitam desse modo acompanhar o desempenho do negócio e nesse sentido auxiliar o gestor no processo da tomada de decisão (Chaudhuri et al. 2011).

Por fim, fica evidente que o BI é um termo abrangente, que pode aumentar a eficiência operacional, a relação custo-benefício, permitindo assim o acesso à análise de informações resultando numa otimização organizacional (Jakhar & Krishna, 2020).

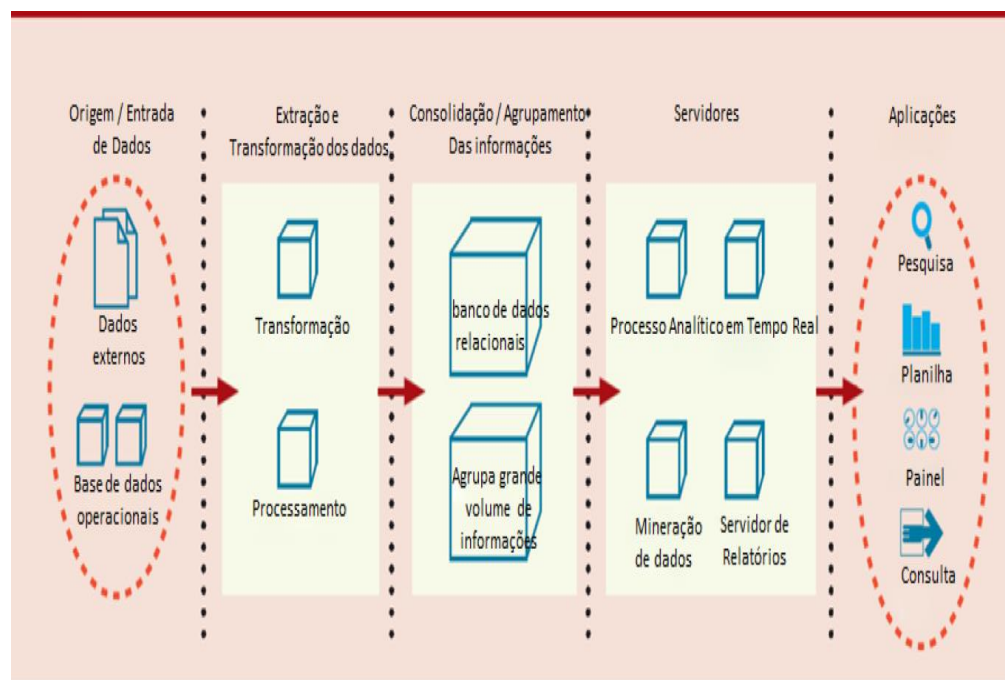


Figura nº 7 - Estrutura de um sistema BI

Fonte: Adaptado de Chaudhuri et al. (2011, p. 90)

PARTE II – ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO E TRABALHO DE CAMPO

CAPÍTULO 3- METODOLOGIA, MÉTODOS E MATERIAIS

O atual capítulo tem como principal objetivo a apresentação da metodologia, métodos e materiais utilizados no atual TIA conforme revela o Quadro nº 1.

Quadro nº 1 - Estratégia Metodológica

Método	Abordagem	Instrumentos		
		Recolha de dados		Análise de dados
Indutivo	Qualitativa	Revisão de Literatura	Revisão Sistemática de Literatura	Análise de Conteúdo
		Trabalho de Campo	- <i>Benchmarking</i>	
			-Análise Documental -Entrevistas -Observação Direta	

Fonte: Elaboração Própria

3.1. Estratégia Metodológica

Os investigadores, normalmente, encontram adversidades em esclarecer o posicionamento das suas investigações (Saraiva, Von Schwedler & Fernandes, 2018). Por isso, Saunders, Lewis e Thornhill (2007), expõem opções de pesquisa filosófica, estratégias, técnicas e procedimentos metodológicos (Saunders et al. 2007 cit. in Saraiva et al. 2018).

No âmbito do percurso metodológico, é sabido que “todo e qualquer plano de investigação, seja ele de cariz quantitativo, qualitativo ou multimetodológico, implica uma recolha de dados originais por parte do investigador” (Coutinho, 2011, p. 105), sendo fundamental a utilização de métodos científicos com a finalidade de fornecer resultados fidedignos (Santos et al. 2019). Deste modo, é crucial realizar a bifurcação entre métodos e metodologias. Quanto aos métodos, estes focam-se nos procedimentos e técnicas utilizadas para a obtenção e análise de dados, designadamente entrevistas, questionários, observação, assim como técnicas de análise qualitativa e quantitativa. Por outro lado, as metodologias

centram-se na teoria e filosofia que orientam a investigação (Saunders et al. 2009).

Quadro nº 2 - Natureza da pesquisa

Filosofias	O posicionamento Epistemológico assenta no conhecimento que é aceite num campo de estudo estabelecido (Santos et al. 2019). Dentro desta filosofia, encontramos duas abordagens essenciais interpretativismo e o positivismo. O interpretativismo é conveniente quando se tem a intenção de investigar um fenómeno social, enquanto o positivismo concentra-se na realidade de forma objetiva, sendo obtido através da observação e análise de factos (Saraiva et al. 2018). Neste sentido, a atual investigação assenta no interpretativismo. No que toca, ao posicionamento Ontológico, este centra-se na natureza do “ser”, podendo ser realizado uma aproximação através do subjetivismo e do objetivismo. Relativamente à primeira, esta é gerada a partir das perceções, ao invés da segunda que é caracterizada a partir de uma perspetiva extrínseca (Saraiva et al. 2018), permitindo assim, referir que a investigação se apoia no subjetivismo.
Abordagens ao raciocínio científico	A presente investigação encontra-se assente no método indutivo, uma vez que “tem como ponto de partida a observação de factos particulares para, através de uma associação, estabelecer generalizações que permitam formular uma lei ou teoria” (Santos et al. 2019, p. 18), ou seja, é uma metodologia, que, partindo de dados particulares verificados, permite obter proposições comuns.
Estratégia da Investigação	Na esfera da estratégia de investigação, a mesma pode se assumir como experiência, pesquisa, estratégias etnográficas, pesquisa de arquivo, teoria básica, pesquisa-ação e estudo de caso (Saraiva et al. 2018). A corrente investigação revela-se como um estudo de caso na GNR e que, segundo Yin (2005), “é uma investigação empírica que investiga um fenómeno contemporâneo dentro do seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenómeno e o contexto não estão claramente definidos” (p. 32). Por outras palavras, é uma investigação empírica que representa um acontecimento no seu ambiente real, quando os limites entre o acontecimento e a sua conjuntura não são manifestas e em que se usam inúmeras fontes aparentes.
Natureza da investigação: Método Qualitativo	No âmbito da natureza ou abordagens, para desenvolver uma investigação, estas podem ser assumidas como do tipo qualitativo, quantitativo ou misto (Santos et al. 2019). A atual investigação segue uma abordagem qualitativa “pretendendo-se através da exploração do comportamento, das perspetivas e das experiências dos indivíduos estudados, alcançar uma interpretação da realidade social” (Vilelas, 2009, p. 105 cit. in Santos et al. 2019, p.27), ou seja, é uma metodologia que não assenta em números, mas sim numa variedade de interpretações indutivas por parte do investigador.
Técnicas e Procedimentos	A recolha de dados pode ser realizada, desde <i>focus group</i> , dados secundários, entrevistas, questionários ou observação direta. A presente investigação, apresenta uma estratégia qualitativa aplicada através de entrevistas semiestruturadas na recolha de dados. Apoiase igualmente na análise documental e na observação direta. Quanto à análise de dados, e dado que a realidade em ciências sociais é construída em contextos diferentes, foi adotada a análise de conteúdo e temática, seguindo a metodologia sugerida por Braun e Clark (2006).

Fonte: Adaptado de Saunders, Lewis e Thornhill, 2007 cit. in Saraiva et al. (2018)

3.2. Definição dos objetivos e perguntas de investigação

No início da investigação, o OG serve como orientação do tipo de estudo a realizar, devendo este ser, obviamente identificado, pragmático e significativo (Santos et al. 2019). Por outras palavras, segundo Fortin (2003) o OG “é um enunciado declarativo que precisa a orientação da investigação segundo o nível de conhecimentos estabelecidos no domínio em questão” (p. 100).

Neste enquadramento, para organizar a investigação de forma mais ajustada, é necessário decompor o OG. Assim, os Objetivos Específicos (OE's) ajudam a reconhecer e a medir o sucesso da investigação. Ou seja, tanto mais adequadamente desenvolvidos e alcançados durante o processo, a investigação será mais bem-sucedida (Santos et al. 2019).

Assim, após a identificação do OG e dos OE's, com a finalidade de se definir uma linha de investigação, existiu a necessidade de estabelecer uma PP que “está forçosamente alinhada com o título e com a temática onde esse estudo se insere” (Rosado, 2015, p. 122), bem como as respetivas PD como forma de expandir o campo de reflexão do investigador. Face ao exposto, o Quadro nº 3 expõe a PP e PD, relacionadas respetivamente com o OG e restantes OE's.

Quadro nº 3 - Objetivos e Perguntas de Investigação

OG - Compreender, apoiando-se nas boas práticas identificadas numa organização de referência e no Modelo de Maturidade de Gartner, de que forma a GNR se encontra articulada numa arquitetura de <i>Business Intelligence</i> , sugerindo recomendações para o seu desenvolvimento	PP - De que forma, e tendo em conta as boas práticas identificadas numa organização de referência e no modelo de Maturidade de Gartner a GNR se articula numa arquitetura <i>Business Intelligence</i> ?
OE1 - Analisar as boas práticas numa organização de referência relativamente à aplicação de ferramentas de BI	PD1 – Quais as boas práticas e as dificuldades identificadas numa organização de referência relativamente ao modelo de BI?
OE2 – Analisar a implementação e funcionamento das ferramentas de BI na GNR, identificando as áreas funcionais que se encontram vinculadas num sistema BI e as que se encontram mais vulneráveis	PD2 – Quais são as áreas funcionais que se encontram vinculadas e as mais vulneráveis num sistema BI na GNR?
OE3 - Analisar a implementação e funcionamento de cada um dos elementos e estruturas do BI, e seu impacto na atividade operacional: Bases de Dados, Prospeção de Dados, Gestão do Conhecimento; Sistemas de Apoio à Decisão e Sistemas Visuais, na atividade operacional	PD3 – Como se encontram estruturadas as Bases de Dados, a Prospeção de Dados, os Sistemas de Apoio à Decisão, a Gestão do Conhecimento e os Sistemas Visuais na atividade operacional?
OE4 - Propor um modelo de estrutura de BI adequado à realidade da GNR	PD4 – Qual é o modelo de BI adequado à realidade da GNR?

Fonte: Elaboração Própria

3.3. Revisão Sistemática de Literatura

A presente investigação foi formulada em diferentes fases, começando pela definição do respetivo tema.

Posteriormente, foi realizada a pesquisa bibliográfica que se centrou em conceitos fundamentais relacionados com o tema da presente investigação. Deste modo, após a designação do tema e da elaboração da questão central do trabalho, objetivou-se a recolha de dados através de livros, tal como de artigos científicos, teses de doutoramento e dissertações de mestrado provenientes de diversas plataformas tecnológicas, nomeadamente: EBSCO, Google *Scholar*, B-On e os Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP) proporcionando uma melhor perceção de conceitos essenciais para o trabalho de investigação em estudo.

Seguidamente, a Figura nº 8 ilustra a abordagem seguida nesta investigação, sendo esta padronizada por Denyer e Neely (2004) e Martineau e Pastoriza (2015) (Denyer & Neely, 2004; Martineau & Pastoriza, 2015 cit. in Moreira et al. 2019). Através deste processo de Revisão Sistemática de Literatura (RSL), foi possível avaliar e identificar pesquisas de relevo, recolher dados e análise dos mesmos, conseguindo facultar evidências para responder a uma hipótese específica de pesquisa (Snyder, 2019).

Aplicado o processo de RSL adotado neste trabalho, verificou-se a existência de 35 alternativas⁵⁰ por 5 parâmetros⁵¹. Para se chegar aos resultados previstos no Apêndice I (Cálculo dos parâmetros por cada alternativa), foi essencial proceder à contagem dos seguintes parâmetros:

- (i) **(P1)** N° de vezes que foram utilizadas as palavras-chave na obra⁵²;
- (ii) **(P2)** As obras encontram-se num período temporal de 2004 a 2022⁵³;
- (iii) **(P3)** Através da base de dados do Google *Scholar*, verificou-se a quantidade de vezes que a obra foi mencionada⁵⁴;
- (iv) **(P4)** Teve-se em consideração o n° de vezes que o autor publicou⁵⁵, atribuindo a seguinte escala:

- (a) **Muito importante** - >4

⁵⁰ Obras literárias.

⁵¹ Palavras-chave; período temporal; citação no Google *Scholar*; publicações do autor e; descrição dos artigos/livros científicos.

⁵² Ver Apêndice J.

⁵³ Ver Apêndice I.

⁵⁴ Ver Apêndice I.

⁵⁵ Ver Apêndice I.

(b) **Importante** - [2; 4]

(c) **Pouco importante** - <1

(v) **(P5)** Descrição dos Livros/Artigos Científicos⁵⁶.

Assim sendo, independentemente da pouca frequência de determinados critérios, decidiu-se não omitir nenhuma obra para a realização do TIA.

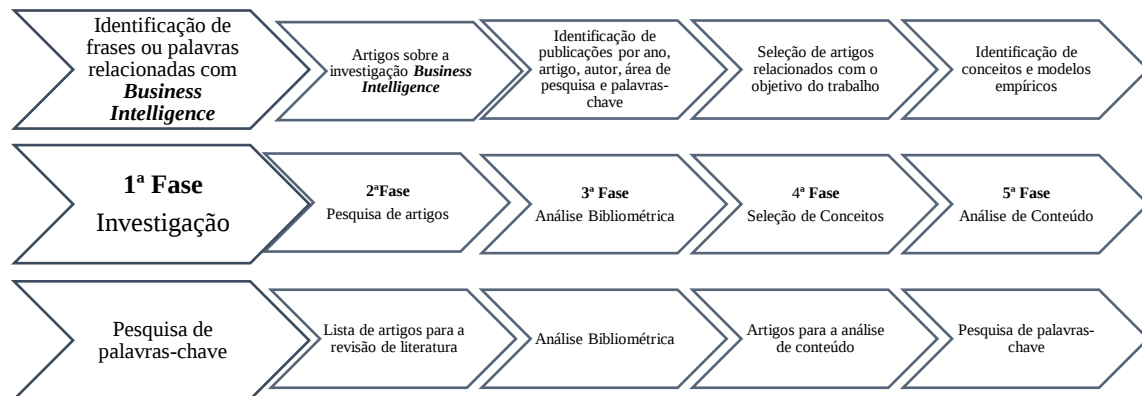


Figura nº 8 - Processo da Revisão Sistemática de Literatura

Fonte: Adaptado de Moreira et al. (2019)

3.4. Trabalho de Campo

3.4.1. Recolha de Dados

Na fase de trabalho de campo, tendo em consideração que esta investigação teve uma abordagem qualitativa, as ferramentas de recolha de dados utilizadas foram: *Benchmarking*, Análise Documental, Entrevistas e Observação Direta. De uma forma breve, o procedimento assenta nos seguintes aspetos:

(a) O *Benchmarking*, como técnica de investigação, permitiu aprimorar as limitações por meio de aperfeiçoamento de processos através dos quais uma organização afere a sua performance em relação aos demais e a usa para melhorar o seu desempenho (Saunders et al. 2007).

(b) A Análise documental remete para uma técnica de investigação que se foca no levantamento de fontes documentais, “complementando informações obtidas por outras técnicas” (Sousa & Baptista, 2011, p. 89), tendo sido recolhidas fontes documentais da

⁵⁶ Ver Apêndice H e I.

BIORC, como também, documentos do Comando de Doutrina e Formação e da DCSI da GNR.

c) As Entrevistas, de acordo com Quivy e Campenhoudt (1998), permitiram “retirar informações e elementos de reflexão muito ricos e matizados. Caracterizam-se por um contacto direto entre o investigador e os seus interlocutores” (p. 22). Assim sendo, esta técnica possibilitou um alargamento de perspetivas no que diz respeito ao tema em estudo. Neste sentido, foram efetuadas as entrevistas semiestruturadas dirigidas aos elementos-chave da Direção Geral do Orçamento⁵⁷, GNR, como também a um elemento do Exército Português permitindo assim recorrer segundo Santos et al. (2019) “a um guião com tópicos ou questões que podem ser alteradas, em caso de necessidade, no decurso da entrevista” (p. 103).

(d) A Observação Direta “capta os comportamentos no momento em que eles se produzem e em si mesmos, sem a mediação de um documento ou de um testemunho” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 23), concedendo, deste modo, a combinação de dados por meio de observação individual do investigador. Nesta investigação, a observação direta foi concretizada através da visualização dos *Dashboards* e da utilização de ferramentas BI, mais concretamente *Power BI*.

3.4.2. Amostragem

No âmbito de uma investigação, é imperioso selecionar uma população alvo uma vez que, segundo Santos et al. (2019) “é aquela que retém, de entre a diversidade de um dado universo, as que são essenciais ao estudo a realizar, isto é, as que se relacionam com os conceitos e as variáveis a estudar” (p. 24). Por outro lado, denota-se que a população alvo pode apresentar grandes dimensões, sendo assim, impraticável estudar todos os seus elementos. Deste modo, não descurando as principais características e interesse para a investigação, este objetivo pode tornar-se possível através de um grupo substancialmente circunscrito, permitindo desta maneira chegar a conclusões com base em dados reduzidos ou limitados (Santos et al. 2019).

Neste sentido, no que diz respeito à população em estudo, decidiu-se entrevistar, elementos ligados aos sistemas e ferramentas de BI na GNR, bem como a elementos que façam uso dos mesmos na sua atividade operacional, restringindo-se ao Diretor da Direção de Comunicação e Sistemas de Informação; ao Chefe de Gabinete do Centro Integrado

⁵⁷ Através do repositório partilhado de informação BIORC.

Nacional de Gestão Operacional; ao Chefe de Divisão de Informações; ao Chefe de Gabinete Sistema Integrado de Informações Operacionais Policiais e, por fim, ao Analista da Direção de Informações. Deste modo, foi possível abordar todos os níveis de gestão organizacional. Por fim, e através do estudo do repositório partilhado BIORC⁵⁸, optou-se por entrevistar colaboradores ligados ao projeto.

3.4.3. Análise de Dados

A análise de dados é um passo relevante relativamente à abordagem qualitativa (Mayer, 2015 cit. in Saraiva et al. 2018). A análise de conteúdo é uma das metodologias que pode ser adotada, dado que, diante uma vasta quantidade de informação, permite estabelecer a presença de conceitos e/ou significados (Mills et al. 2010 cit. in Saraiva et al. 2018).

Desta forma, a análise decorreu em duas etapas. Na primeira etapa, foram discutidos os temas emergentes dominantes e fruto das observações realizadas no trabalho de campo foram retiradas as respetivas anotações. Na segunda etapa, relativamente ao tratamento de dados, existiu a necessidade de realizar a análise de conteúdo⁵⁹. Neste sentido, surge a análise de conteúdo e temática, que se entende como um método de análise qualitativo, pois fornece habilidades básicas para conduzir outras formas de análise qualitativa. Fruto da sua flexibilidade, fornece uma vasta quantidade de dados. Para a realização desta análise, foram necessários determinados passos que estão divididos pela análise de conteúdo e pela análise temática. A primeira consiste num processo que tem como finalidade encontrar uma grande quantidade de informação, conceitos, termos, onde se pretende utilizar a frequência de ocorrência de determinados temas, conceitos, palavras agrupando-os em categorias. Deste modo, na análise de conteúdo encontram-se os 2 primeiros passos nomeadamente: 1) Familiarização com os dados (transcrição dos dados, ler, anotar ideias); 2) Gerar códigos iniciais (codificar características dos dados, reunindo dados para cada um dos códigos) (Braun & Clarke, 2006).

Assim, a análise temática visa a identificação de padrões, temas e frequências baseado no volume de informação substancial usado no processo de transcrição e na interpretação dos resultados. Aqui, são previstos 3 passos, designadamente: 3) Procurar por temas (agrupar os códigos em temas); 4) Rever, difundir e nomear (averiguar se os temas funcionam em relação aos códigos e a todo o conjunto de dados; continuar a análise com a

⁵⁸ No âmbito da rede comum de conhecimento assume-se como uma das referências na inovação da gestão.

⁵⁹ Técnica que utiliza um conjunto de procedimentos que permite fazer deduções a partir dos textos (Weber, 1990 cit. in Moreira et al. 2019).

finalidade de aprimorar as especificidades de cada tema); 5) Produzir relatório (análise final de excertos selecionados, relacionado a análise com a pesquisa e a literatura, produzindo um relatório acadêmico da análise) (Braun & Clarke, 2006).

Por fim, através do conjunto sofisticado de códigos apoiado nos principais temas de observação, foi possível correlacionar os principais pontos de vista dos entrevistados (Garrett, Spreitzer & Bacevice, 2017).

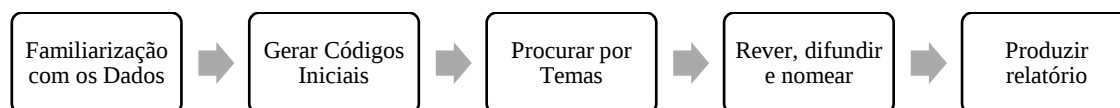


Figura nº 9 – Fases da Análise de Conteúdo e Temática

Fonte: Elaboração Própria

Do resultado da análise temática e de conteúdo emergiram temas de primeira e de segunda ordem, que estão apresentados na figura nº 10 e vão ser explicados no capítulo seguinte. Ademais, encontram-se nos apêndices parte importante da análise de conteúdo, uma vez que, servem como uma referência para aqueles que pretendam captar mais informações sobre a presente investigação.

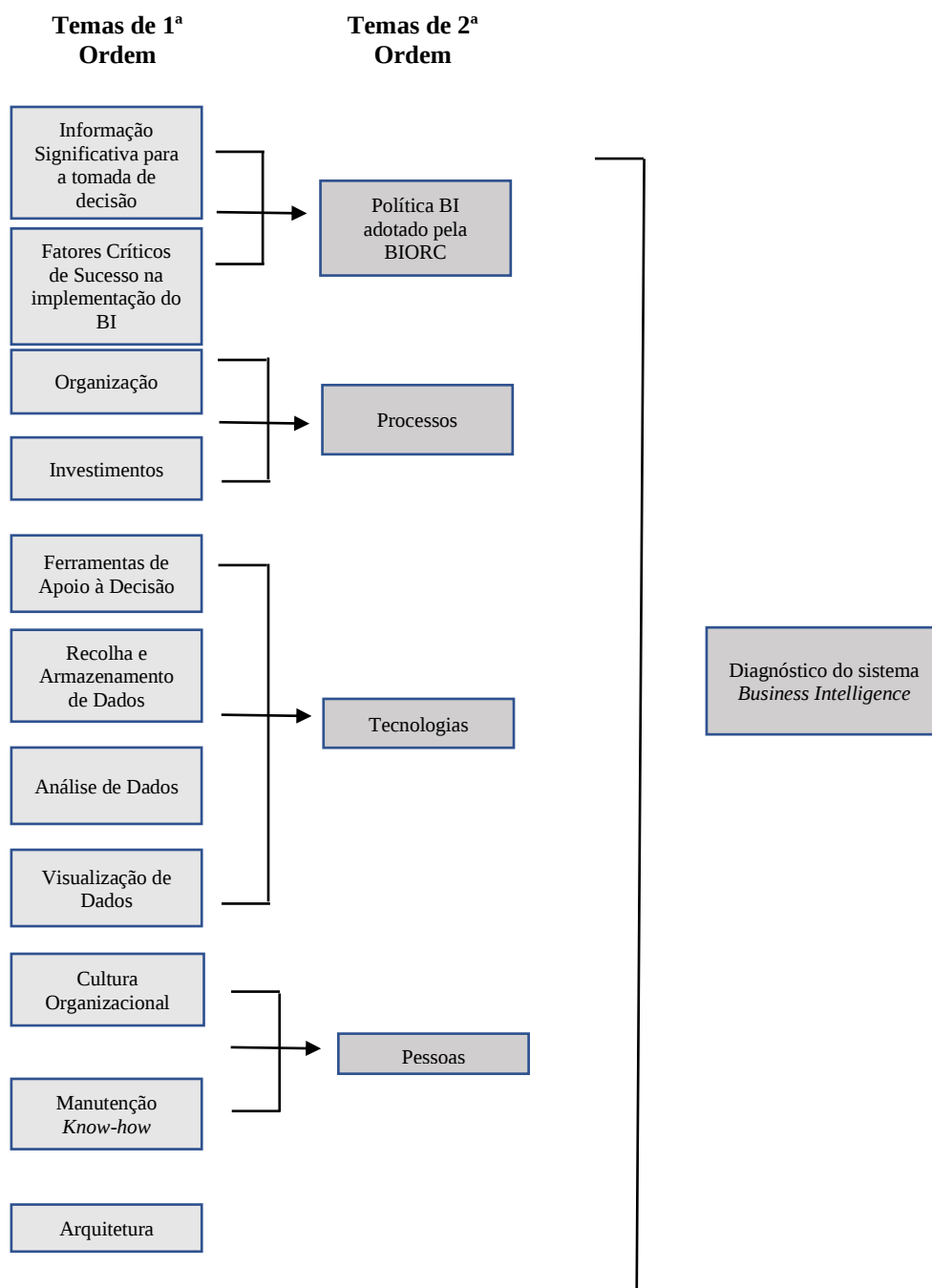


Figura nº 10 - Sinopse Análise de Dados

Fonte: Adaptado de Garret et al. (2017)

CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

O presente capítulo visa a apresentação, análise e discussão dos resultados obtidos no trabalho de campo. Através da utilização de variados instrumentos de recolha de dados sustentado em entrevistas, observação direta, *benchmarking* e análise documental, procura-se fundamentar as conclusões através da triangulação dos dados, permitindo, deste modo, estabelecer uma conexão encontrada nos variados instrumentos anteriormente referidos.

4.1. Política BI adotado pela BIORC

Neste tópico pretende-se analisar aspetos relacionados com o conceito de BI, a relevância que esta ferramenta tem no apoio à decisão e, por fim, procura-se abordar o seu impacto organizacional, bem como as boas práticas e obstáculos na sua implementação. Tal como evidenciado na literatura por Chee et al. (2009) e por Luís (2020), este tipo de ferramentas não se aplica somente ao mundo empresarial. Esta perspetiva, é sustentada pelo E1, uma vez que o BIORC se assume como o *Data Warehouse* corporativo do Orçamento de Estado.

4.1.1. Informação significativa para a tomada de decisão

Assim, e comprovado na revisão de literatura por Vercellis (2009); Olszak (2020); Tripathi et al. (2020); Jakhar e Krishna (2020) e Olszak (2022), esta tecnologia assume-se como uma ferramenta essencial no apoio da tomada de decisão, permitindo uma otimização organizacional, e assim, através do uso de informações sejam tomadas decisões mais rigorosas, rápidas e, acima de tudo com qualidade. Para corroborar esta teoria, E1 considera que “são sistemas que basicamente tratam a informação com a finalidade da gestão, tomada de decisão, ao contrário dos sistemas de onde recebemos os dados, que são de espaço transacional”. Inclusivamente, E1 reitera que a integração de múltiplas fontes de dados num *Data Warehouse*, “permite averiguar a qualidade dos dados que recebemos”. Na mesma perspetiva, E2 salienta que o papel principal de um sistema *Business Intelligence*, visa “efetivamente o acesso à informação, análise e uma rápida tomada de decisão”. Ainda associado à relevância deste sistema no apoio à tomada de decisão, permite a convergência dos sistemas transacionais, a agregação daquilo que é considerado verdade (E3), e, deste modo, “conseguir retirar a informação correta a partir desses dados” (E3).

Outros dos pontos fundamentais prende-se com o impacto organizacional que este sistema pode ter na organização. Na literatura, autores como Jakhar e Krishna (2020); Tripathi et al. (2020) enumeram vantagens associadas a este sistema, designadamente vantagem competitiva, eficácia operacional, suporte a contrariedades e uma sincronização entre o processo de tomada de decisão e as necessidades presentes e futuras. Para o E1, a recolha de informação por parte dos utilizadores em múltiplos sistemas, era muito demorada, custosa e muitas das vezes “falaciosa” e a integração dos dados no *Data Warehouse* consegue resolver este tipo de problemas. De facto, “este sistema de suporte à decisão, permitiu eliminar um pouco todos esses sistemas de informação que os próprios utilizadores acabavam por criar, e assim passar a ter uma “Verdade Única” da informação” (E2). Os utilizadores “estão de facto a aceder aos mesmos dados, aquilo que se chama “Verdade Única” em que partilhamos todos a mesma verdade, e quando vamos discutir partilhamos todos a mesma realidade” (E1), culminando assim, na eficácia operacional mencionada na literatura.

Outra questão remete para a interoperabilidade, em virtude de “simplificar e facilitar a comunicação com as diversas entidades com as quais dialogamos mais diretamente, nomeadamente ao nível da área governamental” (E1). Algo que também é sustentado pelo E2, uma vez que “a comunicação com essas entidades coordenadoras ficou imensamente facilitada precisamente com a utilização do BIORC, porque passamos a ter uma única forma de comunicação com todas as entidades coordenadoras baseada precisamente neste sistema”.

Na verdade, E3 evidencia outro ponto fulcral, sustentado no processo de automatização, visto que “permite juntar diferentes fontes de dados de uma maneira eficaz, como também, permite garantir que estes factos estão os mais atualizados possíveis e, além disso, permite validar os factos entre várias fontes de informação”. Daqui podemos constatar, que esta automatização de processos, proporciona a realização do trabalho de forma semelhante (E1), orientado assim para a eficácia mencionada anteriormente.

4.1.2. Fatores Críticos de Sucesso na implementação do BI

Os fatores críticos de sucesso deste sistema são extremamente pertinentes, dado que nem todas as organizações conseguem tirar proveito das funcionalidades e vantagens que o BI tem para oferecer.

Tendo por base autores como Kandasamy e Benson (2015), é fundamental considerar uma variedade de fatores para a sua implementação. Analisando o contributo do E3,

verificamos que reforça a necessidade de uma “definição clara dos objetivos, bem como a escolha adequada para o utilizador”. Esta perspetiva coincide com o E1 uma vez que “quem comanda o processo tem de ser a direção, tem de ser quem tem a visão, têm de ser os utilizadores, porque já desenvolvemos coisas vistosas, mas se os utilizadores não têm capacidade para tirar partido daquilo, não valem nada, ou seja, do ponto de vista de impacto digamos que é reduzido”. Assim, podemos inferir que deve existir um alinhamento entre a estratégia de negócios e BI; uma estrutura técnica flexível e um suporte por parte da administração como foi evidenciado na literatura (Kandasamy & Benson, 2015).

Por outro lado, e como abordado na literatura, autores como Yeoh e Koronios (2010) invocam fatores essenciais na implementação desta ferramenta, designadamente infraestruturas, processos, fatores organizacionais e tecnologia. Neste sentido, E1, E2 e E3, invocam aspetos positivos e negativos a considerar na implementação deste sistema.

Em primeiro lugar, E1 e E2, indicam que a partilha do *Data Warehouse*, ou seja, a existência de um único repositório de informação, ao qual todos os utilizadores acedam, permitiu melhorar a qualidade dos dados e, além disso, “dispensa as diferentes entidades, entre elas, o governo de ter também o seu *Data Warehouse*” (E1). Todavia, a integração num único repositório levantou outra questão. Assim, os entrevistados (E1, E2, E3) referem que existiu a necessidade uniformizar conceitos, normalizar processos e definir requisitos. Deste modo, E3 invoca a “*framework* de validação (...) que correm sempre que necessários”, ou seja, “digamos que o sistema BI deteta os erros dos sistemas operacionais e transacionais, e para que isso acontecesse, criamos um sistema de controlo e validação de dados” (E1). Para cimentar esta posição, através de análise documental, verifica-se que este controlo da qualidade da informação, pode ser realizada através: 1) validação da informação dos sistemas fonte⁶⁰ e 2) validação de consistência dos dados entre sistemas fonte e BIORC⁶¹.

Seguidamente, em termos de processo de obtenção de informação, existem diferentes níveis nos quais ficou evidenciado que a arquitetura funcional tem um papel fundamental na implementação deste sistema. A este propósito, torna-se relevante realçar a perspetiva de Chadhuri et al. (2011) e de Milosevic et al. (2021), incidindo assim na integração, análise e relatórios. Para este feito, é de realçar as perspetivas não só do E1 e do E3, como também de análise documental⁶².

⁶⁰ Ver Anexo B.

⁶¹ Ver Anexo C.

⁶² Ver Anexo D.

Em consonância com a literatura, mediante análise documental, foi possível evidenciar que a arquitetura funcional elaborada pela organização vai ao encontro de boas práticas conforme Anexo D - Figura nº 15. Assim, E2 indica a existência de “diferentes níveis de estágio da informação ao nível da própria base de dados em que começamos por receber informação dos sistemas fonte e guardamos ao primeiro nível numa estrutura (...) Seguidamente, temos processos de ETL⁶³ que vão passando a informação para o segundo nível de estágio”. Quando se passa para este segundo nível de estágio, estamos na *Staging Area*⁶⁴. Ou seja, nesta área segundo E2 é “uma das coisas que acrescentamos aos dados, é a dimensão que é para o utilizador facilmente poder seleccionar (...) é um dos exemplos daquilo que é para nós o enriquecimento da informação” (E2). Deste modo, a informação percorre várias etapas de transformação e, segundo o E1, é “ajustada sendo toda ela normalizada entre os diferentes sistemas”. Em última instância, a informação é passada “para o nível analítico” e “a partir do nível analítico é que construímos os tais cubos ou modelos multidimensionais (E2). Neste sentido, através deste trilho, é possível garantir uma qualidade nos dados. Ainda no âmbito da implementação, este sistema não se submete somente à combinação de *software* e *hardware* (Yeoh & Koronios, 2010), os entrevistados (E1, E2 e E3) apontaram pontos fundamentais que podem influenciar o seu funcionamento e, até de certo modo, resultar num baixo desempenho organizacional. Assim, E1 reforça que “sem os utilizadores finais, um sistema informático não vale para nada”. Podemos inferir que é necessário que “os utilizadores tenham noção da finalidade e / ou necessidade. Às vezes, os sistemas são mal desenhados para o que os utilizadores precisam” (E3).

Sob o mesmo enfoque (utilizadores), subsistiu uma determinada desconfiança, em virtude de que “nos inícios existiam utilizadores que iam confirmar tudo aos sistemas transacionais, ver como estavam as coisas” (E1). Contudo, a validação constante dos dados e dos processos para assegurar a sua qualidade permitiu, de facto, ultrapassar esta desconfiança dos utilizadores (E1).

Importa ainda realçar a parte tecnológica. De acordo com E2, ao “nível da infraestrutura que suporta o sistema, temos tido uma grande dificuldade em evoluir”. E1 partilha da mesma visão do E2. Contudo, graças ao Plano de Recuperação e Resiliência, temos algumas verbas disponíveis para migrar, ou seja, estamos num processo de aquisição de serviços de migração para mudar a infraestrutura” (E1).

⁶³ Ferramentas *Microsoft*.

⁶⁴ Área de armazenamento intermédia usada para processamento de dados durante ETL.

Por último, mas não menos importante existe um “cuidado com a parte documental, nomeadamente a documentação técnica, tendo cadernos de especificação de requisitos no sistema e constantemente abertos aos utilizadores (...) temos uma espécie de *Wikipédia* no próprio BIORC que é muito interativo (...) esta parte dos Meta dados⁶⁵ (...) que tem os conceitos, cubos, dimensões, relatórios, área colaborativa, em que os próprios podem intervir” (E1).

4.2. Processos

Neste tópico, pretende-se analisar os processos na GNR. Tal como evidenciado pela análise documental, verifica-se que a organização tem como intenção privilegiar o recurso a novas tecnologias de informação e de comunicação, ou seja, melhorar o acesso às tecnologias da informação e da comunicação, bem como a sua utilização e qualidade.

4.2.1. Organização

A GNR, através dos vários instrumentos de gestão⁶⁶, aponta para um alinhamento organizacional no domínio da modernização e simplificação administrativa. Neste sentido, surge o projeto de “Transformação Digital da GNR” (SAMA2020)⁶⁷, que previa nomeadamente: i) prevenir a criminalidade com maior eficiência; ii) responder às ocorrências de forma mais efetiva; iii) resolver mais casos em investigação criminal; iv) promover a confiança e serviços de excelência ao cidadão e; v) melhorar as capacidades e eficiência internas. Numa lógica de continuidade, é fundamental garantir e evoluir nas tecnologias com vista às necessidades da atividade operacional.

Neste encadeamento, e através da informação dada por parte da DCSI⁶⁸, é intenção que a GNR continue a desenvolver ferramentas tecnológicas, com o intuito de melhorar a interoperabilidade e integração dos módulos do Sistema Integrado de Informações Operacionais Policiais (SIIOP), como também, a criação de indicadores preditivos, baseados nos dados do SIIOP e outras fontes externas, capaz de indicar padrões para apoiar o planeamento operacional, bem como, disponibilizar o ponto de situação num formato tipo *Dashboard*, suportado num *Data Warehouse* e em mecanismos *Business Intelligence*. A este propósito, E4 evidencia que a “ferramenta *Business Intelligence* na GNR é inevitável”.

⁶⁵ Ver Anexo E.

⁶⁶ Estratégia da Guarda 2025, Relatório de Atividades e Plano de Atividades.

⁶⁷ Código POCI-02-0550-FEDER-035416.

⁶⁸ *Draft* proposto segundo a DCSI sobre tecnologia de suporte ao Sistema de *Business Intelligence* Policial da GNR com o nº I136581-202303-DCSI.

Atualmente na Direção de Informações, desde logo, “se começa a verificar a realização de análises diárias (...) ou seja, já se começa a analisar dados do SIIOP (...) com tecnologia *Power BI*, mas numa versão *desktop* (...) faz-se para o *briefing* diário ao comandante, análises realizadas em *Power BI* (...) o *Power BI* está a ser utilizado em muitos comandos e na Direção de Informações” (E4). Para este efeito, E10, realça que, “as áreas mais relacionadas com os sistemas BI são claramente aquelas que vão beber a informação operacional (...) existindo mais vulnerabilidade nas áreas em que consigam relacionar recursos logístico-administrativo com recursos operacionais” (E10).

Além disso, também se encontra intrinsecamente ligada aos níveis de gestão organizacional, aspeto abordado por Van der Lans (2012) e Olszak (2020). Através destas análises, E4 refere que possibilitam fornecer “recomendações tanto para o comando da Guarda, para a estrutura superior da guarda, como também, adaptada às ocorrências e aos fenómenos criminais para o baixo escalão, auxiliando o trabalho no terreno otimizando os meios”. Ainda diretamente relacionado com a componente operacional, foram desenvolvidos projetos BI, pelo que, E4 e E9 indicam que “implementamos uma solução de *Power BI*, só para a sinistralidade (...) implementado ao nível da *Microsoft*” (E4); “foram já iniciados processos respeitantes à criminalidade e sinistralidade⁶⁹” (E9).

Contudo, é fundamental que o BI chegue às “várias áreas de negócio”, permitindo deste modo uma otimização de recursos (E4) e, da mesma maneira, “acautelar e apoiar no emprego de recursos humanos e logísticos” (E9). Para terminar, a “organização está a abraçar as tecnologias (...), podemos dizer que estamos numa fase de maturação considerável, não temos a solução final, mas sabemos claramente o que queremos (...) irá chegar a todos os serviços, para ter o tal trabalho preditivo, seja para atividades ilícitas, seja para otimização de recursos humanos” (E4), o que será “fundamental para o processo de tomada de decisão” (E9).

4.2.2. Investimentos

Da análise dos vários documentos estratégicos, a GNR demonstra uma postura de desenvolvimento ao nível dos investimentos. No decurso dos projetos de modernização administrativa da GNR, nomeadamente através da implementação do projeto “Transformação Digital da GNR”, foi possível adquirir *hardware* e *software* para dar suporte

⁶⁹ Ver Anexo F.

ao Sistema de *Business Intelligence* Policial (SBIP)⁷⁰. Com a implementação deste projeto, a GNR passa a ter uma capacidade de geração de indicadores preditivos, baseados nos dados do SIIOP e outras fontes externas, capaz de identificar padrões de atuação para apoiar o planeamento operacional, avançando assim, no seu objetivo principal que é apoiar o *Intelligence Led-Policing*⁷¹ e o *Predictive Analysis*⁷², garantindo, desse modo, a sua utilização no planeamento e orientação do esforço do planeamento⁷³. Desta maneira, a GNR está a trabalhar para adotar novos sistemas e processos baseados em *Business Intelligence*. Segundo E4 e E10, é intenção da organização “entrar aqui num capítulo denominado por SBIP” (E4); “estamos a desenvolver um modelo interno de *Business Intelligence*, que irá dar a nossa base doutrinária para aplicação e planeamento de *Business Intelligence*, sendo certo que estamos a dar os passos para standardização do nosso modelo de SBIP” (...) sendo revertidas na análise da atividade operacional e, com isso, podermos dar indicadores de precisão, previsão ou melhor gestão dos recursos em situações futuras” (E10). Resumidamente, esta solução global visa “o SIIOP; o SIGRI, o Sistema Integrado de Gestão da Formação e do Conhecimento⁷⁴ (SIGFC), SIIOP-D (...) bem como, várias bases de dados internas e externas” (E4). Contudo, E4 destaca que até à presente data este sistema é ainda concetual, mas que já se encontra preparado para avançar. Analisando com maior detalhe, existe o *hardware*, o *software*, ainda assim, faltam os serviços para implementar a solução integrada (E4).

Por fim, no âmbito da Lei de Programação de Infraestruturas e Equipamentos das Forças e Serviços de Segurança de 2020, a GNR adquiriu o *software* de *Business Intelligence* SAS Viya que permite elevada capacidade de análise, de predição e produção de *Dashboards*⁷⁵, tendo esta tecnologia elevado crédito internacional conforme foi explanado na literatura através do Quadrante Mágico de Gartner para plataformas de BI.

4.3. Tecnologias

Após a análise acerca da ferramenta e projetos na GNR, vão ser agora examinadas mais especificamente tecnologias associadas a este sistema. Com a finalidade de dar mais rigor ao trabalho, existiu a necessidade estratégica de orientar o objeto de estudo para o *core*

⁷⁰ Ver Anexo G e H.

⁷¹ Policiamento orientado pelas informações.

⁷² Análises preditivas usam dados, algoritmos estatísticos e técnicas de *machine learning* para identificar a probabilidade de resultados futuros, a partir de dados históricos.

⁷³ I136581-202303-DCSI.

⁷⁴ Atualmente a ser criada.

⁷⁵ I136581-202303-DCSI.

business da GNR, que é o apoio à atividade operacional.

4.3.1. Ferramentas de Apoio à Decisão

As ferramentas de apoio à decisão, como previsto na análise bibliográfica por Vercellis (2009) e Sauter (2014), permitem que os gestores tenham ao seu dispor mecanismos que os auxiliem na tomada de decisão e que, ao mesmo tempo, explorem e visualizem várias possibilidades em simultâneo. Neste encadeamento, é fundamental referir que os sistemas de apoio à decisão assentam em 3 componentes, nomeadamente: bases de dados; modelagem dos dados e nos sistemas visuais (Vercellis, 2009).

Numa primeira instância, no âmbito do apoio à atividade operacional da GNR, é fundamental a existência de ferramentas que auxiliem na tomada de decisão. A este propósito, torna-se importante realçar as visões de E6 e E7, dado que “as ferramentas que existem ao dispor da Direção de Informações são essencialmente todas aquelas que são conhecidas como os Sistemas de Informação, Gestão e Apoio Operacional (SIGAOp)” (E6); “como ferramentas de apoio à decisão, temos o sistema de informações” (E7). Independentemente das diversas ferramentas mencionadas anteriormente, existe a necessidade de conduzir o objeto de estudo de um modo mais específico⁷⁶.

Desta forma, E5 indica que “relativamente às ferramentas de apoio à decisão, tem ao seu dispor o *Power BI*”. Relativamente à ferramenta *Power BI*, a mesma foi “montada de acordo com as nossas necessidades” (E5). Em concomitância com vantagens apresentadas na literatura (Sauter, 2014), através destas ferramentas de apoio à decisão, o “comandante pode chegar, e ver o que está a acontecer na área dele. Conseguimos fazer logo uma análise estratégica e ao mesmo tempo, saber onde é que os crimes ocorreram” (E5). Na mesma perspetiva, E6 refere que o recurso ao “*Power BI* (...) nos permite ter uma *big picture* daquilo que é a criminalidade” e assim, “implementar medidas mitigadoras”. Para mais, esta ferramenta “proporciona uma visão otimizada dos dados com *Dashboards*, que nos permitam interpretar esses dados de uma forma rápida” (E6). E9 indica que a utilização desta ferramenta permite “estudar determinados fenómenos de uma forma mais detalhada, o que é essencial para a perceção da realidade” (E9).

Deste modo, e considerando a perspetiva de E6, constata-se que existem componentes dos sistemas de apoio à decisão que não vão ao encontro das componentes apresentadas por Vercellis (2009), visto que, “é necessária intervenção humana” (E6). Assim,

⁷⁶ Ferramentas BI.

E5, E6 e E10 realçam “a necessidade da construção de um espelho de dados (...) de forma que não se a tenha necessidade de realizar exportações diárias” (E5); “o ideal, é ser de uma forma automática, ser a própria ferramenta beber num espelho de dados padronizados” (E6); “era importante que neste processo, o próprio SIIOP pudesse dar informação mais rápida e mais caracterizada, mas isso só será atingido com um mecanismo de espelhamento dos dados relevantes para tratamento de *Business Intelligence*” (E10).

4.3.2. Recolha e Armazenamento de Dados

Como salientado na literatura por Sharda et al. (2015); Vercellis (2009); Olszak (2020) e Milosevic et al. (2021), o DW é um repositório centralizado de uma ou mais fontes de dados que é usado para armazenar e analisar grandes quantidades de dados. E10 realça que “quantos mais dados tivermos, melhor. Portanto, entramos aqui num paradigma de *Big Data*. Quanto maior for o número de dados, menor é a dispersão e maior é a assertividade do resultado (...) as aplicações de BI devem basear-se em volumes de gigantes de dados, para haver melhores tendências” (E10).

Efetivamente, na atividade operacional da GNR, os entrevistados (E5, E6, E7 e E9) consideram que o SIIOP é a “nossa base de dados por excelência” (E7), sendo alimentado diariamente pelos militares (E5 e E6). Neste seguimento, segundo E10 “se olharmos numa perspetiva simples de recolha e armazenamento de dados podemos dizer que estas são as mais eficazes no foco da recolha de dados para a introdução em sistemas transacionais, mas elas não são as melhores para sistemas de BI (...) quando fazemos a recolha de dados e os carregamos nos sistemas transacionais como o SIIOP-P, são um espelho daquele momento e, como sendo um espelho daquele momento, não são aqui implementadas soluções que depois possam vir a potenciar a utilização de elementos DW”. Tendo por base a teoria exposta por Vercellis (2009) e Sharda et al. (2014) no âmbito da implementação e utilização de um DW, a GNR não segue de acordo com os principais componentes do processo de *Data Warehousing*.

Seguidamente, e no âmbito do processo da obtenção da informação⁷⁷, “os dados são carregados nos respetivos sistemas (...) que têm mecanismos que irão tratar, verificar e trabalhar e daí, podem sair pequenos relatórios (...) Atualmente, está a ser utilizado o *Power BI*⁷⁸ para ingerir esses sistemas e daí produzir inteligência” (E10).

⁷⁷ Circunscrito à DI, onde se opera com ferramentas BI (*Power BI*).

⁷⁸ Tem o *Power Query* ferramenta ETL criada pela *Microsoft*.

Outro ponto relacionado com as bases de dados incide no acesso não autorizado aos dados (Milosevic et al. 2021). Ou seja, (E6 e E9) indicam que o “SIIOP é um sistema perfeitamente auditável (...) todos os militares têm perfis definidos e acedem aos dados, segundo o princípio da necessidade de conhecer” (E6); “está assente no princípio da necessidade do conhecimento, isto é, o acesso à informação é hierarquizado, o que assegura o acesso da informação a quem dela necessita (...) adicionalmente é possível verificar quem editou e quem consultou” (E9). Por outro lado, e numa visão mais restrita, no ponto de vista de E5, existe uma preocupação com os ativos uma vez que “nem todos, têm acesso (...) nem mesmo os da direção”, em que, a “única pasta partilhada é aquela onde colocamos o *Power BI* e, mesmo sendo partilhada com as unidades, está restrita a alguns utilizadores”. Nesta ligação, é imprescindível adotar as medidas necessárias para garantir a segurança dos sistemas de informação. Portanto, E10 refere que é “necessário garantir um fluxo de auditoria e de conformidade de segurança. Nesta conformidade de segurança, podemos utilizar não só as boas práticas emanadas pelo Gabinete Nacional de Segurança, os seus regulamentos intrínsecos e demais regulamentação que transmite (...), como também a ISO genérica 27000, 27001, 27002, 27003 assim como, o levantamento do risco preconizado pela ISO 27005”.

4.3.3. Análise de Dados

Como demonstrado na literatura por Vercellis (2009); Bayer et al. (2017) e Gómez e Bautista (2010), o DM é visto como um processo que interativo voltado para a análise de dados e que, assim, se extrai o conhecimento. Para que isto aconteça, na literatura são abordados determinados aspetos a ter em consideração nesta fase, nomeadamente o apoio em algoritmos e padrões (Bayer et al. 2017). Assim, E10 refere que “a atual prospeção de dados não permite selecionar a informação mais adequada e oportuna porque não foi modelado para isso mesmo. Como não temos o espelho, ele limita-nos aos mecanismos predeterminados (...) se tivéssemos o tal espelho com o nosso sistema de BI, ele iria beber aquilo que fosse necessário”.

No âmbito da análise⁷⁹ autores como Milosevic et al. (2021), indicam que os dados devem ser de qualidade. Nessa perspetiva, E4 refere que “para a ocorrência da qualidade de dados, é necessário que sejam montados validadores (...) têm de existir mecanismos, nomeadamente de auditoria em termos superiores que façam uma validação se os dados estão

⁷⁹ Fora da esfera da prospeção de dados.

bem inseridos (...) tudo isto para que os dados tenham qualidade” (E4). Sob o mesmo ponto de vista, E5 realça que “cometem-se erros (...) no entanto, temos módulos de auditoria”. Assim, e com a finalidade de colmatar esta qualidade, têm-se adotado mecanismos através de “validadores (...) no SIIOP para que esses erros sejam colmatados” (E5). No mesmo sentido, E9 evidencia que “para assegurar a qualidade dos dados é disponibilizada aos utilizadores uma forma encadeada de efetuar os registos bem como um conjunto de validadores que permitem mitigar erros de registo” (E9).

Apesar de terem vindo a ser desenvolvidos “módulos específicos para a análise de determinados fenómenos” (E9), atualmente, na GNR não acontece o que está evidenciado por Bayer et al. (2017), Vercellis (2009) e Gómez & Bautista (2010). Considerando a DI⁸⁰, E5 afirma que atualmente “a própria análise é feita dentro do *Power BI*⁸¹ (...) outras vezes dentro do Excel (...) esta análise de dados em parte adequa-se ao nosso trabalho” (E5). É ainda interessante analisar o contributo de E6, na medida em que, “se olharmos para aquilo que são ferramentas BI, em que através do tratamento desses dados conseguimos fazer *Dashboards* de tendências (...) conseguimos ser preditivos (...) o *Power BI* permite analisar os dados e permite definir linhas de tendência”. Não obstante, apesar deste trabalho preditivo, as ferramentas estão num nível inferior ao do que é apontado na revisão de literatura, visto que, “ferramentas, algoritmos e padrões não temos” (E5); “não existem algoritmos que estejamos agora a utilizar fora da esfera do *Power BI*, nem alguns padrões e também muito menos sistemas de *Data Mining*” (E10).

4.3.4. Visualização de Dados

No âmbito da visualização de dados, é pertinente reforçar a importância que estes têm na tomada de decisão. Como verificado na literatura, se os dados não forem convenientemente exibidos tornam-se irrelevantes. Autores como Sharda et al. (2014); Sauter (2014); Olszak e Kisiolek (2022), indicam que esta ferramenta consegue reunir uma vasta informação e assim auxiliar o gestor na tomada de decisão. Para corroborar esta teoria, o E5 refere que os “*Dashboards* permitem a visualização de todas as formas dos mesmos dados. Os dados podem ser apresentados de diversas formas, como em gráficos e tabelas (...) o Comandante pode chegar aqui, e ver o que está a acontecer na área dela. Conseguimos fazer logo uma análise estratégica e ao mesmo tempo saber onde é que os crimes ocorreram,

⁸⁰ Trabalha com ferramentas BI.

⁸¹ *Power Query*.

(...) Tudo isto é dinâmico em termos de análise” (E5). Contudo, e considerando o SIIOP-P de acordo com E10, este sistema dispõe “de uma estrutura chamada *e-briefing* que são um conjunto de quadros (...) tentando mostrar a real situação em que estamos (...) Contudo, eles não mostram tendências e aqui, uma ferramenta BI seria importante”.

Outra questão prende-se com o conhecimento na área da TI. Neste sentido, de forma a consolidar a literatura (Olszak & Kisiolek, 2022), E5 menciona que “na ótica do utilizador, a observação dos *Dashboards* é acessível (...) ao Comandante pode ser tudo apresentado”.

Por outro lado, no *design* de um *Dashboard* deve-se proceder a determinadas regras expostas (Sauter, 2014). Em alinhamento com o que este autor sugere, os entrevistados E5, E6 e E7 referem o seguinte: “sempre com o aval do diretor, ou seja, tudo depende de como ele quer a apresentação” (E5); “*Dasboards* são padronizados de acordo com as nossas necessidades” (E6); “temos aqui um conjunto de *Dashboards*, que satisfaz as nossas necessidades e são ajustados de acordo com as nossas necessidades” (E7).

Importa ainda realçar a sensibilidade na construção e apresentação desta ferramenta (E5). É fundamental “não apresentar os resultados para o nosso diretor, mas sim como ele vai apresentar (...) e assim, arranjar a maneira mais fácil para o fazer, (...) quem estiver a fazer um relatório, quem estiver a fazer análise de um determinado fenómeno, consegue tirar algumas conclusões nomeadamente: quais foram os crimes violência doméstica, tráfico de estupefacientes, condução ilegal, entre outros” (E5).

4.4. As Pessoas

Após a abordagem anterior realizada sobre os processos e as tecnologias, surge finalmente as pessoas. Assim, e considerando o teor do Modelo de Maturidade de Gartner, é fundamental retratar este ponto, uma vez que os colaboradores irão espelhar o desenvolvimento organizacional, permitindo assim que a mesma cumpra com as metas a que se propõem. Esta abordagem torna-se fundamental porque, através da constante melhoria no conhecimento dos principais ativos organizacionais (pessoas), irá ser garantido que todos tenham acesso ao conhecimento, sejam eles utilizadores internos ou externos.

4.4.1. Cultura Organizacional

De acordo com análise documental, a GNR encontra-se num rumo certo quanto à valorização do vetor humano e da gestão do conhecimento. Através da Estratégia 2025, mais concretamente no Objetivo Estratégico 8, tem como “intuito implementar modelos de gestão

estratégica das pessoas (...) promovendo a gestão do conhecimento, aprendizagem organizacional e qualificação com fim último de melhorar as condições de vida e de trabalho do capital humano da Guarda” (GNR, 2020, p. 77). Assim, é possível afirmar que a gestão e acesso ao conhecimento tem um papel fundamental, dado que permite um desenvolvimento na construção do saber e de redes de aprendizagem (GNR, 2022b). Posto isto, e considerando os fatores de sucesso descritos na literatura por Olszak (2020), verifica-se que o Comando Superior da GNR tem uma visão abrangente respeitante a esta ferramenta de gestão, tendo a intenção de rentabilizar o recurso das tecnologias da informação, pretendendo criar um sistema de informação que viabilize a melhoria da gestão da formação e de conhecimento da organização. Esta perspetiva, coincide com a aquisição de *software*⁸² para implementar o SIGFC, com o objetivo de promover a sólida formação técnica e comportamental, num espírito de *learning organization*.⁸³, tendo como objetivo responder às necessidades da organização, garantindo assim: i) gestão de competências – com o objetivo de criar e gerir competências, associando-as a processos existentes na organização ou a cargos e funções; ii) gestão da informação – para reunir e divulgar conteúdos, designadamente manuais, artigos, legislação, entre outros, a todos os colaboradores da organização e; iii) gestão da formação – com a finalidade de organizar e dinamizar todos os processos inerentes à formação dos elementos da organização, as necessidades existentes na formação, numa gestão da formação associada a competências e qualificações.

Portanto, esta perspetiva organizacional na construção do saber coincide com a opinião de E10, na medida em que, “temos o objetivo de vir a criar um portal de apoio à decisão que se materializa numa ferramenta que está em processo de customização”.

4.4.2. Manutenção de *Know-how*

A manutenção de *Know-how* assume-se com um dos pontos fundamentais no âmbito organizacional, uma vez que ajuda a garantir um alinhamento organizacional e que os processos sejam consistentes. Na literatura, autores como Sauter (2014) indicam que a manutenção de *know-how* é uma das dificuldades que uma organização pode sofrer. Para corroborar esta teoria, E5 e E6 consideram que este é um dos problemas, melhor dizendo, “as pessoas levam o conhecimento, quem tem o poder de decisão permanece pouco tempo nos cargos” (E5); “apesar da existência de (...) plataformas, há histórico que está assente

⁸² POCI-05-5762-FSE-000160.

⁸³ I380506-202209-DPERI que aborda o ponto de situação relativo à implementação do *software* para o SIGFC.

nas pessoas e a rotatividade constante de pessoal (...) compromete o historial” (E6).

Contudo, através dos processos de gestão do conhecimento, verifica-se uma maior capacidade de realizar mudanças organizacionais; maior eficiência na realização de tarefas; melhor acesso a informações, conhecimentos e experiências, culminando assim numa eficiência na tomada de decisão, tal como evidenciado por Sauter (2014).

Pelo contrário, e apesar de não existir um modelo concetual da gestão do conhecimento na organização, existem ferramentas colaborativas com a finalidade de facilitarem o fluxo de conhecimento dos colaboradores. Deste modo E5 e E6, salientam que “vamos dando indicações ao dispositivo nomeadamente através de informações (...) enviadas via SIIOP-P” (E5); “a partilha de informação na GNR é feita na generalidade através do SIIOP-D, que permite de facto que toda a documentação que é enviada fique disponível e acessível para todos aqueles a qual foi enviada (...) ferramentas para trabalho colaborativo” (E6). Ou seja, existe uma preocupação do Comando Superior em difundir as informações aos militares e tornar a organização numa organização de aprendizagem como apresentado na literatura por Gálvez et al. (2018).

Resumidamente, é “importante que as pessoas sejam dotadas (...) estamos a dar formação nos diversos cursos, e, portanto, essa transmissão de conhecimento constante quer seja através de plataformas ou transmissão pedagógica, verifica-se que estamos constantemente a melhorar as capacidades da organização nesta matéria” (E6). Ademais, autores como Gálvez et al. (2018) e Tripathi et al. (2020) entendem que cada colaborador tem importância para o conhecimento organizacional, neste caso, “existe uma iniciativa por parte dos utilizadores em obter conhecimento. A título de exemplo, a autoformação desenvolvida por estes beneficia e permite que a organização tire proveito delas” (E5). Finda a análise, é fundamental o ponto de situação de cada componente do Modelo de Maturidade Gartner na organização, previsto no quadro seguinte.

Quadro nº 4 - Quadro resumo Modelo Maturidade Gartner

	Processos	Tecnologias	Pessoas
Modelo Maturidade Gartner	-Conhecimento sobre ferramentas BI; -Organização dispõe de múltiplas fontes de dados; -Utilização de ferramentas BI (<i>Power BI</i>); -Desenvolvimento de ferramentas tecnológicas (BI), fundamentais à implementação de um sistema de patrulhamento e planeamento das operações dirigido pelas informações (SBIP).	-Existência de ferramentas de apoio à decisão (<i>Power BI</i>) -Poderá existir inconsistência de dados (ferramentas associadas à análise de dados); -Não têm implementado de Centros de Competência de BI; -São gerados <i>Dashboards</i> que permitem apresentação de resultados no apoio à tomada de decisão.	-Valorização do vetor humano; -Colaboradores têm demonstrado capacidades para trabalhar com tecnologias BI (Utilizadores limitados); -Cultura de concessão e partilha de resultados através das diversas ferramentas; -Implementação de um sistema ligado à gestão do conhecimento.
	Nível 3 – Focado A organização tem como objetivo expandir os sucessos ao longo da sua arquitetura, sendo assim, intenção que o BI chegue às várias áreas de negócio. Além de que, tem-se verificado um foco no aprimoramento de processos.	Nível 2 – Tático Constatou-se a utilização de ferramentas BI (<i>Power BI</i>), contudo, devem ser implementadas novas estruturas que possam vir a potenciar a utilização de um <i>Data Warehouse</i>, nomeadamente ferramentas ETL, a existência de <i>Staging Area</i> e/ou <i>Data Mining</i>.	Nível 3 – Focado Apesar do número de utilizadores ser circunscrito, os mesmo têm demonstrado capacidade para trabalhar com ferramentas BI. Para além disso, relativamente à cultura de informação existem ferramentas que têm permitido um fluxo de conhecimento, como também, se encontra previsto a implementação de um sistema ligado à gestão do conhecimento que tem como intenção garantir que a GNR se torne numa <i>learning organization</i>.

Fonte: Elaboração Própria

4.5. Arquitetura

Na literatura (Yeoh & Koronios, 2010; Olszak, 2020; Milosevic et al. 2021, Negash, 2004 e Khan & Quadri, 2012), revelam que a arquitetura de um sistema BI é complexa. Deste modo, para que uma organização funcione corretamente e retire proveito deste sistema, é relevante que a mesma seja desenhada de acordo com a sua atividade.

No domínio da GNR, é importante a integração dos diversos sistemas de informação, uma vez que permite “suprimir redundâncias ao mesmo tempo que incrementa a qualidade de gestão e garante uma perspetiva agregada da performance institucional” (GNR, 2022a, p. 126). Assim, considerando a literatura, bem como o trabalho de campo realizado, verifica-se que a GNR tem adotado uma postura de desenvolvimento no âmbito das ferramentas BI, centrando-se principalmente na utilização do *Power BI* e na implementação da SAS. Deste modo, considerando estas soluções de acordo com E10 o racional que levou a decidir pelo SAS, prende-se com “a ambição de poder tratar alguma informação classificada, pelo que, soluções na *Cloud* seriam sempre mais limitadoras, embora a Microsoft tenha conseguido junto do Gabinete Nacional de Segurança certificar o *Azure* para a marca reservado, não o consegue para outras informações” (E10). Por outro lado, quanto ao *Power BI*, foi possível verificar que se estende ao Exército português, na medida em que esta ferramenta é “uma referência no mercado (...) uma solução com custos de exploração competitivos, com uma curva de aprendizagem bastante rápida, com uma comunidade de *users* bastante dinâmica e com um potencial de exploração dos dados de uma organização” (...) que por razões de confidencialidade e de segurança dos dados, o Exército optou por uma arquitetura em que exploramos só a vertente *On-premises*” (E8).

Consequentemente, e considerando os conceitos de implementação com a capacidade de análise de dados: i) *On-premises*⁸⁴; ii) em *Cloud*⁸⁵ e iii) Híbrida⁸⁶, a implementação do SBIP deve começar por um mecanismo *on-premises*⁸⁷, não perdendo a possibilidade de evolução para soluções suportadas em *cloud*, tornando-se assim numa solução híbrida⁸⁸. Neste sentido, e averiguando a privacidade dos dados e necessidade de segurança, como

⁸⁴ Existência de servidores na GNR onde se instala um *software* específico, que analisa grandes quantidades de dados residentes na própria organização.

⁸⁵ Solução que utiliza recursos existentes numa entidade externa, que através do direito de acesso à infraestrutura partilhada, é possível realizar análises de dados com ferramentas que garantem a economia de escala e a versatilidade.

⁸⁶ Permitem o uso de ferramentas instaladas nos servidores da organização para análise de dados com carácter de maior confidencialidade, que podem ser complementadas com solução em *cloud*.

⁸⁷ Considerando a tipologia de informação sobre a criminalidade e sinistralidade.

⁸⁸ I136581-202303-DCSI.

também a capacidade de adaptar o ambiente para atender aos requisitos organizacionais, é importante “manter todas essas análises em ambiente *On-premises* nos nossos servidores” (E4); “contudo deixamos a porta aberta para em alguns casos muito específicos e bem delimitados e tendo por trás também mecanismos para diminuir ao máximo a correlação de dados que vão para a *Cloud* para serem trabalhados, então podemos vir a utilizar algumas ferramentas em *Cloud*” (E10).

Em suma, a GNR depara-se com diversos compartimentos de fontes de dados, nos sistemas de apoio à sua atividade e é fundamental que exista todo um processo de obtenção de informação, como foi evidenciado na literatura por Milosevic et al. (2021) e pelos entrevistados (E1, E2, E3, E8 e E10).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

No âmbito das novas tecnologias, as ferramentas BI assumem-se como uma das ferramentas que podem auxiliar os gestores no processo de tomada de decisão. Assim, para cumprir com os objetivos que foram propostos no início da investigação, foi necessário identificar boas práticas e as respetivas dificuldades nos processos de implementação e aplicação de ferramentas BI, através da utilização de *benchmarking*, tendo sempre em consideração as características e especificidades da organização. Em segundo lugar, foram realizadas 10 entrevistas semiestruturadas: 3 entidades externas (BIORC), a 1 oficial do Exército português, a 2 oficiais ligados à DCSI, a 1 oficial e 1 sargento da DI, ao Chefe do Centro Integrado de Gestão Operacional (CINGOP) e, por fim, ao Chefe do Gabinete SIIOP.

Considerando a análise e discussão de resultados, surge o momento de se responder às Perguntas previamente definidas. Neste sentido, começando pela **PD1: “Quais as boas práticas e as dificuldades identificadas numa organização de referência relativamente ao modelo de BI?”** Foi possível apurar através da organização de referência, neste caso o repositório partilhado BIORC, a existência de um alinhamento estratégico de negócios e BI.

Importa salientar que a adoção de um DW de referência assegura uma coerência da informação, apesar de múltiplas visões permite a partilha de informação, possibilita a disponibilização de informação dinâmica, e, acima de tudo, permite uma interoperabilidade. Deste modo, pode afirmar-se que a existência de um único repositório partilhado, que dá acesso aos utilizadores, permitiu melhorar a qualidade dos dados.

Neste encadeamento, a existência de um repositório de Meta dados também permite fornecer informações relevantes sobre os dados que são armazenados no sistema, facilitando, desse modo, um acesso consistente dos dados, melhorando a sua qualidade e a produtividade dos colaboradores.

É evidente que a sua arquitetura funcional em muito contribui para o sucesso organizacional, uma vez que permite que os dados sejam tratados em diferentes níveis. Ou seja, através da sua arquitetura, verifica-se todo um processo coerente e de qualidade, desde os sistemas de fontes, passando pelo processo de recolha, validação e integração de dados, e, numa fase posterior, através de ferramentas ETL. Seguidamente, têm uma área de armazenamento intermediária entre as fontes de informação e o DW, onde é integrada a informação e assegurada a constante qualidade de dados (*Staging Area*). Daí, são

construídos os cubos multidimensionais no DW, para uma posterior visualização, quer através de *Dashboards* e / ou Relatórios. Deste modo, a arquitetura funcional da BIORC através dos diferentes estágios da informação, permite garantir a qualidade dos dados, aliado ao controlo da qualidade da informação.

Contudo, no âmbito da implementação de um sistema BI, também existe a necessidade das infraestruturas evoluírem. Apesar da BIORC ter alguma dificuldade em evoluir neste aspeto, estão numa fase de aquisição para mudar a sua infraestrutura. Com isto, e uma vez que os dados são cada vez mais, é fundamental que as organizações adquiram ferramentas que acompanhem o crescimento tecnológico.

Posto isto, é possível concluir que é fundamental a integração dos dados numa plataforma comum, neste caso o mesmo DW, permitindo explorar, cruzar e tirar partido para uma melhor tomada de decisão, ajudando a garantir que todos os colaboradores trabalhem em informações fidedignas. No seguimento, e evidenciado na revisão de literatura e subsequentemente confirmado pelos entrevistados e através de análise documental, podemos evidenciar que as ferramentas utilizadas no âmbito do processo de obtenção de informação são as mais adequadas, nomeadamente ao nível do processo de recolha, validação e integração (ETL), como também a existência de uma *Staging Area* que permite não só os trabalhos de transformação, da mesma forma que serve como um local seguro para armazenar dados.

Relativamente à **PD2: “Quais são as áreas funcionais que se encontram vinculadas e as mais vulneráveis num sistema BI na GNR?”** Percebe-se que a GNR é constituída por diversas fontes de dados. Neste sentido, e apesar de existir um alinhamento com o recurso a novas tecnologias de informação e de comunicação, as ferramentas BI atualmente existentes na GNR encontram-se vocacionadas para o apoio à atividade operacional. Ou seja, no âmbito das áreas dos recursos administrativos-logísticos com os recursos operacionais denota-se uma vulnerabilidade na articulação num sistema BI. Posto isto, numa primeira instância, constatou-se que atualmente a organização nomeadamente ao nível das informações, fazem uso de ferramentas *Power BI* e que, através do uso desta ferramenta, tem sido possível fornecer recomendações tanto para o nível estratégico, como para o nível operacional. Todavia, podemos concluir que a GNR está a desenvolver um esforço para uma solução global. Concetualmente, encontra-se previsto a implementação do Sistema *Business Intelligence* Policial, com a finalidade de unir os vários sistemas existentes e, desse modo, possibilitar uma otimização de recursos tanto a nível operacional e administrativo-logístico, resultando assim, numa resposta mais eficaz à criminalidade, mais

eficiente às ocorrências, como também providenciará um melhoramento nas capacidades e eficiências internas.

No que diz respeito à **PD3: “Como se encontram estruturadas as Bases de Dados, a Prospeção de Dados, os Sistemas de Apoio à Decisão, a Gestão de Conhecimento e os Sistemas Visuais na atividade operacional?”** É possível responder que o SIIOP é a base de dados por excelência da atividade operacional, sendo alimentada pelos militares no dia a dia. É a partir desta base de dados que é possível extrair informações que permitam o acesso ao gestor de decisão, criando assim uma rede de informações, permitindo, deste modo, uma capacidade de resposta às necessidades operacionais de todo o dispositivo. Neste sentido, foi possível observar que atualmente não segue de acordo com as componentes do processo de *Data Warehousing*. Além disso, constatou-se que a recolha de dados são eficazes para sistemas transacionais, mas não as melhores para sistemas de BI, pelo que, devem ser implementadas soluções para vir a potenciar a utilização de elementos de DW (e.g. ETL).

Seguidamente, no âmbito da prospeção de dados, através da utilização do *Power BI*⁸⁹, averiguou-se que em todo o caso atende às atuais necessidades organizacionais. Ou seja, através desta ferramenta, tem sido possível apresentar linhas de tendências e predição.

Relativamente aos Sistemas de Apoio à Decisão⁹⁰, percebe-se que não se encontram previstos como exposto na literatura. Isto é, não existe um sistema que tenha acesso direto às fontes de dados e que, através de ferramentas (e.g. ETL), reúna os dados e posteriormente, produzam relatórios e *Dashboards*. Atualmente, a DI tem um sistema que se relaciona, em que, o Excel é extraído da fonte de dados, os *Power BI* são mapeados e, a partir daí, são construídos os relatórios e *Dashboards*.

Sob outro enfoque, e dirigindo para a gestão do conhecimento, é intenção da estrutura superior da GNR evoluir neste recurso e, desse modo, servir de apoio à decisão e de garantir assim que se torne numa organização de aprendizagem. Pode afirmar-se, que através da criação do novo sistema ligado à formação e gestão do conhecimento, irá ser possível dar continuidade e incrementar projetos atuais e modernos, com recursos humanos qualificados. Contudo, consegue-se atestar que se encontra estabelecida uma matriz na GNR. Melhor dizendo, além da formação, a organização dispõe de ferramentas, para garantir que o conhecimento organizacional seja partilhado.

Por fim, os atuais sistemas visuais conseguem satisfazer as necessidades da

⁸⁹ Fora da esfera do *Power BI* não dispõem de padrões e algoritmos.

⁹⁰ Construção de um espelho de dados, permitirá a migração automática dos dados.

organização. Através dos sistemas visuais foi possível verificar que estes permitem uma visão geral gráfica dos principais indicadores de desempenho, permitem tomar as decisões mais corretas, que vão desde o nível estratégico até ao nível operacional e além disso, são padronizados de acordo com as necessidades.

Quanto à PD4: “Qual o modelo adequado de BI adequado à realidade da GNR?”

Assim, e considerando a literatura e o trabalho de campo realizado, é impreterível que todos os sistemas de informação sejam integrados em sistemas de *Data Warehousing*. Considerando questões relacionadas com proteção de dados, é crucial que esta solução seja *on-premises*, ou seja, uma solução que requer a existência de servidores na GNR onde se instala um *software* específico, que analisa grandes quantidades de dados residentes em servidores de bases de dados que estão na organização. É fundamental que todas as fontes de dados (SIIOP, SIIOP-G, SIIOP-D; SIGRI; SIGFC; bases de dados externas e internas) estejam inseridas nos processos BI, ou seja, torna-se necessário previamente realizar a sua extração das atuais fontes de dados, executar um processo de transformação e de carregamento dos mesmos numa plataforma de gestão do ciclo de vida analítico dos dados a construir. Portanto, como recomendação teórica no âmbito do presente TIA, apresento um modelo na figura seguinte que poderá ser aplicado futuramente em sistemas de BI na GNR.

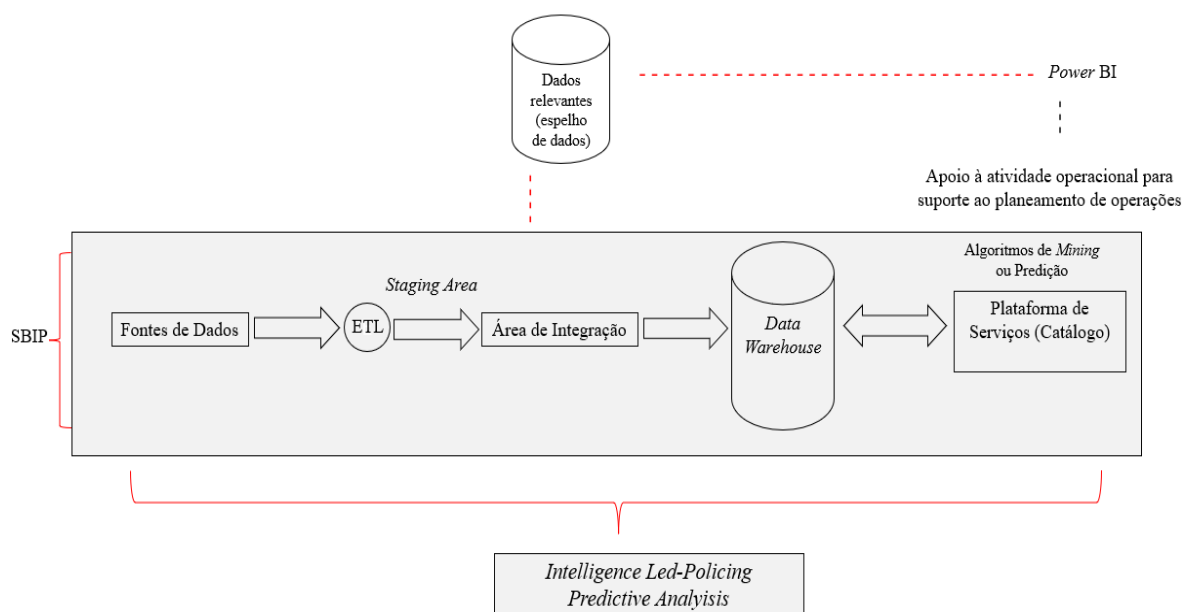


Figura nº 11 - Proposta Modelo concetual BI para a GNR

Fonte: Elaboração Própria

Passando a explicar, na abordagem ao modelo concetual BI, ficou visível a necessidade de um espelho de dados. Considerando as vantagens do *Power BI*, aquando da construção do espelho de dados, poderá realizar-se a bifurcação para esta ferramenta considerando sobretudo, a sua baixa curva de aprendizagem, bem como os seus *Dashboards*.

Posto isto, e vocacionando para o SBIP irão ocorrer os respetivos trabalhos de extração, transformação e carregamento das diversas fontes de dados, prevendo-se a possibilidade de uma *Staging Area*, onde se realizarão trabalhos de transformação, melhorando assim a qualidade dos dados. Seguidamente, prevê-se uma área de integração com a ligação a modelos mais avançados, para numa fase posterior, serem colocados no DW com os diversos cubos e modelos. Daí serão consumidos numa plataforma de serviços que terá um catálogo onde será operado pelos respetivos tomadores de decisão, dando assim, andamento ao objetivo principal que é apoiar o *Intelligence Led-Policing* e o *Predictive Analysis*, garantindo a sua utilização no planeamento e orientação do esforço do policiamento.

Deste modo, após a apresentação das respostas às respetivas PD, é possível responder à PP definida: **“De que forma, e tendo em conta as boas práticas identificadas numa organização de referência e no modelo de Maturidade de Gartner a GNR se articula numa arquitetura *Business Intelligence*?”** Atualmente, considerando a BIORC como o Modelo de Maturidade de Gartner, é possível aferir que a GNR está a caminhar a passos largos para se articular numa arquitetura BI, observando-se um foco no aprimoramento de processos. Atualmente, apesar de a GNR não se encontrar interligada numa arquitetura BI, comprovou-se que tem como intenção a incorporação dos vários processos de negócio que partilham bases de dados de fontes distintas, através do Projeto de Transformação Digital – SBIP, demonstrando assim, um grande compromisso com ferramentas BI. Dessa forma, se pode afirmar que a organização está a trabalhar para ir ao encontro do processo de obtenção de informação que se encontra previsto na literatura, bem como na respetiva BIORC. Para mais, é fundamental a existência de critério na escolha de ferramentas neste processo, uma vez que é imperioso garantir a compatibilidade entre as ferramentas e os sistemas de fonte e destino e assim garantir uma arquitetura capaz de lidar com a migração de dados.

Passando a focar nas tecnologias, averigua-se que atualmente, na instituição, tem-se empregado ferramentas BI, nomeadamente o *Power BI*. Contudo, ficou patente a necessidade da implementação de novas estruturas que possam vir a potenciar a utilização de um DW. Também, foi possível apurar a conceção de relatórios e *Dashboards* que têm auxiliado todos os níveis de gestão organizacional no apoio à tomada de decisão.

Focando nas pessoas, constatou-se uma valorização do vetor humano, uma vez que, existem ferramentas que têm permitido um fluxo de conhecimento, como também, se encontra previsto a implementação de um sistema ligado à formação e gestão do conhecimento. Ainda sobre esta dimensão, observou-se que, apesar de um número circunscrito de utilizadores, estes têm demonstrado capacidade para trabalhar com tecnologias BI (*Power BI*).

Finalmente, considerando o Modelo de Maturidade de Gartner, bem como a percepção de evidências retiradas na investigação, pode-se afirmar que a GNR alcançou um nível intermédio de maturidade na área tecnológica, fazendo uso de tecnologias para atingir resultados estratégicos (*Power BI*) e, acima de tudo, tem adotado uma postura de desenvolvimento no aprimoramento de processos e tecnologias BI, que, por virtude com a futura implementação do SBIP, irá melhorar os recursos e tecnologias disponíveis passando a ter capacidade de geração de indicadores preditivos, capazes de identificar padrões de atuação para apoiar o planeamento operacional bem como disponibilizar o ponto de situação num formato tipo *Dashboard*, garantindo a sua utilização no planeamento e orientação do esforço de policiamento.

Finda a investigação, importa referir que decorreu sem grandes problemas devido a um bom planeamento. As entrevistas foram bem-sucedidas graças à disponibilidade e vontade dos entrevistados em contribuir. Contudo, a inexistência de um modelo do sistema de BI na GNR dificultaram a obtenção de evidências empíricas, levando à dificuldade na confrontação de evidências do trabalho de campo com outras retiradas da literatura. Além disso, o estudo não inclui uma análise dos custos da implementação das tecnologias utilizadas. Em suma, o trabalho foi bem planeado e executado, mas os obstáculos encontrados exigiram uma maior interpretação durante a execução do trabalho de campo.

Por conseguinte, a atual investigação foi exploratória e abre espaço para investigações futuras. Uma delas encontra-se relacionada com as plataformas BI, sendo com isto fundamental verificar as potencialidades da plataforma SAS Viya se complementar com o *Power BI*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Academia Militar [AM] (2016). *NEP 522/1ª/20JAN16/AM: Normas para a redação de trabalhos de investigação na Academia Militar*. Lisboa: Academia Militar.
- Abai, N. H. Z., Yahaya, J. H., & Deraman, A. (2015, August). Incorporating business intelligence and analytics into performance management for the public sector issues and challenges. In *2015 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)* (pp. 484-489). IEEE.
- Abusweilem, M., & Abualoush, S. (2019). The impact of knowledge management process and business intelligence on organizational performance. *Management Science Letters*, 9(12), 2143–2156. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.6.020>
- American Psychological Association [APA] (2020). *Publication Manual of the American Psychological Association* (7ª Edição). Washington, D.C.: APA.
- Alnoukari, M., Alhawasli, H. A., Alnafea, H., & Zamreek, A. (2012). Business Intelligence: Body of Knowledge. In *Business Intelligence and Agile Methodologies for Knowledge-Based Organizations: Cross-Disciplinary Applications*, 1–13. <https://doi.org/10.4018/978-1-61350-050-7.ch001>
- Araújo, L. (2019). *O Business Intelligence como ferramenta no apoio à gestão estratégica no Exército. Oportunidade para a sua implementação. Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada*. Lisboa, Portugal: Academia Militar.
- Bayer, H., Aksogan, M., Celik, E., & Kondiloglu, A. (2017). Big Data Mining and Business Intelligence Trends. *Journal of Asian Business Strategy*, 7(1), 23–33. <https://doi.org/10.18488/journal.1006/2017.7.1/1006.2.23.33>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <http://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Burnay, C., Jureta, I., Linden, I., & Faulkner, S. (2016). A framework for the operationalization of monitoring in business intelligence requirements engineering. *Software and Systems Modeling*, 15(2), 531–552. <https://doi.org/10.1007/s10270-014-0417-1>
- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88–98. <https://doi.org/10.1145/1978542.1978562>
- Chee, T., Chan, L.-K., Chuah, M.-H., Tan, C.-S., Wong, S.-F., & Yeoh, W. (2009). *Business*

- Intelligence Systems: State-of-the-art Review and Contemporary Applications*. Symposium on Progress in Information & Communication Technology. <https://www.researchgate.net/publication/228741281>
- Chuah, M.-H., & Wong, K.-L. (2011). A review of business intelligence and its maturity models. *African Journal of Business Management*, 5(9), 3424–3428. <https://doi.org/10.5897/AJBM10.1564>
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (2ª Edição). Coimbra, Edições Almedina.
- Coimbra, B. (2019). Business Intelligence para Apoio à Tomada de Decisão na Força Aérea. *Trabalho de Investigação Individual do Curso de Promoção a Oficial Superior*. Lisboa, Portugal: Instituto Universitário Militar.
- Delen, D., & Ram, S. (2018). Research challenges and opportunities in business analytics. *Journal of Business Analytics*, 1(1), 2-12.
- Direção Geral do Orçamento. (2021). *Business Intelligence do Orçamento*. DGO.
- Fortin, M. (2003). *O Processo de Investigação: da conceção à realização*. Loures: Lusociência.
- Gálvez, A., Castañeda, M., Tarazona, G., Calvo, J., & Wang, L. (2018). Model of integration of business intelligence and knowledge management. *Communications in Computer and Information Science*, 877, 511–522. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95204-8_43
- Garrett, L., Spreitzer, G., & Bacevice, P. (2017). Co-constructing a sense of community at work: The emergence of community in coworking spaces. *Organization Studies*, 38(6), 821-842.
- Gomez, A., & Bautista, D. (2010). Inteligencia de negocios: estado del arte business intelligence: state of the art. *Scientia et Technica*, XVI (44), 321–326.
- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2020). *Estratégia da Guarda 2025*. Lisboa: Guarda Nacional Republicana.
- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2021). *Relatório de Atividades 2021*. Lisboa: Guarda Nacional Republicana.
- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2022a). *Plano de Atividades 2022*. Lisboa: Guarda Nacional Republicana.
- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2022b). *Ponto de situação Atividade 3 – Aquisição software para SIGFC – POCI-05-5762-FSE-000160*. Lisboa: Guarda Nacional Republicana.

- Guarda Nacional Republicana [GNR]. (2023). *Tecnologia de suporte ao Sistema de Business Policial da GNR (SBIP)*. Lisboa: Guarda Nacional Republicana.
- Jakhar, R., & Krishna, C. (2020). Business Intelligence: As a Strategic Tool for Organization Development (A Literature Review). *ANWESH: International Journal of Management and Information Technology*, 5, 44–46. <https://www.researchgate.net/publication/348621052>
- Kandasamy, B., & Benson, V. (2015). *Making the Most of Big Data Manager's Guide to Business Intelligence Success* (1ª Edição).
- Khan, R., & Quadri, S. (2012). Business Intelligence: An Integrated Approach. *Business Intelligence Journal*, 5(1), 64–70.
- Larson, D., & Chang, V. (2016). A review and future direction of agile, business intelligence, analytics and data science. *International Journal of Information Management*, 36(5), 700–710. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.013>
- Lavrador, M. (2014). Business Intelligence no setor farmacêutico. A importância dos dados para a correta tomada de decisões. *Revista Portuguesa de Farmacoterapia*, 6(2), 20–32.
- Luís, A. (2020). *Business Intelligence no contexto da Administração Pública. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na especialidade de Administração Naval*. Almada, Portugal: Escola Naval.
- Machado, J. (2018). Business Intelligence da Atividade Operacional da Marinha Portuguesa Processamento e Análise de Mensagens de Texto Formatado e Mensagens Estruturadas. *Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na especialidade de Marinha*. Almada, Portugal: Escola Naval.
- Milosevic, B., Regodic, D., & Saso, V. (2021, dezembro). Big Data Management Processes In Business Intelligence Systems. In *75th International Scientific Conference on Economic and Social Development, Belgrade*, pp. 182–191. <https://www.researchgate.net/publication/357680819>
- Moreira, J., Marques, C. S., Braga, A., & Ratten, V. (2019). A systematic review of women's entrepreneurship and internationalization literature. *Thunderbird International Business Review*, 61(4), 635–648.
- Negash, S. (2004). Business Intelligence. *Communications of the Association for Information Systems*, 13, 177–195. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01315>
- Olszak, C. (2020). *Business Intelligence and Big Data Drivers of Organizational Success*. New York: CRC Press Taylor & Francis Group.

- Olszak, C. (2022). Business Intelligence Systems for Innovative Development of Organizations. *Procedia Computer Science*, 207, 1754–1762. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.233>
- Olszak, C. & Kisiolek, A. (2022). Dashboard Framework. A Tool for Threat Monitoring on the Example of Covid-19
- Olszak, C., & Ziemba, E. (2007). Approach to building and implementing Business Intelligence systems. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 2, 135–148. <https://doi.org/10.28945/105>
- Ong, I., Siew, P., & Wong, S. (2011). A Five-Layered Business Intelligence Architecture. *Communications of the IBIMA*, 1–11. <https://doi.org/10.5171/2011.695619>
- Quivy, R., & Van Campenhoudt, L. (1998). Manual de Investigação em Ciências Sociais (2ª Edição). Lisboa: Gradiva.
- Richardson, J., Sallam, R., Schlegel, K., Kronz, A., & Sun, J. (2020). *Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms*. <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-1Y7VEZB3&ct=200128&st=sb>
- Rosado, D. (2015). *Sociologia da Gestão e das Organizações*. Gradiva.
- Santos, L., & Lima, J. (Coord.) (2019). *Orientações metodológicas para a elaboração de trabalhos de investigação* (2.ª Edição). Cadernos do IUM, 8. Lisboa: Instituto Universitário Militar.
- Saraiva, A., Von Schwedler, M., & Fernandes, E. (2018). Toward Understanding and Using of Qualitative Research Methods in Management studies. *Proelium*, VIII (1), 7-39.
- Saunders, M., Mann, R. & Smith, R. (2007). Benchmarking strategy deployment practices. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 14 No. 5, 609-623. <https://doi.org/10.1108/14635770710819281>.
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students* (5ª Edição). London: Prentice Hall.
- Sauter, V. (2014). *Decision Support Systems for Business Intelligence* (2ª Edição). New York: John Wiley & Sons.
- Shaaban, E., Nasr, M., Helmy, Y., & Khedr, A. (2011). Business Intelligence Maturity Models: Toward New Integrated Model. *The International Arab Conference on Information Technology*, 275–284.
- Sharda, R., Delen, D., & Turban, E. (2014). *Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision Support* (10ª Edição.). New Jersey: Pearson.
- Silva, R., Silva, F., & Gomes, C. (2016). O uso do Business Intelligence (BI) em sistema de

- apoio à tomada de decisão estratégica. *Revista Gestão Inovação e Tecnologias*, 6(1), 2780–2798. <https://doi.org/10.7198/s2237-0722201600010005>
- Snyder, H. (2019). *Literature review as a research methodology: An overview and guidelines*. *Journal of business research*, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Sousa, M., & Baptista, C. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha*. Pactor Edições. Lisboa: Lidel.
- Surbakti, H. (2015). Integrating Knowledge Management and Business Intelligence Processes for Empowering Government Business Organizations. *International Journal of Computer Applications*, 114(5), 36–43. <https://doi.org/10.5120/19976-1874>
- Tripathi, A., Bagga, T., & Aggarwal, R. (2020). Strategic Impact of Business Intelligence: A Review of Literature. *Prabandhan: Indian Journal of Management*, 13(3), 35–48. <https://doi.org/10.17010/pijom/2020/v13i3/151175>
- Van der Lans, R. (2012). Business Intelligence and Data Warehousing. In *Data Virtualization for Business Intelligence Systems*, 27–57. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-394425-2.00002-2>
- Varajão, J. (2005). *Arquitetura da Gestão de Sistemas de Informação*. Lisboa: FCA-Editora de Informática.
- Vercellis, C. (2009). *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Yeoh, W., & Koronios, A. (2010). *Journal of Computer Information Systems*, 50(3), 23–32. <https://doi.org/10.1080/08874417.2010.11645404>
- Yin, R. (2005). *Estudo de caso. Planejamento e Métodos* (3ª Edição). Porto Alegre: Bookman editora.

APÊNDICES

APÊNDICE A - CORPO DE CONCEITOS

Quadro nº 5 – Corpo de conceitos

Termo	Definição	Autor
<i>Business Intelligence</i>	“um processo pelo qual os dados são transformados em informação podendo ser usada para auxiliar na tomada de decisão”	Burnay et al. (2016, p.531)
	“Sistemas BI combinam a recolha e armazenamento de dados e gestão do conhecimento, com ferramentas analíticas para apresentar informações internas e competitivas complexas aos planeadores e tomadores de decisão”	Negash (2004, p.178)
	“ferramenta sob a qual diferentes tipos de organizações podem apoiar a tomada de decisões com base em informações exatas e precisas”	Gómez e Bautista (2010, p. 321)
	“conjunto de modelos matemáticos e metodologias de análise que exploram os dados disponíveis para gerar informações e conhecimentos úteis para processos complexos de tomada de decisão”	Vercellis (2009, p.3)
	“repositório de dados atuais e históricos de potencial interesse para os gestores em toda a organização”	Sharda et al. (2014, p.81)
<i>Dashboards</i>	“é um sistema de informações em camadas que fornece acesso a informações e alertas para que os usuários possam medir, monitorizar e gerenciar o desempenho dos negócios com eficiência”	Eckerson, 2011 cit. in Olszak & Kisiolek, 2022, p. 277).
<i>Data Warehouse</i>	“coleção de dados orientada por assunto, integrada, variável no tempo e não volátil para apoiar o processo de tomada de decisão”	Bill Inmon, s.d. cit. in van der Lans, (2012, p.33).
<i>Data Mining</i>	“processo que usa técnicas estatísticas, matemáticas e de inteligência artificial para extrair e identificar informações úteis e conhecimento subsequente de um grande conjunto de dados”	Sharda et al. (2014, p. 192)
	“processo iterativo voltado para a análise de grandes bancos de dados, com a finalidade de extrair informações e conhecimento”	Vercellis (2009, p.77)
<i>Knowledge Management</i>	“aquisição, armazenamento, recuperação, aplicação, geração e revisão dos ativos de conhecimento de uma organização de forma controlada”	Alnouraki et al. (2012, p.13)
<i>Decision Support Systems</i>	“os recursos intelectuais dos indivíduos com as capacidades do computador para melhorar a qualidade das decisões”	Keen e Scoot-Morten, 1978 cit. in Sharda et al. (2014, p.13)
	“um sistema de computador interativo que ajuda os tomadores de decisão a combinar dados e modelos para resolver problemas semiestruturados e não estruturados”	Vercellis (2009, p.36)
<i>Maturity Model</i>	“é um conjunto estruturado de elementos que descrevem determinados aspetos da maturidade da organização, que auxiliam na melhoria do seu funcionamento, bem como na passagem pelas diversas etapas de sua evolução”	Olszak (2020, p.135)

Fonte: Elaboração Própria.

APÊNDICE B - SÍNTESE DE ARTIGOS BASE

Quadro nº 6 – Síntese de Artigos Base

Autor(es)	Artigo	Foco do estudo	Método	Conclusão
Chaudhuri, S., Dayal, U & Narasaya, V. (2011)	An Overview of Business Intelligence Technology	Abordar sinteticamente a tecnologia utilizada em BI, focando-se principalmente naquela que atualmente tem relevância neste sistema, bem como as que têm tido um papel preponderante ao longo da história.	Análise Documental	Apesar do sistema de BI estar a evoluir a passos largos, existem vários desafios e perspectivas que de certa forma, irão continuar a desenvolver este sistema, designadamente as novas arquiteturas.
Olszak, C. & Zurada, J. (2015)	Information Technology Tools for Business Intelligence development in organizations	Analisar as diversas ferramentas de TI para a evolução do BI.	Análise Documental	No âmbito da literatura, existe um défice de estudo no que diz respeito ao papel das ferramentas de TI para a evolução do BI. Além disso, ficou patente neste artigo que as diversas organizações devem ter em consideração os prós e contras das ferramentas BI para o seu desempenho.
Olszak, C. & Ziemba, E. (2007)	Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems	Expor os processos de construção do Sistema BI, apresentando uma proposta de metodologia para conceção e aplicação do BI nas organizações.	Análise Documental	Na conceção e aplicação do BI devem ser preenchidos determinados requisitos, ficando patente a importância do BI na gestão eficaz de uma organização.
Sauter, V. (2014)	Decision Support Systems for Business Intelligence	Abordar os Sistemas de Suporte à Decisão de forma generalizada.	Análise Documental Estudo de caso	Independentemente de poder ser utilizada para qualquer problema, esta ferramenta é mais eficaz para problemas não estruturados, ou seja, está conectada a situações a que os utilizadores procedem de maneira distinta a cada situação.
Sharda, R., Delen, D. & Turban, E. (2014)	Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision support	Identificar e compreender as diversas ferramentas associadas ao Suporte da Decisão, oferecendo vários exemplos, produtos e serviços.	Análise Documental Estudo de caso	A existência de diversas ferramentas analíticas, ficando explícito os princípios da sua construção bem como da respetiva aplicação.
Olszak, C. (2016)	Toward Better Understanding and Use of Business Intelligence in Organizations	Fornecer informações sobre o uso e aplicações do BI nas organizações.	Análise Documental Entrevistas Observação Direta	O Sistema BI, pode ser bastante eficaz na tomada de decisão, melhorando deste modo o desempenho do negócio. No entanto, perante os constantes desafios urge a necessidade de uma capacidade adaptativa das respetivas organizações.
Vercellis, C. (2009)	Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making	Apresentar componentes do processo de tomada de decisão, os modelos e métodos matemáticos, tal como a aplicação do sistema BI.	Análise Documental Entrevistas Estudo de caso Observação Direta	Foram abordados modelos de análise e matemáticos de como se devem usar para tomar decisões de negócios mais eficazes e de qualidade.
Olszak, C. (2020)	Business Intelligence and Big Data	Demonstrar que o sucesso organizacional depende maioritariamente da capacidade de resposta aos	Análise Documental	Atualmente as organizações encontram-se divididas no que diz respeito à utilização deste sistema. Por outro lado, para que surja sucesso na sua implementação é

	Drivers of Organizational Success	diversos desafios, intensificando sobre as hipóteses de aplicação do BI nas organizações.		fundamental uma forte convicção dos utilizadores no sistema BI.
Milosevic, B., Regodic, D. & Saso, V. (2021)	Big Data Management Processes In Business Intelligence Systems	Descrever os processos envolvidos no desenvolvimento do BI.	Análise Documental	O design do sistema BI assenta nomeadamente nos processos de negócio, baseando-se, contudo, nos DW que tem como finalidade o armazenamento de dados.
Jakhar, R. & Krishna, C. (2020)	Business Intelligence: As a Strategic Tool for Organization Development (A Literature Review)	Compreender de que forma o Sistema BI pode ser utilizado como ferramenta estratégica no desenvolvimento organizacional.	Análise Documental	O Sistema BI melhora e otimiza a tomada de decisão, sendo inúmeras as potencialidades na implementação deste sistema.
Gomez, A & Bautista, D. (2010)	Inteligencia de negócios: Estado del arte Business Intelligence: state of the art	Apresentar o BI e o seu âmbito de aplicação, assim como algumas ferramentas: DW, OLAP, <i>Balance Scorecard</i> e DM:	Análise Documental	Apesar dos diferentes setores, ou diferentes conteúdos nas bases de dados, o BI, pode ser aplicado em diferentes organizações, estabelecendo-se neste sentido como um elemento fulcral para se manter vantagem competitiva.
Van der Lans, R. (2012)	Data Virtualization for business intelligence systems: revolutionizing data integration for data warehouses	Analisar os vários componentes do Sistema BI.	Análise Documental	Apesar dos Sistemas BI utilizarem maioritariamente a arquitetura clássica (série de bancos de dados e procedimentos de transformação), é imprescindível a adoção de uma nova arquitetura.
Bayer, H., Aksougan, M., Celik, E. & Kondioglul, A. (2017)	Big Data Mining and Business Intelligence Trends	Introdução ao <i>Big Data</i> , ⁹¹ em complementaridade com os mecanismos e técnicas de mineração de dados.	Análise Documental	Considerando a atual competição no mercado, e o valor que os dados têm, depreende-se que as organizações devem investir em soluções de <i>Big Data</i> .
Tripathi, A., Aggarwal, R. & Bagga, T. (2020)	Strategic Impact of Business Intelligence: A Review Literature	Perceção na literatura do estado atual das soluções BI, permitindo identificar as áreas que necessitam de uma maior pesquisa.	Análise Documental	Nos últimos anos tem existido altos e baixos no número de estudos de pesquisa, ficando patente o foco na análise de dados e nas soluções BI. No entanto, existe carência de investigação no que respeita à automação de processos de negócio
Alnoukari, M., Alhawasli, H., Alnafe, H., & Zamreek. A. (2012)	Business Intelligence and Agile Methodologies for Knowledge-Based Organizations	Definir BI, apresentando uma visão detalhada dos principais componentes, objetivos e arquiteturas, bem como a abordagem à dimensão do conhecimento.	Análise Documental	Teoricamente, o KM pode ser compreendido como parte integrante do BI. Contudo, ficou visível que estes conceitos, apesar de distintos devem funcionar como um todo no âmbito da gestão do capital intelectual.
Surbatki, H. (2015)	Integrating Knowledge Management and Business Intelligence Processes for Empowering Government Business Organizations	Analisar a conexão entre o BI e o KM, com foco numa organização governamental.	Análise Documental	Os setores governamentais em comparação com os setores privados encontram-se em desvantagem, em que, a adoção integrada do BI e KM irá aumentar o nível e qualidade dos serviços públicos.
Kandasamy, B. & Benson, V. (2015)	Making the Most of Big Data Manager's Guide to Business Intelligence Success	Identificar os fatores que contribuem para o desenvolvimento e iniciativas BI.	Análise Documental Entrevistas Estudo de caso	Foram obtidas por parte dos entrevistados opiniões diversas sobre o sistema BI. Deste modo, ficaram visíveis as melhores práticas, tendo sido elaboradas e fornecidas os fatores de sucesso para o desenvolvimento e iniciativas BI.
Da Silva, R., Silva, F.	O uso do Business Intelligence (BI) em	Explorar a relevância da utilização do BI como	Análise Documental	Apesar da existência de limitações no que concerne à implementação deste sistema, observa-se inúmeras vantagens que permitem criar

⁹¹ Traduz-se em dados que têm um crescimento exponencial, conduzindo à utilização de diferentes técnicas e métodos diferentes das convencionais (Lcia, 2011 cit.in Bayer et.al. 2017).

& Gomes, C. (2016)	Sistema de Apoio à Tomada de Decisão Estratégica	ferramenta no processo de tomada de decisão.		proveito em relação aos concorrentes.
Shaaban, E., Helmy, Y., Khedr, A. & Nasr, M. (2011)	Business Intelligence Maturity Models: Toward New Integrated Model	Abordar os principais obstáculos na adoção de BI, como também os principais Modelos de Maturidade de BI. Além disso, também é proposto um novo Modelo de Maturidade.	Análise Documental	Verifica-se a existência de muitos obstáculos na adoção de BI, no qual através dos Modelos de Maturidade é possível avaliar o seu do sistema BI, determinando desse modo em que nível de maturidade se situa.
Abusweilem, M. & Abualoush, S. (2019)	The impact of knowledge management process and business intelligence on organizational performance	Analisar a relação do KM nas suas operações.	Análise Documental Questionários	Com a finalidade de desenvolver o desempenho organizacional, os gestores e as organizações têm de dar mais valor e relevância ao KM e às operações, devendo incidir cada vez mais na capacidade de reproduzir, obter e partilhar conhecimento.
Larson, D & Chang, V. (2016)	A Review and Future Direction of Agile, Business Intelligence, Analytics and Data Science	Analisar como a <i>Agile Software Development</i> mudou com a evolução do BI, bem como os seus desafios e direções.	Análise Documental	O <i>Agile Software Development</i> aborda problemas que em parte são encontradas em projetos de BI.
Chee,T., Chan, L., Chuah,M., Tan,C., Wong, S. & Yeoh, W. (2009)	Business Intelligence Systems: State-of-the-art review and contemporary applications	Analisar as definições e várias aplicações do BI.	Análise Documental	O sistema BI é considerado um produto progressista e ajustado de uma pluralidade de ferramentas e técnicas computacionais. Também, ficou demonstrado que o sistema BI pode ser aplicado a diversas necessidades industriais.
Chuah, M. & Wong, K. (2011)	A review of Business Intelligence and its maturity models	Investigar os vários modelos de maturidade BI, em que, tem como finalidade desenvolver um modelo que possa ser benéfico para organizações que estejam a aceder ao sistema BI em larga escala.	Análise Documental	Apesar da existência de vários modelos de maturidade, ainda existem lacunas em alguns deles. neste sentido, e existindo a necessidade de se avaliar o sistema BI como um todo, crucial recorrer a vários modelos para obter a resposta, que por sua vez tomará o processo demorado. Neste sentido, com o intuito de combinar os diferentes modelos de maturidade é fundamental a existência de um modelo de maturidade integrado.
Ong, I., Siew, P. & Wong, S. (2011)	A Five-Layered Business Intelligence Architecture	Demonstrar a importância de uma boa arquitetura BI, propondo, contudo, uma estrutura de arquitetura BI assente em cinco parâmetros.	Análise Documental	A arquitetura BI tem um papel fundamental na implementação do sistema, permitindo assi, melhorar o desempenho organizacional. Apesar de ter sido proposto uma arquitetura no presente artigo, é necessário que o mesmo seja utilizado na realidade de modo a verificar a sua fiabilidade.
Khan, R. & Quadri, S. (2012)	Business Intelligence: An Integrated Approach	Apresentar uma estrutura para a elaboração de um sistema BI.	Análise Documental	Dada a constante mudança do ambiente de negócios, o sistema BI cada vez mais tem influência na tomada de decisão.
Olszak, C. & Kisiolek, A. (2022)	Dashboard Framework. A Tool for Threat Monitoring on the Example of Covid-19	Apresentar um <i>Dashboard</i> , com a finalidade de monitorizar a propagação Covid-19.	Análise Documental	Os <i>Dashboards</i> podem ser uma ferramenta útil para a monitorização de dados,
Yeoh, W. & Koronios, A. (2010)	Critical Success Factors for Business Intelligence Systems	Investigar os fatores críticos de sucesso que influenciam o êxito dos sistemas BI.	Análise Documental Estudo de Caso Método <i>Delphi</i>	Através dos fatores críticos de sucesso, ficaram demonstradas as melhores práticas que as organizações devem implementar para que sistema BI tenha sucesso.
Abai, N., Yahaya, J. & Deraman, A.	Incorporating	Detetar adversidades e	Análise	Ainda que o setor BIA esteja em ascensão, existem adversidades e

(2015)	Business Intelligence and Analytics into Performance Management for the Public Sector	desafios na implementação do BIA no setor público.	Documental Entrevistas	desafios que impossibilitam que as organizações utilizem totalmente estes recursos.
Gálvez, A., Castañeda, M., Tarazona, G., Calvo, J. & Wang, L. (2018)	Model of Integration of Business Intelligence and Knowledge Management	Exibir um modelo que utilize tecnologias emergentes para integrar o BI e KM.	Análise Documental Brainstorming Entrevistas Estudo de caso	A utilização de ferramentas de inteligência artificial aumenta a nitidez e o rigor na tomada de decisão. Através do modelo implementado na <i>Azteca Telecomunicaciones Colombia</i> foi possível verificar que é possível empregar inteligência artificial na gestão de BI com o intuito de a incorporar com o KM.
Richardson, J., Sallam, R., Schlegel, K., Kronz, A. & Sun, J. (2020)	Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms	Dado o aumento de recursos distintos para plataformas de análise e BI, este documento à luz dessas mudanças visa apresentar o Quadrante Mágico.	Análise Documental Questionários	O Quadrante Mágico tem um papel fundamental, uma vez que auxilia os analistas e os líderes de dados a aprimorar os seus portfólios.
Abai, N., Yahaya, J., Deraman, A., Hamdan, A., Mansor, Z. & Jusoh, Y. (2019)	Integrating Business Intelligence and Analytics in Managing Public Sector Performance: An Empirical Study	Identificar designadamente no setor público, os principais motivos na implementação integrada de BIA na gestão de desempenho organizacional	Análise Documental Entrevistas	No âmbito do estudo, verifica-se a existência de 20 fatores e 64 subfactores críticos para a implementação do BIA na gestão de desempenho organizacional.
Ahmed, S., El Seddawy, A. I., & Nasr, M. (2019)	A proposed framework for detecting and predicting diseases through business intelligence applications	Abordar a importância de ferramentas BI no setor da saúde.	Análise Documental Estudo de Caso	No presente artigo, denota-se que no Egito existe uma crescente taxa de doenças a ameaçar os jovens. Assim, este artigo indica que através do BI é possível detetar e prever doenças, resultando numa melhoria na taxa de mortalidade, bem como no orçamento de estado
Negash, S. (2004)	Business Intelligence	Apresentar uma estrutura de BI.	Análise Documental	Foi apresentada uma estrutura BI, ficando patente possíveis áreas de pesquisa.
Delen, D. & Ram, S. (2018)	Research challenges and opportunities in business analytics	Apresentar desafios e oportunidades de pesquisa na área da análise de negócios.	Análise Documental	Perante o atual mercado, há cada vez mais a necessidade, de se adotarem ferramentas criativas, com a finalidade de responder desafios.
Olszak, C. (2022)	Business Intelligence Systems for Innovative Development of Organizations	Investiga o BI e sugere uma estrutura para fornecer desenvolvimento inovador de organizações baseado em BI,	Análise Documental Entrevistas	A investigação demonstrou que as organizações bem-sucedidas na utilização de ferramentas BI têm estratégias e objetivos bem definidos. Além disso a pesquisa demonstrou uma forte relação entre a cultura organizacional e estratégia BI.

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE C - MODELO DE ANÁLISE

Quadro nº 7 – Modelo de Análise

Perguntas Derivadas	Conceitos	Dimensões	Variáveis	Autores	Tópicos	Métodos		Questões para o guião da entrevista
						Recolha	Análise	
PD1: Quais as boas práticas e as dificuldades identificadas numa organização de referência relativamente ao modelo de BI?	<i>Business Intelligence</i>	Análise de Negócio	Informação significativa para a tomada de decisão	Vercellis (2009); Olszak (2020); Tripathi et al. (2020); Jakhar & Krishna (2020); Olszak (2022)	Conceito de BI; Relevância do BI no apoio à tomada de decisão;	Análise Documental <i>Benchmarking</i>	Análise de Conteúdo	- Como define o BI? - Na sua perspectiva quais as principais vantagens que o BI pode ter no processo de tomada de decisão? Que impacto organizacional teve a adoção do sistema BI? - No âmbito da Rede Comum de Conhecimento, o BIORC encontra-se como uma das iniciativas de inovação na gestão (BI). ➤ Na sua perspectiva que boas práticas têm sido desenvolvidas, para serem capazes de trazer vantagem competitiva e/ou trazer novas e melhores soluções e respostas? ➤ No seu ponto de vista quais as maiores dificuldades que se tem deparado? - Fruto do grande volume de dados a serem processados, a arquitetura BI torna-se bastante complexa. Neste sentido, qual é a arquitetura e como opera neste momento -No seu ponto de vista quais as principais limitações no sistema BI que afetam o processo de tomada de decisão? - Cada uma das ferramentas BI – Bases de Dados, Prospeção de Dados, Gestão de Conhecimento, Sistemas de Apoio à Decisão e Sistemas Visuais, implicou mudanças na organização. Indique as mudanças mais significativas para cada uma das ferramentas. - Quais os principais beneficiários/ destinatários deste repositório? - Que ações se encontram em desenvolvimento?
			Fatores Críticos de Sucesso na implementação	Chee et al., (2009); Kandasamy & Benson (2013); Luís (2020); Yeoh & Koronios (2010)	Boas práticas na implementação; Obstáculos na implementação; Obtenção, armazenamento e análise de dados.	Entrevistas Semiestruturadas		

								- Quais os principais desafios à implementação de plataformas BI?
PD2: Quais são as áreas funcionais que se encontram vinculadas e as mais vulneráveis num sistema BI na GNR?		Processos	Organização	Van der Lans (2012); Olszak (2020)	Áreas funcionais; Áreas vulneráveis.	Análise Documental	Análise de conteúdo	- Quais os principais desafios na implementação de BI no apoio à tomada de decisão? - A organização está receptiva ao emprego de tecnologias baseadas em BI? - As áreas funcionais da GNR encontram-se vinculadas num sistema BI? Quais as mais vulneráveis? E potencialidade? - Que projetos baseados no sistema BI estão em desenvolvimento na GNR? Em que áreas funcionais? Como estão articulados? – O que deve ser feito para que as aplicações BI na GNR estejam de acordo com os standards de referência?
			Investimentos	Chee et al. (2009); Coimbra (2019); Guarda Nacional Republicana (2022a); Machado (2018);	Projetos baseados em BI.	Entrevistas Semiestruturadas Observação Direta		
PD3: Como se encontram estruturadas as Bases de Dados, a Prospeção de Dados, os Sistemas de Apoio à Decisão, a Gestão do Conhecimento e os Sistemas Visuais na atividade operacional?		Tecnologias	Ferramentas de Apoio à Decisão	Vercellis (2009); Sauter (2014);	Sistemas de Apoio à Decisão	Análise Documental	Análise de conteúdo	- Que ferramentas de apoio à decisão tem ao seu dispor? - Quais as estruturas de recolha e armazenamento de dados? São as mais apropriadas e eficazes? - A atual prospeção de dados permite selecionar a informação mais adequada e oportuna? Se não, o que alterava? - A atual gestão de conhecimento é eficaz para atender às necessidades da GNR?
			Recolha e Armazenamento de Dados	Sharda et al. (2014); Vercellis (2009); Olszak (2020); Milosevic et al. (2021)	Data Warehouse			
	Análise de Dados		Vercellis (2009); Bayer et al (2017); Olszak (2020); Gómez & Bautista (2010)	Data Mining	Entrevistas Semiestruturadas			- Os sistemas visuais vigentes na GNR são os mais apropriados para satisfazer as suas necessidades? Se não, o que mudaria?

			Visualização de Dados	Sharda et al. (2014); Sauter (2014); Olszak & Kisiolek (2022)	Dashboards	Observação Direta		
		Pessoas	Cultura Organizacional	Surbatki (2015); Gálvez (2018); Olszak (2020);	Culturas de Valores Institucionais			
			Know-How	Sauter (2014); Tripathi et al., (2020) Gálvez (2018) Surbatki (2015);	Competências			
PD4: Qual o modelo de BI adequado à realidade da GNR?		Arquitetura	Estrutura	Van der Lans (2012); Khan & Quadri (2012); Negash (2004); Ong et al. (2011)	Modelo	Análise Documental Entrevistas semiestruturadas	Análise de Conteúdo	- Com base no que existe, qual o caminho a seguir? - Qual é a arquitetura e como funciona do ponto de vista técnico o sistema BI? - Foi elaborado uma política de utilização do BI no Exército Português. Atualmente como se encontra a funcionar?

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE D - CARTA DE APRESENTAÇÃO



ACADEMIA MILITAR

**O *Business Intelligence* no auxílio da tomada de decisão:
Diagnóstico e oportunidades de melhoria na Guarda Nacional
Republicana.**

Autor: Aspirante de GNR Infantaria Paulo Daniel Saraiva Rodrigues

Orientador: Tenente-Coronel de Administração Militar Artur Manuel
Vieira Saraiva

Coorientador: Capitão de GNR Infantaria José Filipe Valério De Carvalho
De Castro

Dissertação de Mestrado

Lisboa, junho de 2023

CARTA DE APRESENTAÇÃO

O presente estudo, com vista à elaboração do Relatório Científico Final do Trabalho de Investigação Aplicada, na Especialidade de Infantaria da Guarda Nacional Republicana, ministrado na Academia Militar, encontra-se subordinado ao tema “O *Business Intelligence* no auxílio da tomada de decisão: Diagnóstico e oportunidades de melhoria na Guarda Nacional Republicana”.

Fruto do avanço tecnológico e com a grande quantidade de volume de dados e informações existente, é necessário fornecer aos gestores informação fiável e plausível que os auxiliem no processo de tomada de decisão.

Neste sentido, o *Business Intelligence*, é uma ferramenta que as organizações empregam com o intuito de providenciar aos gestores, dados pertinentes num curto espaço de tempo, estando assim interligado ao processo de organização, pesquisa, obtenção, controlo e partilha de informações.

Consequentemente, através desta investigação, é objetivo diagnosticar e apontar oportunidades de melhorias na Guarda Nacional Republicana.

Portanto, com o propósito de obter informações relevantes e válidas relativamente às matérias supracitadas, solicito uma entrevista a Vossa Excelência, a agendar numa data, mediante a sua disponibilidade.

Uma vez que, o seu contributo é crucial para a investigação, agraciava a sua confirmação tão breve quanto lhe for possível.

Grato desde já pela sua disponibilidade e atenção.

Atenciosamente,

Paulo Daniel Saraiva Rodrigues
Aspirante de Infantaria da Guarda Nacional Republicana

APÊNDICE E- GUIÃO DE ENTREVISTA

GUIÃO DE ENTREVISTA 1

Nome:

Função:

Organização/Empresa:

Questão 1: Como define o BI? Na sua perspetiva quais as principais vantagens que pode ter no processo de tomada de decisão?

Questão 2: Que impacto organizacional teve a adoção desta ferramenta?

Questão 3: No âmbito da Rede Comum de Conhecimento, o BIORC encontra-se como uma das iniciativas de inovação na gestão (BI):

3.1. Quais os principais beneficiários/destinatários deste repositório?

3.2. Na sua perspetiva que boas práticas têm sido desenvolvidas, para serem capazes de trazer vantagem competitiva e/ou trazer novas e melhores soluções?

3.3. No seu ponto de vista quais as maiores dificuldades que se tem deparado?

Questão 4: Fruto do grande volume de dados a serem processados, a arquitetura BI torna-se bastante complexa. Neste sentido, como funciona a arquitetura técnica e infraestrutura de suporte?

Questão 5: O sistema BI dispõe de uma vasta diversidade de ferramentas, nomeadamente Bases de Dados, Prospeção de Dados, Gestão de Conhecimento, Sistemas de Apoio à Decisão e Sistemas Visuais. Aborde o funcionamento de cada uma, associando as vantagens que cada uma pode trazer.

Questão 6: Que projetos/ações se encontram em desenvolvimento?

Questão 7: Quais os principais desafios à implementação de plataformas BI?

GUIÃO DE ENTREVISTA 2

Nome:

Posto:

Função:

Unidade:

Questão 8: Quais os principais desafios na implementação de BI no apoio à tomada de

decisão? A organização está receptiva ao emprego de tecnologias baseadas em BI?

Questão 9: As áreas funcionais da GNR encontram-se vinculadas num sistema BI? Quais as mais vulneráveis? E potencialidade?

Questão 10: Que projetos baseados no sistema BI estão em desenvolvimento na GNR? Em que áreas funcionais? Como estão articulados?

Questão 11: O que deve ser feito para que as aplicações BI na GNR estejam de acordo com os standards de referência?

Questão 12: Que ferramentas de apoio à decisão tem ao seu dispor?

Questão 13: Quais as estruturas de recolha e armazenamento de dados? São as mais apropriadas e eficazes?

Questão 14: A atual prospeção de dados permite selecionar a informação mais adequada e oportuna? Se não, o que alterava?

Questão 15: A atual gestão de conhecimento é eficaz para atender às necessidades da GNR?

Questão 16: Os sistemas visuais vigentes na GNR são os mais apropriados para satisfazer as suas necessidades? Se não, o que mudaria?

Questão 17: Com base no que existe, qual o caminho a seguir?

GUIÃO DE ENTREVISTA 3

Nome:

Função:

Organização/Empresa:

Questão 18: Qual é a arquitetura e como funciona do ponto de vista técnico o sistema BI?

Questão 19: Foi elaborado uma política de utilização do BI no Exército Português. Atualmente como se encontra a funcionar?

APÊNDICE F - CARACTERIZAÇÃO DOS ENTREVISTADOS

Quadro nº 8 - Caracterização dos Entrevistados

Entrevistado	Posto/Função	Função que de desempenha	Organização	Local	Data
E1	Civil	Gestor de Projeto	DGO	DGO	06/02/2023
E2	Civil	Técnico de Informática	DGO	DGO	07/02/2023
E3	Civil	Consultor	DGO	DGO	07/02/2023
E4	Coronel	Diretor	GNR	DCSI	10/02/2023
E5	Sargento-Chefe	Analista	GNR	DI	14/02/2023
E6	Tenente-Coronel	Chefe de Divisão de Informações	GNR	DI	24/02/2023
E7	Tenente-Coronel	Chefe do CINGOP	GNR	CINGOP	24/02/2023
E8	Tenente-Coronel	Chefe do Departamento de desenvolvimento Aplicacional e Business Intelligence	Exército	Videoconferência	08/03/2023
E9	Major	Chefe Gabinete SIIOP	GNR	Email	18/03/2023
E10	Tenente-Coronel	Chefe da Divisão de Gestão de Aplicações de Segurança e de Cibersegurança da GNR	GNR	DCSI	19/04/2023

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE G - RESPOSTAS DOS ENTREVISTADOS – EXTRATOS REPRESENTATIVOS

Quadro nº 9 - Respostas dos Entrevistados - Extratos Representativos

Perguntas Derivadas	Perguntas do Guião	Categoria	Subcategoria	Citação dos entrevistados
	Como define o BI? Na sua perspetiva quais as principais vantagens que pode ter no processo de tomada de decisão?		Informação significativa para a tomada de decisão	“são sistemas que basicamente tratam a informação com a finalidade da gestão, tomada de decisão, ao contrário dos sistemas de onde recebemos os dados, que são de espaço transacional (...) para ter essa visão global integrada, juntamos tudo no <i>Data Warehouse</i>, integrando essa informação” (E1) “permite averiguar a qualidade dos dados que recebemos (...) visa efetivamente o acesso à informação, análise e uma rápida tomada de decisão” “(E2) “conseguir retirar a informação correta a partir desses dados” (E3)
	Que impacto organizacional teve a adoção desta ferramenta?			“Obviamente que esta integração feita desta forma, é uma muito demorada, custosa e muitas vezes falaciosa e, por isso não se consegue fazer corretamente, ao contrário do <i>Data Warehouse</i> que se consegue (...) estão de facto a aceder aos mesmos dados, aquilo que se chama “Verdade Única” em que partilhamos todos a mesma verdade, e quando vamos discutir partilhamos todos a mesma realidade” (E1) “permitiu uma automatização de processos muito grande” (E1) “este sistema de suporte à decisão, permitiu eliminar um pouco todos esses sistemas de informação que os próprios utilizadores acabavam por criar, e assim passar a ter uma “Verdade Única” da informação” (E2) “permite juntar diferentes fontes de dados de uma maneira eficaz, como também, permite garantir que estes factos estão os mais atualizados possíveis e além disso, permite validar os factos entre várias fontes de informação” (E3)
	Quais os principais beneficiários/destinatários deste repositório?			“A nível operacional temos a Direção-Geral do Orçamento (...) temos utilizadores como o governo” (E1) “Fundamentalmente são os colaboradores da Direção-Geral do Orçamento (...) temos também utilizadores como a própria parte governamental (...) o leque de destinatários tem vindo a aumentar consideravelmente” (E2) “Isto tem muito consumo interno, dentro da própria Direção-Geral do Orçamento” (E3)

Quais as boas práticas e as dificuldades identificadas numa organização de referência relativamente ao modelo BI?	Na sua perspetiva que boas práticas têm sido desenvolvidas, para serem capazes de trazer vantagem competitiva e/ou trazer novas e melhores soluções?	Política BI adotado pela BIORC	Fatores Críticos de Sucesso na implementação do BI	“dispensa as diferentes entidades, entre elas, o governo de ter também o seu <i>Data Warehouse</i>” (E1) “temos contratado uma empresa a <i>Axians</i> que faz prestação de serviço. Digamos, que é uma boa prática o facto de termos o controlo total em termos funcionais em conhecimento e também mesmo tecnológico do sistema” (E1) “digamos que o sistema BI deteta os erros dos sistemas operacionais e transacionais, e para que isso acontecesse, criamos um sistema de controlo e validação de dados” (E1). “a comunicação com essas entidades coordenadoras ficou imensamente facilitada precisamente com a utilização do BIORC, porque passamos a ter uma única forma de comunicação com todas as entidades coordenadoras baseada precisamente neste sistema” (E2) “tentarmos integrar toda esta informação num repositório único. Aqui, tivemos um grande trabalho de uniformização e, esta questão da uniformização é sem dúvida uma questão em termos de boas práticas” (E2) “veio facilitar a interoperabilidade (...) veio simplificar e facilitar a comunicação com as diversas entidades com as quais dialogamos mais diretamente, nomeadamente ao nível da área governamental” (E2) “a documentação é fundamental. Tudo o que desenvolvemos, tem de ficar documentado, quer seja, para podermos trabalhar, quer para alterar, quer para comunicar o que foram requisitos (...) e poder explicar de facto o que estamos a produzir, está de acordo com os requisitos daquele relatório” (E3) “<i>framework</i> de validação (...) que correm sempre que necessários” (E3)
	No seu ponto de vista quais as maiores dificuldades que se tem deparado?			“A principal dificuldade é a definição de requisitos (...) Sem os utilizadores finais, um sistema informático não vale para nada” (E1) “nos inícios existiam utilizadores que iam confirmar tudo aos sistemas transacionais ver como estavam as coisas” (E1) “Todos os processos técnicos, são sempre validados (...) para assegurar a sua qualidade (...) permitindo de facto ultrapassar esta desconfiança dos utilizadores” (E1) “existe uma grande dificuldade, aquando da uma mudança de governo (...) porque a estrutura da informação (...) muda sempre, quando muda a estrutura do governo. Isso é sempre um grande desafio” (E2) “Ao nível de infraestrutura que suporta o sistema temos tido uma grande dificuldade em evoluir (...) a infraestrutura tecnológica é a mesma” (E2) “os utilizadores tenham noção da finalidade e/ou necessidade. Às vezes, os sistemas são mal desenhados para o que os utilizadores precisam” (E3) “a existência de muitas fontes de dados, muitas das vezes provoca uma desconfiança” (E3)

	Fruto do grande volume de dados a serem processados, a arquitetura BI torna-se bastante complexa. Neste sentido, como funciona a arquitetura técnica e infraestrutura de suporte?		“Em termos de <i>software</i> utilizamos tudo o que são ferramentas Microsoft (...) temos as ferramentas de tratamento e integração da informação <i>integration service</i>, que nos permite desenhar todos os processos de extração, transformação e integração dos dados a partir dos sistemas fonte” (E2) “diferentes níveis de estágio da informação ao nível da própria base de dados, em que, começamos por receber informação dos sistemas fonte e, guardamos ao primeiro nível numa estrutura (...) Seguidamente, temos processos de ETL que vão passando a informação para o segundo nível de estágio” (E2) “Ao nível da passagem dos dados de fontes para <i>staging</i>, uma das coisas que acrescentamos aos dados, é a dimensão, que é para o utilizador facilmente poder seleccionar (...) é um dos exemplos daquilo que é para nós o enriquecimento da informação” (E2) “Finalmente, passamos para o nível analítico (...) a partir do nível analítico é que construímos os tais cubos ou modelos multidimensionais” (E2) “Ao nível da infraestrutura que suporta o sistema temos tido uma grande dificuldade em evoluir” (E2) “ESPAP é responsável pela infraestrutura, mas basicamente todo o projeto, encontra-se em servidores locais da ESPAP e, nesses servidores temos o Microsoft Server instalado, quer seja SQL, <i>analysys services</i>, o <i>reporting</i> para os relatórios e assim, temos o projeto nos nossos servidores” (E3)
	O sistema BI dispõe de uma vasta diversidade de ferramentas, nomeadamente Bases de Dados, Prospeção de Dados, Gestão de Conhecimento, Sistemas de Apoio à Decisão e Sistemas Visuais. Aborde o funcionamento de cada uma, associando as vantagens que cada uma pode trazer.		“Por isso, em termos das bases de dados, temos três áreas (...) ajustada sendo toda ela normalizada entre os diferentes sistemas” (E1) “análise de dados (...) não geramos nos próprios utilizadores disponibilidade para se dedicar a uma parte mais prospetiva e analítica. Isso é o salto que estamos a tentar dar (...) exige também que as pessoas tenham cada vez mais uma formação em informática, uma formação estatística, uma formação já não digo em ciências dos dados (...) do ponto de vista prospetivo e analítico, ainda estamos no início” (E1) “Do ponto de vista do conhecimento, começamos a automatizar processos (...) o próprio sistema evolui e integra nele próprio o nosso conhecimento (...) Há aqui processos que são muito complexos” (E1) “Temos cuidado com a parte documental, nomeadamente a documentação técnica, tendo cadernos de especificação de requisitos no sistema e constantemente abertos aos utilizadores (...) temos uma espécie de <i>Wikipédia</i> no próprio BIORC que é muito interativa” (E1) “Além disso, temos documentação de requisitos, em documentos que estão constantemente disponíveis e atualizados no portal” (E1) “Os Sistemas de Apoio à Decisão, no nosso caso associa-se à produção de síntese orçamental (...) Ademais, existem coisas que conseguimos em tempo real, muito fruto de existirem coisas reportadas diariamente” (E1) “Ao nível dos <i>Dashboards</i>, temos gráficos que permitem relatórios” (E1)

				“através de uma única base de dados com toda a informação, foi sem dúvida um passo enorme em termos não só da qualidade da informação, bem como da facilidade do acesso à mesma” (E2) “a prospeção de dados já permite identificar alguns elementos que através de um sistema tradicional de informação e dos sistemas transacionais, não o conseguiríamos ter identificado” (E2) “a própria visualização dos dados (...) facilitam a visualização de alguns pormenores (...) que através de um sistema tradicional não saltam logo de imediato à vista” (E2) “A nível de gestão de conhecimento, procuramos fazer sessões de apresentação de determinados estudos (...) procuramos incentivar os próprios colaboradores à partilha e troca de conhecimento” (E2) “Bases de dados (...) permite-nos guardar os dados de uma forma estruturada” (E3) “Temos no portal, uma componente visual que é mais interativo, um <i>Dashboard</i> em Power BI (...) nele temos as análises e, de fácil perceção” (E3)
	Que projetos/ações se encontram em desenvolvimento?			“quem manda este processo não é uma equipa de BI, quem comanda o processo tem de ser a direção, tem de ser quem tem a visão, têm de ser os utilizadores, porque já desenvolvemos coisas vistosas, mas se os utilizadores não têm capacidade para tirar partido daquilo, não valem nada, ou seja, do ponto de vista de impacto digamos que é reduzido (E1) “um dos grandes projetos encontra-se relacionado com a <i>framework</i> para a validação dos dados, que nos permite validar em diferentes formatos, seja nas aplicações finais, seja nas nossas bases de dados nas diversas etapas e, isto é essencial para verificar se os dados estão corretos e atualizados. É um projeto que foi desenvolvido ao longo do tempo, e continuamos a acrescentar melhorias à <i>framework</i> sempre que achamos necessário” (E3) “desenvolvemos um processo de monitorização mais visual e rápido, que nos dá dados mais fidedignos (...) que nos permite também, analisar a evolução da performance do nosso sistema ao longo do tempo” (E3)
	Quais os principais desafios à implementação de plataformas BI?			“Os sistemas de BI não estão somente nos níveis de apoio à decisão, do ponto de vista da pirâmide organizacional eles cobrem todos os aspetos. Do ponto de vista operacional, integração dos dados, a integração dos dados em tempo real, isso permite de facto, um sistema de alerta que possibilite uma operacionalidade muito grande e muito boa por parte da vossa força” (E1) “existem fontes de informação que vão deixar de fazer sentido e têm de ser substituídas por outra fonte de informação que é o S3CP” (E2) “é essencial uma evolução e melhoramento de alguns processos em termos de recolha de informação, bem como é essencial a integração de novos sistemas de informação que estão a surgir” (E2) “definição clara dos objetivos, bem como, a escolha adequada para o utilizador” (E3) “existe a necessidade de apurar responsabilidades nomeadamente ao nível dos processos, da atualização da

				qualidade dos dados, isto é, um desafio cada vez mais prevalente” (E3)
Quais são as áreas funcionais que se encontram vinculadas e as mais vulneráveis num sistema BI na GNR?	Quais os principais desafios na implementação de BI no apoio à tomada de decisão? A organização está recetiva ao emprego de tecnologias baseadas em BI?	Processos	Organização	“Na Guarda Nacional Republicana, pretendemos fazer uso de tecnologias <i>on-premises</i>, ou seja, utilizar tecnologias que são feitas em bases de dados e servidores da GNR” (E4) “Atualmente, a GNR realiza tratamento de <i>Business Intelligence</i>, e se falar com a Direção de Informações irá verificar a realização de análises diárias (...) Ou seja, já se começa a analisar dados do SIIOP” (...) “com tecnologia <i>Power BI</i>, mas numa versão <i>Desktop</i>” (E4) “um dos trabalhos fundamentais que parece que é invisível, mas é muito importante, é a recolha dos dados nas bases de dados (...) é necessário que sejam montados vários validadores (...) é essencial uma auditoria e que, se verifique que o trabalho está a ser bem feito e sejam evitados erros humanos” (E4) “A ferramenta <i>Business Intelligence</i> na GNR é inevitável” (E4) “A organização está a abraçar as tecnologias e está a implementar e, na Direção de Informações irá ver isto funcionar” (E4) “A GNR iniciou em 2017 uma reformulação total do sistema através do qual o dispositivo regista todos os dados referentes à atividade operacional. Atualmente a forma como os dados são registados já se encontra estabilizada, o que permite poder avançar para o BI” (E9) “Atualmente na arquitetura dos sistemas de informação da GNR já se encontra contemplada a existência de BI, o que será fundamental para o processo de tomada de decisão” (E9)
	As áreas funcionais da GNR encontram-se vinculadas num sistema BI? Quais as mais vulneráveis? E potencialidade?			“Queremos usar o sistema <i>Business Intelligence</i> para toda a GNR” (E4) “Atualmente, faz-se briefing diário ao comandante análises realizadas em <i>Power BI</i>” (...) esta ferramenta permite retirar alguns dados e, analisar aqui <i>Dashboards</i> (E4) “A nível operacional, temos o <i>Power BI</i> e, tenho falado mais sobre o <i>Power BI</i>, porque é a ferramenta que está a ser usado em muitos comandos e na Direção de Informações” (E4) “implementamos uma solução de <i>Power BI</i>, só para a sinistralidade, livre de custos para a GNR e, implementado ao nível da Microsoft. As conclusões, atualmente encontram-se vertidas no <i>briefing</i>, ou seja, depois no próprio SIIOP produzimos ferramentas para fazer esse tipo de análises, (...) isto tudo está registado em <i>Dashboards</i>” (E4). “quando saltamos para estas análises mais profundas e com mais quantidade de dados usando algoritmos específicos são análises feitas em <i>cloud</i>. Deste modo, então o <i>Power BI</i> quando entra num âmbito muito grande, já salta fora daquilo que é o nosso âmbito para já” (E4) “As várias áreas funcionais pretendem poder dentro em breve poder usufruir de um sistema BI” (E9) “A implementação de um sistema de BI, poderá, por exemplo, permitir melhor balanceamento de meios para policiamento no que concerne à criminalidade ou sinistralidade. Será ainda essencial para acautelar e apoiar

				no emprego de Recursos Humanos e Logísticos” (E9) “as áreas mais relacionadas com os sistemas BI são claramente aquelas que vão beber a informação operacional (...) existindo mais vulnerabilidade nas áreas em que consigam relacionar recursos logístico-administrativo com recursos operacionais” (E10)
	Que projetos baseados no sistema BI estão em desenvolvimento na GNR? Em que áreas funcionais? Como estão articulados?		Investimentos	“A GNR não tem capacidade interna para desenvolver a tecnologia, deste género” (...) “vamos socorrer do que existe no mercado” (...) era útil que a tecnologia fosse <i>on-premises</i> ” (E4) “No âmbito, de apoios comunitários adquirimos <i>hardware</i> e <i>software</i> para trabalhar com <i>Business Intelligence</i> . Então, entramos aqui num capítulo denominado por <i>Sistema Business Intelligence Policial</i> ” (E4) “Ele ainda é concetual, ainda não existe, mas já está tudo preparado para avançar, que é o SBIP (...) chamamos policial, mas, ele é apoio a todas as áreas de atividade da GNR, mesmo na área dos recursos internos” (E4) “Foram já iniciados processos respeitantes à criminalidade e sinistralidade” (E9) “estamos a desenvolver um modelo interno de <i>Business Intelligence</i> , que irá dar a nossa base doutrinária para aplicação e planeamento de <i>Business Intelligence</i> , sendo certo, que estamos a dar os passos para estandardização do nosso modelo de SBIP” (E10) “sendo revertidas na análise da atividade operacional e, com isso, podermos dar indicadores de precisão, previsão ou melhor gestão dos recursos em situações futuras” (E10)
	O que deve ser feito para que as aplicações BI na GNR estejam de acordo com os standards de referência?			“Estamos alinhados com os standards de referência (...) podemos dizer que estamos numa fase de maturação considerável, não temos a solução final, mas sabemos claramente o que queremos” (E4) “quantos mais dados tivermos, melhor. Portanto, entramos aqui num paradigma de Big Data. Quanto maior for o número de dados, menor é a dispersão e maior é a assertividade do resultado (...) as aplicações de BI devem basear-se em volumes de gigantes de dados, para haver melhores tendências” (E10)
Como se encontram estruturadas as Bases de Dados, a Prospeção de Dados, os Sistemas de Apoio à Decisão, a Gestão do Conhecimento e os Sistemas Visuais na atividade operacional?	Que ferramentas de apoio à decisão tem ao seu dispor?	Tecnologias	Ferramentas de apoio à decisão	“Relativamente às ferramentas de apoio à decisão, temos o <i>Power BI</i> ” (E5) “Temos o <i>analyst notebook</i> (...) o <i>Ibase</i> ” (E5) “Aqui na Direção de Informações, utilizamos mais o <i>Power BI</i> e algumas representações do <i>Google Earth</i> , do <i>Google Maps</i> ” (E5) “Atualmente, temos um militar a atualizar 3 ou 4 <i>Power BI</i> (...) e, o nosso diretor quiser apresentar um <i>briefing</i> , naquele dia consegue apresentá-lo” (E5) “As estruturas dos <i>Power BI</i> foram montadas de acordo com as nossas necessidades” (E5) “O comandante pode chegar aqui e, ver o que está a acontecer na área dela. Conseguimos fazer logo uma análise estratégica e ao mesmo tempo, saber onde é que os crimes aconteceram” (E5)

				“estamos a partilhar isto com o dispositivo (...) através de uma pasta partilhada com todos os comandos territoriais. Através dessa partilha, colocamos o ficheiro atualizado e, cada vez que atualizamos os ficheiros, colocamos nessa pasta. Realço que essa partilha, é feita a determinados militares, fruto da sensibilidade dos dados” (E5) “O <i>Power BI</i> tem a vantagem de, após publicar os relatórios na minha área de trabalho, qualquer Comandante, diretor, ou mesmo um Comandante de Destacamento que em qualquer situação, tenha necessidade de no momento de responder a quais quer dados (mostrar um <i>Power BI</i>), basta ter internet e pode abri no seu browser e obtém a informação que necessita e pode adaptá-lo à necessidade do momento como se tivesse no computador” (E5) “quem estiver a fazer um relatório, quem estiver a fazer análise de um determinado fenómeno, consegue tirar algumas conclusões nomeadamente: quais foram os crimes violência doméstica, tráfico de estupefacientes, condução ilegal, entre outros” (E5) “as ferramentas que existem ao dispor da Direção de Informações são essencialmente todas aquelas que são conhecidas como os SIGAOP” (E6) “SIIOP-P é de facto um grande banco de dados, a partir dos quais podemos utilizar diversas ferramentas para os tratar” (E6) “na Direção de Informações tratamos essencialmente com recurso ao <i>Power BI</i>, e assim, permite-nos ter uma <i>Big Picture</i> daquilo que é a criminalidade em território nacional e, assim podemos implementar medidas mitigadoras para diminuir essa criminalidade, bem como, desenvolver estratégias para investigação” (E6) “<i>Power BI</i>, como qualquer ferramenta de <i>Business Intelligence</i> proporciona uma visão otimizada dos dados com <i>Dashboards</i>, que nos permitam, interpretar esses dados de uma forma rápida” (E6) “permite ter os dados disponíveis, num ambiente visual amigável que nos permite automaticamente perceber o que é que está a acontecer, onde é que está a acontecer. Portanto é essencialmente a interpretação quantitativa e qualitativa desses dados que permite uma visão otimizada dos mesmos, o que não é possível fazer diretamente no SIIOP, ou noutro local onde os dados são registados” (E6) “respeito aos dados da atividade operacional registados em SIIOP-P e depois trabalhados com ferramentas de <i>Business Intelligence</i>, conseguimos perceber tendências” (E6) “análise padronizada destes dados permite-nos perceber tendências e, onde é que podemos atuar para as mitigar. Isto só é possível com quaisquer ferramentas de <i>Business Intelligence</i> que façam a análise dos dados e, que as disponibilize de uma forma visual para quem toma decisões” (E6)
--	--	--	--	---

				“O tratamento desses dados com recurso a estas ferramentas que a Direção de Informações tem feito, é de facto conseguir disponibilizar os dados a todos aqueles que têm perfil de analista nacional, e assim, penso que salvaguardamos a segurança dos mesmos” (E6) “como ferramentas de apoio à decisão, temos o sistema de informações designadamente o SIIOP-P, SIIOP 2S e o 112” (E7) “Direção de Informações fazem apresentações sobre análise. Por exemplo, fazem sobre um determinado fenómeno (violência doméstica)” (E7) “apresentam um conjunto de dados e de conclusões que são importantes para quem depois toma a decisão final ao nível da GNR nomeadamente na adoção de determinadas medidas. A informação que a Direção de Informações apresenta é fundamental porque nos ajudam a monitorizar as situações” (E7) “Atualmente o SIIOP-P é o principal sistema que se constitui como ferramenta de apoio à decisão (...) entre outros, é também efetuada uma análise estatística através de <i>Power BI</i> que permite estudar determinados fenómenos de uma forma mais detalhada, o que é essencial para perceção da realidade” (E9) “era importante que neste processo, o próprio SIIOP pudesse dar informação mais rápida e mais caracterizada, mas isso só será atingido com um mecanismo de espelhamento dos dados relevantes para tratamento de <i>Business Intelligence</i>” (E10)
	Quais as estruturas de recolha e armazenamento de dados? São as mais apropriadas e eficazes		Recolha e armazenamento de dados	“Estamos a retirar estes dados todos do SIIOP (...) o nosso SIIOP, tem esta informação toda” (E5) “O SIIOP, tem tabelas pré-concebida, que ao longo do tempo pedimos para eles fazerem” (E5) “relativamente à armazenagem dos dados, os mesmos encontram-se num servidor” (...) “só que em tabelas Excel” (E5) “Para ter a noção, temos aqui um acumulado de mais de meio milhão de crimes neste <i>Power BI</i>” (E5) “Atualmente solicitamos à empresa a construção de um espelho de dados (...) em <i>SQL</i> (...) todos os dias o SIIOP atualiza esse espelho de dados e, essa fonte estar ligado ao <i>Power BI</i> de forma que não tenha necessidade de andar a fazer exportações todos os dias” (E5) “Cometem-se erros (...) um dos grandes erros é a falta de preenchimento” (E5) “Tem-se tentado colocar validadores (...) para que esses erros sejam colmatados” (E5) “segurança da base de dados (...) nem todos têm acesso (...) nem mesmo os da direção” (E5) “única pasta partilhada é aquela onde colocamos o <i>Power BI</i> e, mesmo sendo partilhada com as unidades está restrita a alguns utilizadores” (E5) “Em suma, a fonte de dados no que diz respeito a crimes é o SIIOP-P (...) na 2ª etapa procede-se à extração dos dados para Excel (...) na 3ª etapa tratam-se os dados e coloca-se a informação nos ficheiros Excel ligados ao <i>Power BI</i> dentro de pastas específicas (...) Na 4ª etapa, procede-se à importação dos dados para <i>Power</i>

				Query (dentro do Power BI onde corrigem eventuais erros de importação, para de seguida efetuar o carregamento propriamente dito (...) última etapa atualizam-se as Dashboards existentes ou constroem-se novas em caso de necessidade e os dados ficam prontos para a análise e apresentação” (E5) “SIOP-P é um grande banco de dados, mas também temos o SCOT, que permite de facto ter registo da parte controlo nacional de trânsito” (E6) “SIOP-P é gerido internamente pela DCSI, sendo alimentado por todos os militares da GNR no desempenho da atividade operacional” (E6) “Numa perspetiva da Direção de Informações, o SIOP é o sistema de informações da GNR, mas reconheço que talvez para quem esteja no dispositivo, o SIOP é a máquina de fazer o expediente. No entanto, quem está na decisão de topo, o SIOP é a máquina que lhes permite ter a visualização do briefing diário com os Dashboards que apresenta também em termos daquilo que é o quadro situacional das últimas 24h ou da última semana. Também tem ferramentas de análise de dados que permite fazer briefings automáticos” (E6) “SIOP é um sistema perfeitamente auditável, em que, todos os militares têm perfis definidos e acedem aos dados, segundo o princípio da necessidade de conhecer. O trabalho que é feito pela Direção de Informações, o tratamento desses dados através de ferramentas de Business Intelligence, como há pouco falei no Power BI” (E6) “O tratamento desses dados com recurso a estas ferramentas que a Direção de Informações tem feito, é de facto conseguir disponibilizar os dados a todos aqueles que têm perfil de analista nacional, e assim, penso que salvaguardamos a segurança dos mesmos” (E6) “A nossa base de dados por excelência é o SIOP-P, sendo alimentada pelos militares ou na sequência do cumprimento da sua missão” (E7) “registo num único sistema – o SIOP-P. Este sistema é constituído por vários módulos que acolhem as diferentes tipologias de registo nas mais variadas valências” (E9) “Para assegurar a qualidade dos dados é disponibilizada aos utilizadores uma forma encadeada de efetuar os registos bem como um conjunto de validadores que permitem mitigar erros de registo. O SIOP-P está assente no princípio da necessidade do conhecimento, ou seja, o acesso à informação é hierarquizado, o que assegura o acesso da informação a quem dela necessita” (E9) “quantos mais dados tivermos, melhor. Portanto, entramos aqui num paradigma de Big Data. Quanto maior for o número de dados, menor é a dispersão e maior é a assertividade do resultado” (...) as aplicações de BI devem basear-se em volumes de gigantes de dados, para haver melhores tendências” (E10) “se olharmos numa perspetiva simples de recolha e armazenamento de dados podemos dizer que estas são as mais eficazes no foco da recolha de dados para a introdução em sistemas transacionais, mas elas não são
--	--	--	--	---

			as melhores para sistemas de BI (...) quando fazemos a recolha de dados e os carregamos nos sistemas transacionais como o SIIOP-P, são um espelho daquele momento e, como sendo um espelho daquele momento, não são aqui implementadas soluções que depois possam vir a potenciar a utilização de elementos DW” (E10) “necessário garantir um fluxo de auditoria e de conformidade de segurança. Nesta conformidade de segurança, podemos utilizar não só as boas práticas emanadas pelo Gabinete Nacional de Segurança, os seus regulamentos intrínsecos e demais regulamentação que transmite (...), como também na ISO genérica 27000, 27001, 27002, 27003 bem como, o levantamento do risco preconizado pela ISO 27005” (E10)
	A atual prospeção de dados permite selecionar a informação mais adequada e oportuna? Se não, o que alterava?	Análise de dados	“Vamos analisando os dados à medida das necessidades” (E5) “extraímos o Excel da base de dados do SIIOP. Depois, mapeamos os nossos <i>Power BI</i> para esses ficheiros” (...) De momento, não temos ferramentas ETL” (E5) “ferramentas, algoritmos e padrões não temos” (E5) “própria análise é feita dentro do <i>Power BI</i> e, outras vezes dentro do Excel” (E5). “análise de dados em parte adequa-se ao nosso trabalho” (...) <i>Power BI</i> tem algo ligado à inteligência artificial” (E5) “A quantidade de situações que se querem embarcar, era necessário que olhasse para a qualidade dos dados (...) estamos a olhar para a qualidade de uma forma superficial” (E5) “análise realizada na Direção de Informações, tem o objetivo claro de dar apoio à tomada de decisão, tanto ao nível operacional esse apoio à tomada de decisão é essencialmente para o Comandante Operacional e para o Comandante-Geral” (E6) “conseguirmos apoiar todos estes níveis, conseguimos em todas as áreas da gestão” (E6) “Se olharmos para aquilo que são ferramentas BI, em que através do tratamento desses dados conseguimos fazer <i>Dashboards</i> de tendências, penso que conseguimos ser preditivos. Aliás tenho noção que esse trabalho é desenvolvido e que conseguimos apresentar essas tendências. Portanto ao apresentar essas tendências, estamos a ser preditivos” (E6) “Para ter a noção, acompanhamos sempre as tendências de mercado e estamos sempre a verificar aquilo que pode ser mais adequado para conseguir fazer esta análise de dados e, o objetivo é de facto estarmos dentro daquilo que são as tendências e antever aquilo que vai acontecer. O <i>Power BI</i> permite analisar os dados e permite definir linhas de tendência” (E6) “não temos nenhum departamento dedicado em concreto a análise e prospeção de dados” (E6) “Têm vindo a ser desenvolvidos módulos específicos para análise de determinados fenómenos (...) Pretende-se que, através de sistema de BI, seja instalada capacidade de predição” (E9)

				“a atual prospeção de dados não permite selecionar a informação mais adequada e oportuna porque não foi modelado para isso mesmo. Como não temos o espelho, ele limita-nos aos mecanismos predeterminados (...) se tivéssemos o tal espelho com o nosso sistema de BI, ele iria beber aquilo que fosse necessário” (E10) “não existem algoritmos que estejamos agora a utilizar fora da esfera do <i>Power BI</i>, nem alguns padrões e também muito menos sistemas de <i>Data Mining</i>” (E10)
	Os sistemas visuais vigentes na GNR são os mais apropriados para satisfazer as suas necessidades? Se não, o que mudaria?		Visualização de dados	“<i>Dashboards</i> permitem a visualização de todas as formas dos mesmos dados. Os dados podem ser apresentados de diversas formas, como em gráficos e tabelas” (E5) “na ótica do utilizador, a observação destes <i>Dashboards</i> é acessível” (...) a apresentação ao Comandante pode ser tudo apresentado, não existe restrição alguma” (E5) sempre com o aval do diretor, ou seja, tudo depende de como ele quer a apresentação” (E5) “Comandante pode chegar aqui, e ver o que está a acontecer na área dela. Conseguimos fazer logo uma análise estratégica e ao mesmo tempo, saber onde é que os crimes ocorreram”, (...) Tudo isto é dinâmico em termos de análise” (E5) “na ótica do utilizador, a observação destes <i>Dashboards</i> é acessível” (...) a apresentação ao Comandante pode ser tudo apresentado, não existe restrição alguma” (E5) “não apresentar os resultados para o nosso diretor, mas sim como ele vai apresentar (...) e assim, arranjar a maneira mais fácil para o fazer” (E5) “Para começar, mudaria para um sistema automatizado. Atualmente, o trabalho feito, implica sempre a extração de dados do SIIOP-P, tratamento desses dados e depois carregá-los nas diversas plataformas e, isso implica muita interação humana. Quando implica interação humana, perde-se tempo e eficiência. Penso que seria mesmo crucial ter estas versões automatizada” (E6). “Estamos a trabalhar com recurso ao <i>Power BI</i>. Quanto à informação disponibilizada nos <i>Dashboards</i>, pode ser apresentado do ponto de vista quantitativo (linhas tendência); qualitativo (quem, onde, quando, linhas temporais, georreferenciação e geolocalização atividades); portanto, conseguimos ter uma <i>big picture</i> daquilo que se passa na nossa zona de ação e prever aquilo que se está a passar” (E6) “Por outro lado, parece-me que não existem carências nesta ferramenta, porque os <i>Dashboards</i> são padronizados de acordo com as nossas necessidades. As ferramentas permitem-nos configurá-los para visualizar os dados da forma pretendemos” (E6) “consigo ter uma atualização permanente dos dados com a intervenção humana” (E6) “O facto de termos os dados em termos de imagem, permite-nos de uma forma rápida fazer uma interpretação imediata desses dados” (E6)

				“Por fim, no SIIOP-P o <i>briefing</i> diário a análise semanal é automática. No entanto, se quiser fazer um panorama anual, tenho de ter sempre o trabalho com <i>Power BI</i> na forma como estamos a trabalhar e isso, implica sempre uma interação humana para carregar esses dados e atualizar diariamente esses dados. O ideal, é ser de uma forma automática, ser a própria ferramenta beber num espelho de dados padronizados” (E6) “Baseamo-nos muito nos sistemas que temos. Temos <i>Dashboards</i> criados à medida das nossas necessidades são criados por especialistas (DCSI). Portanto, definimos uma necessidade da nossa parte e eles criam o <i>Dashboard</i>” (E7) “Portanto, temos aqui um conjunto <i>Dashboards</i>, que satisfaz as nossas necessidades e são ajustados de acordo com as necessidades” (E7) “existe uma estrutura chamada <i>e-briefing</i> que são um conjunto de quadros (...) tentando mostrar a real situação em que estamos (...) aqui uma ferramenta BI seria importante” (E10)
	A atual gestão de conhecimento é eficaz para atender às necessidades da GNR?	Pessoas	Cultura Organizacional	“de como as coisas funcionam, de como devem corrigir os erros” (E5) “partilha de informação na GNR é feita na generalidade através do SIIOP-D, que permite facto que toda a documentação que é enviada fique disponível e acessível para todos aqueles a qual foi enviada temos o portal da <i>Intranet</i> onde tem conjunto de ferramentas, que nos permite ter armazenado e estar acessível a todos os militares da guarda a informação essencial para o desempenho da atividade operacional” (E6) “ferramentas para trabalho colaborativo como é o caso <i>Intranet Sharepoint</i>, como é o caso de outras bases de dados que se encontram no portal da <i>Intranet</i> que permite ter um quadro situacional daquilo que se passa na GNR” (E6) “mais importante é que as pessoas sejam dotadas dessa capacidade e como referi nas questões anteriores estamos a dar formação nos diversos cursos e, portanto, essa transmissão de conhecimento constante quer seja através de plataformas, quer da transmissão pedagógica desse conhecimento, verifica-se que estamos constantemente a melhorar as capacidades da organização nesta matéria” (E6) “A gestão do conhecimento é um processo que não pode ser visto de forma individualizada” (E7) “Parece-me que ainda não temos um processo consolidado, mas estamos a caminhar para lá” (E7) “temos o objetivo de vir a criar um portal de apoio à decisão que se materializa numa ferramenta que está em processo de customização” (E10)

			Know-how “as pessoas levam o conhecimento, quem tem o poder de decisão permanece pouco tempo nos cargos” (E5) “existe uma iniciativa por parte dos utilizadores em obter conhecimento. A título de exemplo, a autoformação desenvolvida por estes, beneficia e permite que a organização tire proveito delas” (E5) “é o tempo de permanência nos cargos. Apesar de existirem todas estas plataformas, há histórico que está assente nas pessoas e a rotatividade constante de pessoal essencialmente das chefias, compromete o historial dos diversos e especialidades” (E6) “Apesar da existência de plataformas de armazenamento e de partilha, penso que elas não são suficientes para esta gestão eficaz do conhecimento” (E6) “existe uma cultura de concessão e partilha de conhecimento na instituição. Basta ver, as plataformas desenvolvidas nomeadamente SIIOP-D (Gestão documental), ou, mesmo no portal da <i>Intranet</i> onde se encontram armazenados um conjunto de informações que são essenciais ao funcionamento da atividade operacional” (E6)
Qual o modelo de BI adequado à realidade da GNR?	Com base no que existe, qual o caminho a seguir?	Arquitetura	“Do ponto de vista dos recursos materiais, assenta essencialmente em <i>hardware e software</i>. No que diz respeito ao <i>software</i> é importante termos de facto as ferramentas que nos permitam uma análise automática dos dados. Dados esses, que são registados de forma coerente, real, assertiva com qualidade essencialmente em SIIOP-P e, depois permitir que os restantes <i>softwares</i> façam uma análise automática desses mesmos dados. É necessário, intervenção humana no registo, com qualidade no registo, mas depois a análise desses dados e o <i>layout</i> para o decisor ser feito de uma forma automatizada de acordo com aquilo que são as necessidades” (E6) “Portanto, <i>software</i> que nos permita pouca intervenção humana e obviamente <i>hardware</i> que acompanhe aquilo que são as necessidades do <i>software</i>, porque não adianta ter grandes sistemas de <i>software</i> quando depois as máquinas não os suportam” (E6) “falta desenvolver a própria correlação. Ou seja, o sistema não consegue obter correlações de forma automática. Na minha ótica, um sistema de informações tem de permitir correlacionar os dados de forma automática. Na minha ótica, a arquitetura do nosso sistema de informações tem de permitir que se associem processos, pessoas, etc. Portanto, o sistema não permite isso de forma automática e tem de ser feito de forma. Quando dermos este passo em termos de desenvolvimento sistema vai ser uma grande mais-valia para a investigação e para a própria tomada de decisão mesmo nível do comando” (E7) “A solução tecnológica da Microsoft, permite a adoção de 3 cenários de exploração: Arquitetura <i>PowerBI</i> sustentada na <i>Cloud da Microsoft</i>, arquitetura <i>On-Premises</i>, e uma arquitetura híbrida, em que as organizações poderão optar por manter os dados no lado da organização, e publicar os relatórios e os

				<i>dashboards na Cloud</i>. Por razões de confidencialidade e de segurança dos dados, o Exército optou por uma arquitetura em que, exploramos só a vertente <i>On-premises</i>. Esta solução preconiza a implementação de um <i>Data warehouse SQL Server</i> da Microsoft, a o servidor <i>Report Server</i> para publicação dos dashboards” (E8) No Exército, e no que diz respeito à disponibilização de modelos preditivos, é possível afirmar que ainda estamos numa fase de maturidade baixa, que decorre de dois fatores: Tecnológico, que decorre do fato de o Exército ter adotado uma arquitetura <i>On-Premises</i>, em contraponto à arquitetura baseada na <i>cloud</i> da Microsoft, onde é possível explorar ferramentas de <i>machine learning</i> e IA; Recursos, decorrente da dificuldade em captar e manter RH com formação nesta área das <i>Data Sciences</i> (E8) “O <i>Power BI</i> cresceu bastante num curto espaço de tempo, tornando-se numa referência no mercado. Pode-se considerar que é uma solução com custos de exploração competitivos, com uma curva de aprendizagem bastante rápida, com uma comunidade de <i>users</i> bastante dinâmica e com um potencial enorme de exploração dos dados de uma organização” (E8) “a ambição de poder tratar alguma informação classificada, pelo que, soluções na <i>Cloud</i> seriam sempre mais limitadoras, embora a Microsoft tenha conseguido junto do Gabinete Nacional de Segurança certificar o Azure para a marca reservado, não o consegue para outras informações” (E10) “contudo deixamos a porta aberta para em alguns casos muito específicos e bem delimitados e tendo por trás também mecanismos para diminuir ao máximo a correlação de dados que vão para a <i>Cloud</i> para serem trabalhados, então podemos vir a utilizar algumas ferramentas em <i>Cloud</i>” (E10)
--	--	--	--	--

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE H - LISTA DE ALTERNATIVAS (RSL)

Quadro nº 10 - Lista de Alternativas para a RSL

A	Nome das obras	Autor(es)	Livros/Revistas Científicas
A1	An Overview of Business Intelligence Technology	Chaudhuri, S., Dayal,U & Narasaya,V.	Communications of the ACM
A2	Information Technology Tools for Business Intelligence development in organizations	Olszak, C. & Zurada, J.	Polish Journal of Management Studies
A3	Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems	Olszak, C.& Ziemba, E.	Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management
A4	Decision Support Systems for Business Intelligence	Sauter,V.	John Wiley & Sons (Livro)
A5	Business Intelligence and Analytics: Systems for Decision support	Sharda, R., Delen, D. & Turban,E.	Pearson (Livro)
A6	Toward Better Understanding and Use of Business Intelligence in Organizations	Olszak, C.	Information Systems Management
A7	Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making	Vercellis, C.	John Wiley & Sons (Livro)
A8	Business Intelligence and Big Data Drivers of Organizational Sucess	Olszak, C	CRC Press (Livro)
A9	Big Data Management Processes In Business Intelligence Systems	Milosevic, B., Regodic, D. & Saso, V.	Conference on Economic and Social Development
A10	Business Intelligence: As a Strategic Tool for Organization Development (A Literature Review)	Jakhar, R. & Krishna, C.	International Journal of Management and Information Technology
A11	Inteligencia de Negocios: Estado del arte Business Intelligence: State of the art	Gomez, A. A. R., & Bautista, D. W. R.	Scientia et Technica
A12	Data Virtualization for business intelligence systems: revolutionizing data integration for data warehouses	Van der Lans, R.	Elsevier
A13	Big Data Mining and Business Intelligence Trends	Bayer, H., Aksougan, M., Celik,E. & Kondioglu, A	Journal of Asian Business Strategy
A14	Strategic Impact of Business Intelligence: A Review Literature	Tripathi, A., Aggarwal, R. & Bagga, T.	Pradanbhan Indian Journal of Management

A15	Business Intelligence and Agile Methodologies for Knowledge-Based Organizations	Alnoukari, M., Alhawasli, H., Alnafea, H & Zamreek, A.	Business Science
A16	Integrating Knowledge Management and Business Intelligence Processes for Empowering Government Business Organizations	Surbatki, H.	International Journal of Computer Applications
A17	Making the Most of Big Data Manager's Guide to Business Intelligence Success	Kandasamy, B. & Benson, V.	Bookboon
A18	O uso do Business Intelligence (BI) em Sistema de Apoio à Tomada de Decisão Estratégica	Da Silva, R., Silva, F. & Gomes, C.	Revista Gestão, Inovação e Tecnologias
A19	Business Intelligence Maturity Models: Toward New Integrated Model	Shaaban, E., Helmy, Y., Khedr, A. & Nasr. M.	The International Arab Conference on Information Technology
A20	The impact of knowledge management process and business intelligence on organizational performance	Abusweilem, M. & Abualoush, S.	Management Science Letters
A21	A Review and Future Direction of Agile, Business Intelligence, Analytics and Data Science	Larson, D. & Chang, V.	International Journal of Information Management
A22	Business Intelligence Systems: State-of-the-art review and contemporary applications	Chee,T., Chan, L., Chuah,M., Tan,C., Wong, S. & Yeoh, W.	Symposium on Progress on Information & Communication Technology
A23	A review of Business Intelligence and its maturity models	Chuah, M. & Wong, K.	African Journal of Business Management
A24	A Five-Layered Business Intelligence Architecture	Ong, I., Siew, P. & Wong, S.	International Business Information Management Association
A25	Business Intelligence: An Integrated Approach	Khan, R. & Quadri, S.	Business Intelligence Journal
A26	Dashboard Framework. A Tool for Threat Monitoring on the Example of Covid-19	Olszak, C. & Kisiolek, A.	Proceedings of the 55 th Hawaii International Conference on System Sciences
A27	Critical Success Factors for Business Intelligence Systems	Yeoh, W. & Koronios, A.	Journal of Computer Information Systems
A28	Incorporating Business Intelligence and Analytics into Performance Management for the Public Sector	Abai, N., Yahaya, J. & Deraman, A.	5th International Conference on Electrical Engineering and Informatics 2015
A29	Model of Integration of Business Intelligence and Knowledge Management	Gálvez, A., Castañeda, M., Tarazona, G., Calvo, J. & Wang, L.	International Conference on Knowledge Management in Organizations Springer
A30	Magic Quadrant for Analytics and Business Intelligence Platforms	Richardson, J., Sallam, R., Schlegel, K., Kronz, A. & Sun, J	Gartner
A31	Integrating Business Intelligence and Analytics in Managing Public Sector Performance: An Empirical Study	Abai, N., Yahaya, J., Deraman, A., Hamdan, A., Mansor, Z. & Jusoh, Y.	International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology
A32	A proposed framework for detecting and predicting diseases through business intelligence applications	Ahmed, S., El Seddawy, A. I., & Nasr, M.	International Journal of Advanced Networking and Applications
A33	Business Intelligence	Negash, S.	Communications of the Association for Information Systems
A34	Research challenges and opportunities in business analytics	Delen, D. & Ram, S.	Journal of Business Analytics
A35	Business Intelligence Systems for Innovative Development of Organizations	Olszak, C.	Procedia Computer Science

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE I - PARÂMETROS POR CADA ALTERNATIVA

Quadro nº 11 - Parâmetros por cada Alternativa

	P1*	P2*	P3*	P4*	P5*
A1	42	2011	1153	Pouco Importante	<i>Communications of the ACM</i>
A2	29	2015	14	Muito Importante	<i>Polish Journal of Management Studies</i>
A3	44	2007	378	Muito Importante	<i>Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management</i>
A4	401	2014	340	Pouco Importante	<i>John Wiley & Sons (Livro)</i>
A5	1537	2014	327	Importante	<i>Pearson (Livro)</i>
A6	99	2016	172	Muito Importante	<i>Information Systems Management</i>
A7	813	2009	1181	Pouco Importante	<i>John Wiley & Sons (Livro)</i>
A8	576	2020	10	Muito Importante	<i>CRC Press</i>
A9	38	2021	0	Pouco Importante	<i>Conference on Economic and Social Development</i>
A10	58	2020	5	Pouco Importante	<i>International Journal of Management and Information Technology</i>
A11	23	2010	134	Pouco Importante	<i>Scientia et Technica</i>
A12	237	2012	79	Pouco Importante	<i>Elsevier</i>
A13	64	2017	13	Pouco Importante	<i>Journal of Asian Business Strategy</i>
A14	46	2020	15	Pouco Importante	<i>Pradanbhan Indian Journal of Management</i>
A15	120	2015	15	Pouco Importante	<i>Business Science</i>
A16	189	2015	16	Pouco Importante	<i>International Journal of Computer Applications</i>
A17	241	2013	3	Pouco Importante	<i>Bookboon</i>
A18	30	2016	25	Pouco Importante	<i>Revista Gestão, Inovação e Tecnologias</i>
A20	118	2019	31	Pouco Importante	<i>Management Science Letters</i>
A21	41	2016	523	Pouco Importante	<i>International Journal of Information Management</i>
A22	32	2009	86	Importante	<i>Symposium on Progress on Information & Communication Technology</i>
A23	123	2011	77	Importante	<i>African Journal of Business Management</i>
A24	56	2011	77	Importante	<i>International Business Information Management Association</i>
A25	58	2012	94	Pouco Importante	<i>Business Intelligence Journal</i>
A26	28	2022	0	Muito Importante	<i>Proceedings of the 55th Hawaii International Conference on System Sciences</i>
A27	9	2010	652	Importante	<i>Journal of Computer Information Systems</i>
A28	50	2015	13	Importante	<i>5th International Conference on Electrical Engineering and Informatics 2015</i>
A29	43	2018	1	Pouco Importante	<i>International Conference on Knowledge Management in Organizations Springer</i>
A30	34	2020	40	Pouco Importante	<i>Gartner</i>
A31	58	2019	6	Importante	<i>International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology</i>
A32	76	2019	10	Importante	<i>International Journal of Advanced Networking and Applications</i>
A33	80	2004	31	Pouco Importante	<i>Communications of the Association for Information Systems</i>
A34	16	2018	113	Importante	<i>Journal of Business Analytics</i>
A35	33	2022	0	Muito Importante	<i>Procedia Computer Sciencia</i>

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE J- PALAVRAS-CHAVE POR CADA ALTERNATIVA

Quadro nº 12 - Palavras-chave por cada Alternativa

	<i>Business Intelligence</i>	<i>Maturity Model</i>	<i>Dashboards</i>	<i>Data Mining</i>	<i>Data Warehouse</i>	<i>Decision Support Systems</i>	<i>Knowledge Management</i>	<i>Public Sector</i>	*P1
A1	5	0	1	12	24	0	0	0	42
A2	11	0	0	7	9	1	1	0	29
A3	14	0	0	7	16	0	7	0	44
A4	73	0	71	50	77	127	2	1	401
A5	162	18	89	535	521	62	150	0	1537
A6	19	25	14	13	20	1	7	0	99
A7	523	0	0	157	107	16	10	0	813
A8	251	79	14	61	78	46	46	1	576
A9	8	0	0	17	13	0	0	0	38
A10	50	0	0	4	1	1	2	0	58
A11	7	0	0	5	11	0	0	0	23
A12	124	0	0	3	110	0	0	0	237
A13	9	0	0	30	23	1	1	0	64
A14	42	0	0	0	0	0	4	0	46
A15	55	0	0	34	13	5	13	0	120
A16	65	0	0	17	8	0	98	1	189
A17	215	6	2	4	10	2	2	0	241
A18	27	0	0	2	1	0	0	0	30
A19	21	17	3	0	14	0	2	0	57
A20	37	0	1	18	15	0	47	0	118
A21	23	0	2	4	10	0	2	0	41
A22	20	0	0	5	5	0	2	0	32
A23	45	51	2	0	20	0	5	0	123
A24	6	0	0	7	42	0	1	0	56
A25	19	0	1	12	26	0	0	0	58
A26	1	0	20	5	0	0	2	0	28
A27	6	0	0	0	3	0	0	0	9
A28	19	0	1	4	5	1	0	20	50
A29	21	0	0	0	0	0	22	0	43
A30	7	0	22	0	5	0	0	0	34
A31	33	1	1	2	2	0	0	19	58
A32	22	0	1	42	8	3	0	0	76
A33	53	0	5	5	11	1	5	0	80
A34	3	0	3	5	1	4	0	0	16
A35	17	0	0	6	6	4	0	0	33
N	2013	197	253	1073	1215	275	431	42	5499

Fonte: Elaboração Própria

APÊNDICE L - TOTALIDADE PALAVRAS-CHAVE

Quadro nº 13 - Totalidade Palavras-Chave

Palavras-Chave	Total
<i>Business Intelligence</i>	2013
<i>Data Warehouse</i>	1215
<i>Data Mining</i>	1073
<i>Knowledge Management</i>	431
<i>Decision Support Systems</i>	275
<i>Dashboards</i>	253
<i>Maturity Model</i>	197
<i>Public Sector</i>	42

Fonte: Elaboração Própria

ANEXOS

ANEXO A - ÂMBITO DO BIORC



Figura nº 12 - Âmbito do BIORC
Fonte: Direção Geral do Orçamento (2021)

ANEXO B - CONTROLO DA QUALIDADE DOS SISTEMAS FONTE-VALIDAÇÃO



Figura nº 13 - Controlo da qualidade dos sistemas fonte - validação
Fonte: Direção Geral do Orçamento (2021)

ANEXO C - VALIDAÇÃO DE CONSISTÊNCIA DOS DADOS ENTRE SISTEMAS FONTE E BIORC



Figura nº 14 - Validação de consistência dos dados entre sistemas fonte e BIORC

Fonte: Direção Geral do Orçamento (2021)

ANEXO D - ARQUITETURA FUNCIONAL

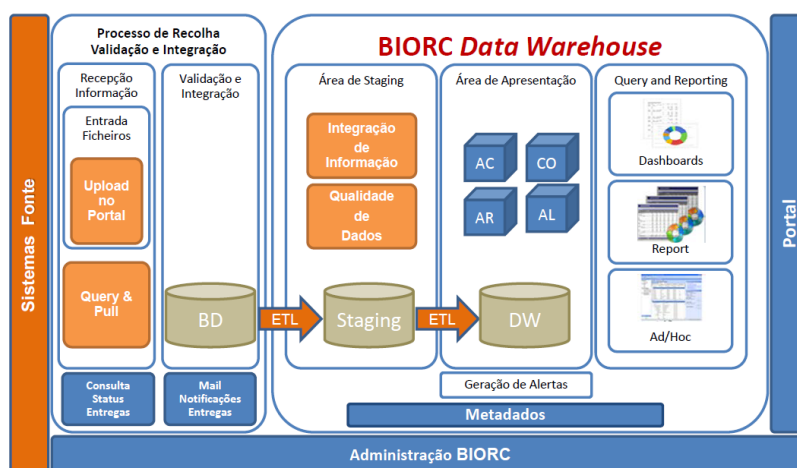


Figura nº 15 - Arquitetura Funcional

Fonte: Direção Geral do Orçamento (2021)

ANEXO E - METADADOS



Figura nº 16 – Meta dados

Fonte: Direção Geral do Orçamento (2021)

ANEXO F – SOLUÇÃO POWER BI AO NÍVEL DA SINISTRALIDADE

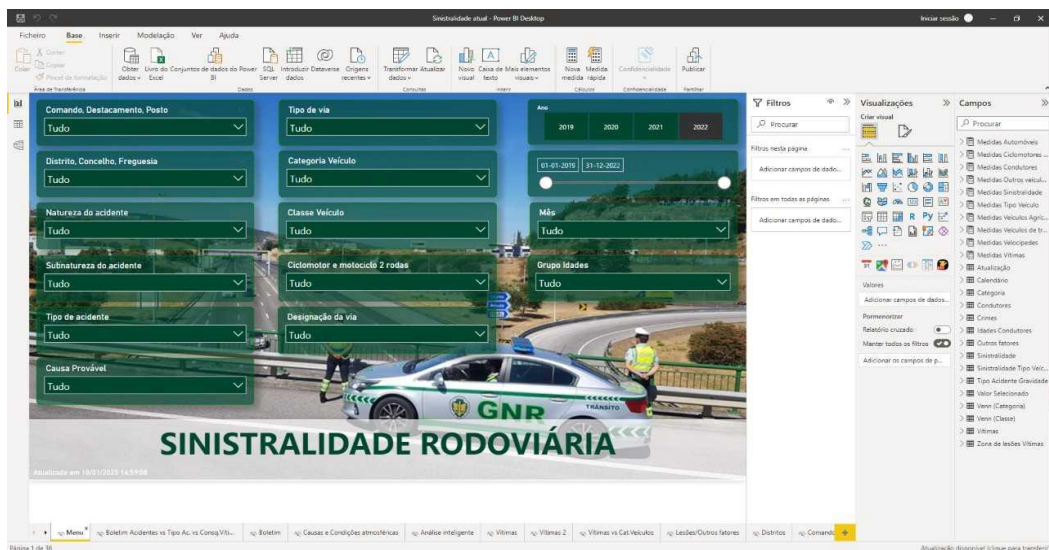


Figura nº 17 – Solução Power BI ao nível da sinistralidade

Fonte: Guarda Nacional Republicana (2023)

ANEXO G - PROJETO TRANSFORMAÇÃO DIGITAL - SISTEMA DE *BUSINESS INTELLIGENCE* POLICIAL



Figura nº 18 - Projeto Transformação Digital - Sistema de *Business Intelligence* Policial

Fonte: Guarda Nacional Republicana (2023)

ANEXO H – SISTEMA DE *BUSINESS INTELLIGENCE* POLICIAL

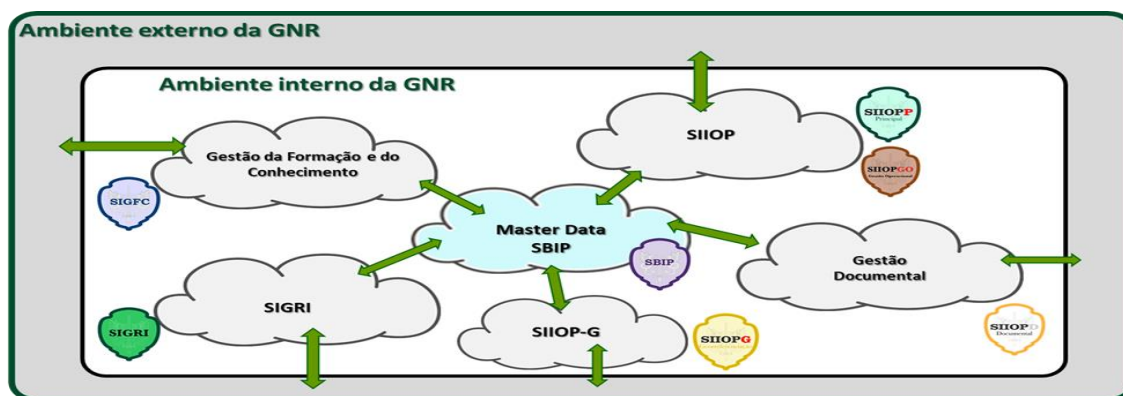


Figura nº 19 - Sistema de *Business Intelligence* Policial

Fonte: Guarda Nacional Republicana (2023)