



**Instituto Universitário de Lisboa**

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

**CARACTERIZAÇÃO DO DATA WAREHOUSE / BUSINESS INTELLIGENCE  
(DW/BI) EM PORTUGAL – UM ESTUDO SOBRE OS DW/BI DAS  
MAIORES EMPRESAS PORTUGUESAS**

**Orlando José Constâncio Rebelo Colaço**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Sistemas Integrados de Apoio de Decisão

Orientadora:

Prof. Doutora Elsa Alexandra Cabral da Rocha Cardoso, Professora Auxiliar,  
Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação

ISCTE-IUL

Outubro, 2013







**ISCTE  IUL**  
**Instituto Universitário de Lisboa**

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

**CARACTERIZAÇÃO DO DATA WAREHOUSE / BUSINESS INTELLIGENCE  
(DW/BI) EM PORTUGAL – UM ESTUDO SOBRE OS DW/BI DAS  
MAIORES EMPRESAS PORTUGUESAS**

**Orlando José Constâncio Rebelo Colaço**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de  
Mestre em Sistemas Integrados de Apoio à Decisão

Orientadora:

Prof. Doutora Elsa Alexandra Cabral da Rocha Cardoso, Professora Auxiliar,  
Departamento de Ciências e Tecnologias da Informação  
ISCTE-IUL

Outubro, 2013



*O general que vence a batalha faz muitos cálculos antes de a travar. O general que perde a batalha faz poucos cálculos antecipadamente. Assim, muitos cálculos levam à vitória e poucos à derrota. Quem não fizer cálculo algum terá ainda menos possibilidades de vencer.*



## SUN TZU – A Arte da Guerra

General e grande estratega chinês

544-496 a.C.





## Agradecimentos

Nem sempre o que fazemos corre como o planeado. Fatores exógenos, a nossa disposição, a nossa vontade e conjectura do momento influenciam a nossa vontade e moldam as nossas ações. Mas a perseverança acaba sempre por levar a nau a bom porto. A presente dissertação é fruto de todos esses fatores e ... muito “suor”.

É inevitável, neste tipo de trabalhos, hipotecar muito tempo familiar. Numa altura em que as famílias se vão desagregando e em que o tempo familiar vai sendo cada vez mais curto, a minha família sempre me apoiou, mesmo nos momentos mais difíceis. O mínimo que posso fazer é dizer obrigado à minha esposa e à minha filha.

À minha mãe devo a tenacidade e persistência necessária que sempre me incutiu e permitiu ultrapassar os desafios que foram surgindo.

O processo de comunicação com as organizações que aceitaram participar neste estudo foi muito facilitado pela colaboração do Dr. João Catarino que se empenhou para que conseguissem as entrevistas com os responsáveis pelos organismos públicos e do Eng. João Damásio que também facultou alguns contatos. Outros amigos prestaram-se também a ajudar-me facilitando o acesso às empresas.

Agradeço a colaboração de todos os entrevistados. Foi um privilégio entrevistá-los e conhecer mais um pouco da realidade do DW/BI em Portugal. Sem eles, não teria nenhum estudo a apresentar. Espero que os resultados deste estudo os compensem do tempo que lhes tirei para as entrevistas.

O meu obrigado também aos colegas do mestrado que me incentivaram a concluir a dissertação.

Todo este trabalho não seria possível sem o empenho e incentivo da professora Elsa Cardoso. Efetivamente, para além de ter sido um “fator crítico de sucesso”, teve o condão de me convencer a elaborar e chegar ao fim desta dissertação. Também a sua perseverança foi fundamental para este trabalho.

Por último queria dedicar este trabalho à memória do meu pai.



## Resumo

Cada vez mais os sistemas de informação são imprescindíveis às organizações. Estas, cada vez mais dependem da informação para sobreviverem a um mundo mais global e mais competitivo. O *Data Warehouse* (DW) conjuntamente com o *Business Intelligence* (BI) permitem tratar a necessidade voraz de mais e melhor informação. Várias empresas de consultadoria como a IDC, Gartner, Forrester e outras, publicam estudos que mostram a situação atual e apontam tendências do DW/BI. As tendências apontadas nem sempre se verificam na realidade. Alguns estudos versam aspetos específicos como o sucesso dos projetos de DW/BI ou da adoção dos modelos de maturidade. Com estes estudos é possível ter uma perceção do panorama de DW/BI. No entanto são estudos internacionais ou de outras realidades.

Mas e relativamente a Portugal? Não se conhecem estudos que permitam caracterizar o DW/BI. Neste sentido é objetivo desta dissertação efetuar um estudo que permita caracterizar o DW/BI em Portugal. Não se conhecendo nenhuma referência, optou-se por escolher as maiores empresas em termos de faturação e de organizações relevantes da administração pública e também do setor empresarial do estado.

Para obter a informação necessária ao estudo recorreu-se à entrevista guiada com base num questionário. Os temas abordados como os *drivers* iniciadores dos projetos de DW/BI, os critérios e fatores críticos de sucesso, as arquiteturas do DW e as tendências do mercado foram obtidos por uma revisão da literatura que permitiu conhecer o estado da arte e indicar os temas a analisar.

Os resultados alcançados, apesar de não poderem ser generalizáveis, uma vez que se optou por uma amostragem por conveniência, permitem registar alguns apontamentos interessantes e, talvez o mais importante, abrir caminho para trabalhos futuros com alguns temas aliciantes que foram relevados pelo estudo.

O próprio questionário sofreu uma avaliação por parte dos entrevistados que se revelou muito positiva.

**Palavras-chave:** Business Intelligence, Data Warehouse, Fatores Críticos de Sucesso, Modelos de Maturidade, Questionário



## Abstract

Nowadays information systems are essential to organizations. They depend on information to survive a more competitive and global world. The Data Warehouse (DW) and the Business Intelligence (BI) allows treating the voracious need for more and better information. Several consulting firms such as IDC, Gartner, Forrester and other published studies show the current status and trends for DW/BI. However, the identified trends do not always become a reality. Some studies discuss specific aspects such as DW/BI project success or the adoption of maturity models. With these studies it is possible to perceive the landscape of DW/BI. However they are international studies or other realities.

And about the DW/BI landscape in Portugal? There are no known studies that characterize DW/BI systems in Portugal. The objective of this dissertation is to perform such a study. Because we do not know any reference in Portugal, it was decided to choose the largest companies in terms of turnover, and relevant organizations of public administration and the business sector of the state.

To obtain the information required for the study we used a guided interview supported by a questionnaire. Some topics, such as the DW/BI project drivers, criteria and critical success factors, DW architectures and market trends were obtained by a literature review to know the current status and select the topics to include in the questionnaire.

The results cannot be generalized, since we chose a convenience sample. Nevertheless, it was possible to gather some interesting notes and most importantly, discover new paths for future investigation.

The questionnaire proved to be very positive according to the respondents.

**Key words:** Business Intelligence, Data Warehouse, Critical Success Factors, Maturity Models, Questionnaire



## Índice

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>I</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 ENQUADRAMENTO .....	1
1.2 PROBLEMA .....	5
1.3 ÂMBITO .....	6
1.4 METODOLOGIA .....	6
1.5 OBJETIVOS .....	7
1.6 CONTRIBUIÇÕES .....	8
1.7 ESTRUTURA DO DOCUMENTO .....	8
<b>2. ESTADO DA ARTE</b> .....	<b>11</b>
2.1 <i>DATA WAREHOUSE (DW)</i> .....	11
2.2 <i>BUSINESS INTELIGENCE (BI)</i> .....	25
2.3 OUTROS CONCEITOS RELACIONADOS COM O DW/BI .....	30
2.4 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NO DESENVOLVIMENTO DO DW/BI.....	33
2.5 MODELOS DE MATURIDADE .....	43
<b>3. ABORDAGEM METODOLÓGICA</b> .....	<b>49</b>
3.1 CONTEXTO DO ESTUDO .....	49
3.2 MODELO DO QUESTIONÁRIO .....	52
3.3 PROTOCOLO DA ENTREVISTA .....	58
<b>4. ANÁLISE DE RESULTADOS</b> .....	<b>61</b>
4.1 CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	61
4.2 ANÁLISE CRÍTICA DO PROCESSO.....	62
4.3 GRUPO A – ÁREAS DE NEGÓCIO E FATURAÇÃO .....	63
4.4 GRUPO B – COMO SE DESENVOLVEU O DW/BI? .....	64
4.5 GRUPO C – O QUE FOI CRÍTICO NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO? .....	66
4.6 GRUPO D – QUAL A ARQUITETURA RESULTANTE? .....	67
4.7 GRUPO E – COMO É QUE O BI É EXPLORADO? .....	68

4.8	GRUPO F – QUAL O NÍVEL DE DIMENSÃO DO DW/BI? .....	69
4.9	GRUPO G – QUE ESTRUTURA SUPORTA O DW/BI? .....	70
4.10	GRUPO H – QUAL O NÍVEL DE UTILIZAÇÃO DO BI?.....	72
4.11	GRUPO I – QUAL A EVOLUÇÃO DO DW/BI? .....	73
4.12	GRUPO J – IDENTIFICAÇÃO DOS CONSTRANGIMENTOS.....	74
4.13	SÍNTESE DA ANÁLISE .....	75
4.14	ANÁLISE CRÍTICA DO QUESTIONÁRIO POR PARTE DOS ENTREVISTADOS.....	78
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>81</b>
5.1	LIMITAÇÕES E ANÁLISE CRÍTICA .....	82
5.2	TRABALHO FUTURO .....	82
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO A</b>	<b>- MARCOS HISTÓRICOS DO OLAP .....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO B</b>	<b>- MODELOS DE MATURIDADE .....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXO C</b>	<b>- LISTA DAS 100 MAIORES EMPRESAS DE PORTUGAL.....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXO D</b>	<b>- QUESTIONÁRIO.....</b>	<b>99</b>



## Índice de tabelas

TABELA 1 – DIFERENÇAS ENTRE INMON E KIMBALL (BRESLIN 2004)] .....	20
TABELA 2 – ASPETOS ENFATIZADOS PELAS ABORDAGENS DE INMON E KIMBALL (BRESLIN 2004)] .....	21
TABELA 3 – RESUMO DE ESTUDOS SOBRE OS FCS DOS DW (HWANG E XU 2007) .....	35
TABELA 4 – RESUMO DOS FCS SEGUNDO WATSON, ADAPTADO DE (WIXOM E WATSON 2001).....	37
TABELA 5 – DIMENSÕES DE SUCESSO, ADAPTADO DE (DELONE, MCLEAN E PETTER 2008) .....	39
TABELA 6 – FCS IDENTIFICADOS EM KIMBALL, MOSS E INMON .....	40
TABELA 7 – FCS IDENTIFICADOS NO PMBOK (PMI 2008).....	42
TABELA 8 – RESUMO DOS MODELOS DE MATURIDADE DE DW/BI, ADAPTADO DE (LAHRMANN, ET AL. 2010).....	43
TABELA 9 – LISTA DOS 4 MAIORES BANCOS PORTUGUESES DE ACORDO COM O RAI .....	51
TABELA 10 – LISTA DAS 17 MAIORES SEGURADORAS DE ACORDO COM O ISP .....	51
TABELA 11 – QUADRO RESUMO DO QUESTIONÁRIO .....	54
TABELA 12 – AVALIAÇÃO DO QUESTIONÁRIO .....	57
TABELA 13 – RESUMO DO QUESTIONÁRIO POR GRUPOS.....	57
TABELA 14 – DISTRIBUIÇÃO DOS CONVITES E ENTREVISTAS POR SETOR DE ATIVIDADE .....	61
TABELA 15 – LISTA DAS ORGANIZAÇÕES QUE PARTICIPARAM NO ESTUDO.....	62
TABELA 16 – EMPRESAS POR CLASSE DE FATURAÇÃO E Nº DE TRABALHADORES .....	64
TABELA 17 – MÉTRICAS DO DW/BI .....	70
TABELA 18 – QUADRO SÍNTESE DA ANÁLISE .....	75
TABELA 19 – EXTRATO DAS 500 MAIORES EMPRESAS EM 2011 (EXAME INFORMÁTICA 2012) .....	95



## Índice de figuras

FIGURA 1 – EVOLUÇÃO DO CRESCIMENTO DOS DADOS (IDC 2013).....	2
FIGURA 2 – PROPORÇÃO DOS DADOS DISPONÍVEIS/ÚTEIS (IDC 2013).....	2
FIGURA 3 – ANATOMIA DA INFORMAÇÃO DE GESTÃO (DANIEL 1961) .....	3
FIGURA 4 – EVOLUÇÃO DOS DSS (INMON 2002).....	13
FIGURA 5 – RAZÕES PARA A FALTA DE CREDIBILIDADE DA INFORMAÇÃO (INMON 2002).....	15
FIGURA 6 – ESTRUTURA DO DW, ADAPTADO DE (INMON S.D.) .....	17
FIGURA 7 – ESTRUTURA DO DW (KIMBALL E ROSS 2002) .....	18
FIGURA 8 – MODELO CONCEPTUAL DO DW, ADAPTADO DE (KIMBALL, ET AL. 2008).....	18
FIGURA 9 – EXEMPLO DE UM MODELO APLICACIONAL DE DW (KIMBALL, ET AL. 2008).....	19
FIGURA 10 – ARQUITETURAS DW, ADAPTADO DE (ARIYACHANDRA E WATSON 2006).....	22
FIGURA 11 – MODELO GENÉRICO DE UM DW (WATSON 2002) .....	22
FIGURA 12 – PROCESSO GENÉRICO DE <i>DATA WAREHOUSING</i> , ADAPTADO DE (WATSON 2002).....	23
FIGURA 13 – MODELO <i>STAR SCHEMA</i> (KIMBALL E ROSS 2002) .....	24
FIGURA 14 – MODELO <i>SNOWFLAKE</i> (KIMBALL E ROSS 2002) .....	24
FIGURA 15 – IMPLEMENTAÇÃO RELACIONAL E MULTIDIMENSIONAL, ADAPTADO DE (BURSTEIN E HOLSAPPLE 2008).....	24
FIGURA 16 – IMPORTÂNCIA DOS METADADOS PARA FONTES EXTERNAS E DADOS NÃO ESTRUTURADOS (INMON 2002) .....	25
FIGURA 17 – COMPLEMENTARIDADE ENTRE O DW E O BI (INMON 2008).....	26
FIGURA 18 – COMO O EIS (BI) ESTÁ ASSENTE NUM DW (INMON 2002) .....	27
FIGURA 19 – BI COMO UM PROCESSO (WATSON E WIXOM 2007).....	27
FIGURA 20 – ARQUITETURAS ROLAP, MOLAP E HOLAP (BURSTEIN E HOLSAPPLE 2008) .....	28
FIGURA 21 – QUADRANTE MÁGICO 2013 (GARTNER 2013).....	29
FIGURA 22 – OS TRÊS Vs DO <i>BIG DATA</i> (TDWI 2011) .....	30
FIGURA 23 – BI TRADICIONAL E O <i>REAL-TIME BI</i> , ADAPTADO DE (AZVINE, ET AL. 2006).....	31
FIGURA 24 – <i>SELF-SERVICE BI</i> SEGUNDO A QLIKTECH .....	32
FIGURA 25 – ALGUNS “ <i>PREDICTS</i> ” DA GARTNER (GARTNER 2012) .....	33
FIGURA 26 – RESUMO DE PERCENTAGENS DE PROJETOS FALHADOS (EMAM E KORU 2008) .....	33
FIGURA 27 – RESUMO DE PERCENTAGENS DE PROJETOS FALHADOS NOUTROS RELATÓRIOS (EMAM E KORU 2008) .....	34
FIGURA 28 – PERCENTAGENS DE PROJETOS FALHADOS (CHAOS REPORT) ENTRE 1994 E 2004 (DOMINGUEZ 2009).....	34
FIGURA 29 – MODELO E RESULTADO DE PESQUISA DOS FCS (WIXOM E WATSON 2001).....	36
FIGURA 30 – FATORES DE SUCESSO DE PROJETOS, ADAPTADO DE (MCKINSEY 2012).....	37
FIGURA 31 – RESUMO DAS CAUSAS DE INSUCESSO DOS PROJETOS (EMAM E KORU 2008).....	38
FIGURA 32 – MODELO DE SUCESSO DOS SI (DELONE, MCLEAN E PETTER 2008).....	38
FIGURA 33 – MODELO DE PESQUISA DOS FCS (CAO E CHOW 2008) .....	39
FIGURA 34 – MODELO DE MATURIDADE DE WATSON (WATSON, ET AL. 2001).....	44
FIGURA 35 – MODELO DE MATURIDADE DA GARTNER (GARTNER 2010) .....	45
FIGURA 36 – EVOLUÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE DO TDWI .....	46

FIGURA 37 – SETORES DE ATIVIDADE DAS 500 MAIORES EMPRESAS (EXAME INFORMÁTICA 2012) .....	50
FIGURA 38 – SEQUENCIA LÓGICA DO QUESTIONÁRIO .....	52
FIGURA 39 – FAC-SÍMILE DO EMAIL ENVIADO AOS ENTREVISTADOS.....	58
FIGURA 40 – PRINCIPAL DRIVER PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO DW/BI.....	64
FIGURA 41 – NÍVEL DE PATROCÍNIO DOS PROJETOS DE DW/BI.....	64
FIGURA 42 – ALINHAMENTO DO BI COM A ESTRATÉGIA DA ORGANIZAÇÃO.....	65
FIGURA 43 – VETUSTEZ DOS DW .....	65
FIGURA 44 – TIME TO MARKET.....	65
FIGURA 45 – METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO ADOTADA.....	66
FIGURA 46 – FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (ORGANIZAÇÃO E PESSOAS) .....	66
FIGURA 47 – FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO (TECNOLOGIA E PROCESSO).....	67
FIGURA 48 – ARQUITETURA DO DW .....	67
FIGURA 49 – ORIGEM DOS DADOS.....	67
FIGURA 50 – TIPOS DE ANÁLISE DIMENSIONAL .....	68
FIGURA 51 – EXISTÊNCIA E INTEGRAÇÃO DE METADADOS DE NEGÓCIO .....	68
FIGURA 52 – FERRAMENTAS (SW) UTILIZADOS NO DW/BI .....	69
FIGURA 53 – EQUIPAS DE SUPORTE AO DW/BI.....	71
FIGURA 54 – ESTRUTURA DE GOVERNAÇÃO DO DW/BI .....	71
FIGURA 55 – AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE .....	72
FIGURA 56 – ÁREAS DE NEGÓCIO QUE UTILIZAM O BI .....	72
FIGURA 57 – NÚMERO DE UTILIZADORES DE BI .....	72
FIGURA 58 – EVOLUÇÃO DO ORÇAMENTO .....	73
FIGURA 59 – EVOLUÇÃO DO HARDWARE E SOFTWARE .....	73
FIGURA 60 – EVOLUÇÃO PARA SELF-SERVICE BI, REAL-TIME BI E MOBILE BI .....	74
FIGURA 61 – EVOLUÇÃO PARA BIG DATA, DADOS NÃO ESTRUTURADOS E DATA MINING.....	74
FIGURA 62 – MARCOS HISTÓRICOS (PENDSE 2002).....	91
FIGURA 63 – RESUMO DOS MODELOS DE MATURIDADE (LAHRMANN, ET AL. 2010) .....	93
FIGURA 64 – ANÁLISE DOS MODELOS SEGUNDO AS VÁRIAS DIMENSÕES (LAHRMANN, ET AL. 2010) .....	94
FIGURA 65 – EXTRATO DAS 500 MAIORES EMPRESAS EM 2011 (EXAME INFORMÁTICA 2012) .....	98

## Lista de abreviaturas

Acrónimo/Abreviatura	Descrição
AP	Administração Pública
APDSI	Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação
API	Application Program Interface
BI	Business Intelligence
BICC	Business Intelligence Competency Center
CFO	Chief Financial Officer
CIF	Corporate Information Factory
CIO	Chief Information Officer
COBOL	COmmon Business Oriented Language
COO	Chief Operating Officer
CRM	Customer Relationship Management
DASD	Direct Access Storage Device
DBMS	Database Management System
DM	Data Mart
DOLAP	Desktop OLAP
DSS	Decision Support Systems
DW	Data Warehouse
EDW	Enterprise Data Warehouse
EIS	Executive Information System
ERP	Enterprise Resource Planning
ETL	Extract, Transforming and Loading
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
HOLAP	Hybrid OLAP
IDC	International Data Corporation
IS	Information Systems
ISCTE-IUL	Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa – Instituto Universitário de Lisboa
ISO	International Organization for Standardization
IT	Information Technology
MDDBMS	Multidimensional DataBase Management System
MIS	Management Information Systems
MIT	MIT - Massachusetts Institute of Technology
MOLAP	Multidimensional OLAP
MSIAD	Mestrado de Sistemas Integrados de Apoio à Decisão
NISO	National Information Standards Organization
ODS	Operational Data Store
OLAP	OnLine Analytical Processing
OLPT	Online Transaction Processing

Acrónimo/Abreviatura	Descrição
PC	Personal Computer
PM	Performance Management
PMBOK	Project Management Body Of Knowledge
RAI	Resultados Antes de Impostos
RDBMS	Relational DataBase Management System
RH	Recursos Humanos
ROLAP	Relational OLAP
SEE	Setor Empresarial do Estado
SI	Sistemas de Informação
SP	Setor Privado
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SQL	Structured Query Language
TDWI	The Data Warehousing Institute
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UK	United Kingdom (Reino Unido)

*Se conhece o inimigo e a si mesmo, a vitória será inquestionável.  
Se conhece o Terreno e o Tempo a sua vitória será total.*

*Sun Tzu*

## 1. Introdução

### 1.1 Enquadramento

Desde os tempos mais remotos que o homem trata e interpreta a informação. Provavelmente os egípcios foram um dos primeiros povos a elaborarem relatórios factuais: “No Egipto, os hieróglifos eram primariamente o trabalho dos contabilistas para declaram a parte dos grãos dos cereais que cabiam ao faraó” (Inmon 2002). Mas para outros tipos de informação, o seu tratamento e interpretação estava apenas reservada a alguns. “Os sacerdotes e as sacerdotisas eram os especialistas que podiam ler o significado em augúrios e oráculos, tempestades, ventos, terramotos e outras manifestações das energias do universo” (Pennick 2002). Hoje não é bem assim. Os sacerdotes antigos estão a ser substituídos por sistemas de informação cada vez mais sofisticados que ajudam a interpretar “as energias do universo”. Essa “energia do universo”, a informação, está cada vez mais disponível, mais variável e aumenta vertiginosamente.

A informação é um recurso cada vez mais valioso e está ligado à própria organização da empresa. “A estrutura organizacional e requisitos de informação são indissociáveis. Para executar o seu trabalho um executivo deve obter e usar a informação” (Daniel 1961). O Reino Unido dá a devida importância num estudo publicado em 2012 (Maude 2012). E não se trata de uma organização comercial ou privada. É a própria administração pública inglesa que o afirma através de um ministro do seu governo: “Os dados são a matéria-prima do século XXI. O seu valor está na responsabilização dos governos, na condução de escolha e melhorias nos serviços públicos e na inovação inspiradora e empresarial que estimula o crescimento econômico e social” - Francis Anthony Aylmer Maude - ministro de Gabinete do Reino Unido (Maude 2012). Kimball também reforça o mesmo: “Um dos ativos mais importantes de qualquer organização é a informação” (Kimball e Ross 2002). Para Peter Drucker as organizações devem ser baseadas em informação: “A empresa típica será baseada no conhecimento, uma organização composta em grande parte de especialistas que dirigem e disciplinam seu próprio desempenho através de *feedback* organizado de seus colegas, clientes e a sede da organização. Por estes motivos, vão ser o que eu chamo de organizações baseadas na informação” (Drucker 1988).

Muitos dados não significam necessariamente melhor informação. Segundo a IDC e de acordo com gráfico da figura 1, “o volume de dados existentes ultrapassará 40.000 exabytes em 2020. Mas, nem todos dados estarão disponíveis, i.e., analisados” (IDC 2013). Segundo a mesma IDC, apenas um terço dos dados serão úteis se analisados (fig. 2). Assim, apenas um terço dos dados gerarão informação.

Sendo a informação cada vez mais um recurso valioso, as organizações necessitam de departamentos especializados capazes de tratar essa informação de modo a torná-la útil.

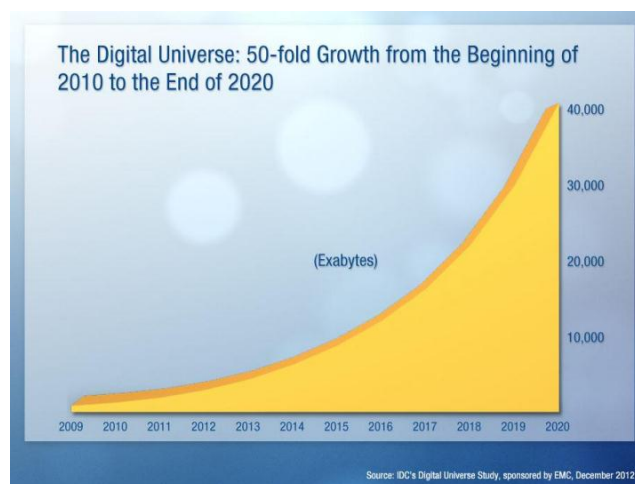


Figura 1 – Evolução do crescimento dos dados (IDC 2013)

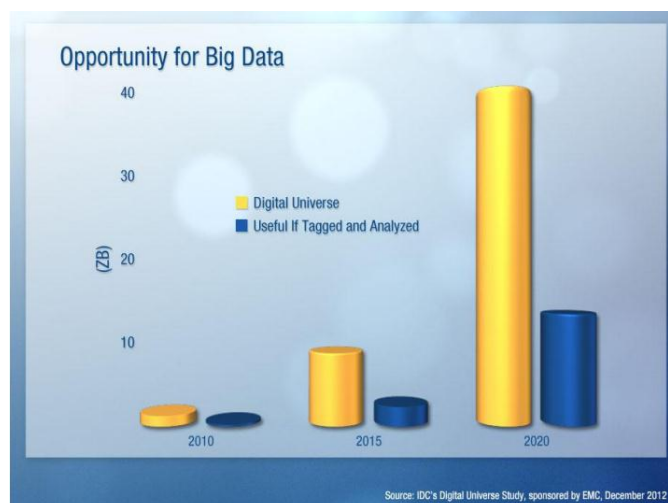


Figura 2 – Proporção dos dados disponíveis/úteis (IDC 2013)

Para tal, requerem cada vez mais, de tecnologia e organização. “A estrutura de organização e os requisitos de informação estão inextricavelmente ligados. A fim de traduzir uma intenção em ação, um executivo deve receber e usar a informação. Neste contexto, informação não é o conjunto de écrans ou relatórios contabilísticos. Ela inclui todos os dados e “*intelligence*” - financeira e não financeira – que realmente é necessária para planear, operar e controlar uma empresa. Envolve informação externa à empresa, como os fatores económicos, políticos e outros dados e atividades do mercado de competição” (Daniel 1961).

Na evolução desta temática relativa aos sistemas para apoiarem a gestão das organizações, novos paradigmas como o *Data Warehouse* (DW), o *Business Intelligence* (BI) e outros foram surgindo. Segundo Vedder, “a *intelligence* competitiva, também conhecida por *Business Intelligence* é simultaneamente um processo e um produto. O processo é composto por métodos legais e éticos



utilizados para gerarem a informação útil (“*intelligence*”) a fim de ajudar a alcançar o sucesso num ambiente global. O produto é a própria informação que ajuda as organizações a prever o comportamento dos seus competidores públicos ou privados, fornecedores, clientes, tecnologia, aquisições, mercados, produtos, serviços e a envolvimento do negócio em geral” (Vedder, et al. 1999).

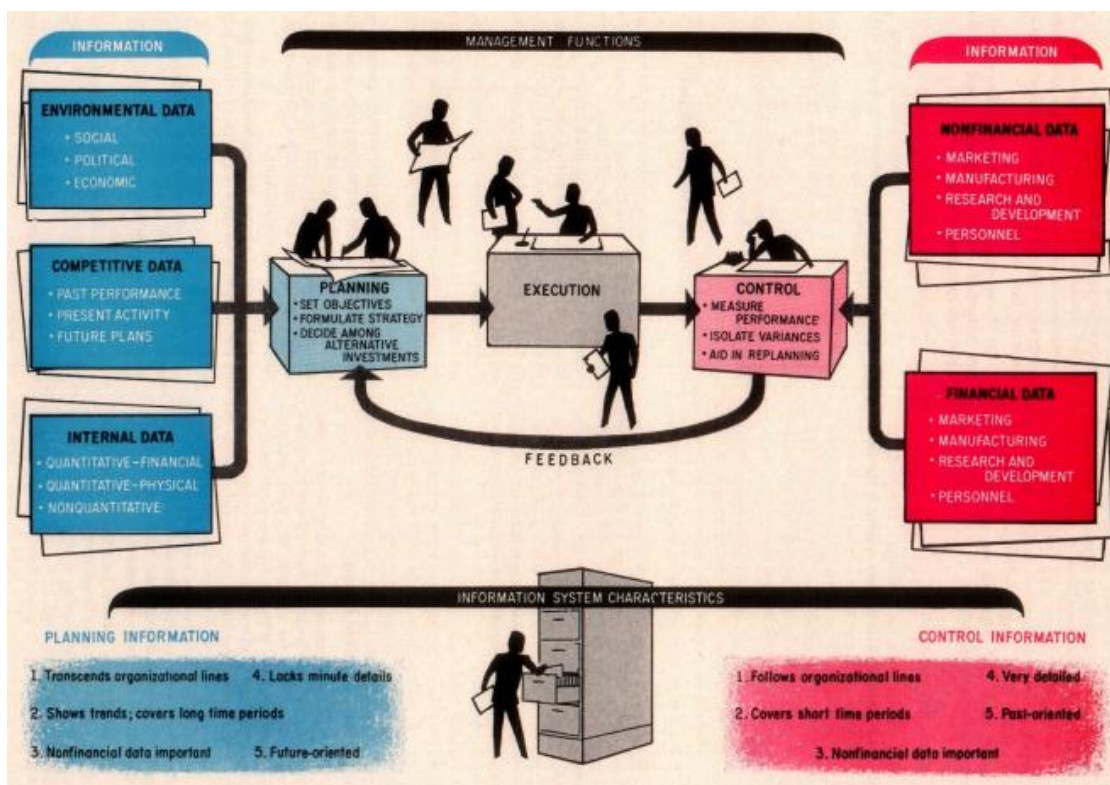


Figura 3 – Anatomia da informação de gestão (Daniel 1961)

Os estudos realizados pelas várias empresas e organizações mostram que os temas relacionados com o DW e BI fazem parte das várias tendências no mundo das tecnologias de informação. A PricewaterhouseCoopers no seu “Digital IQ 2013 Top 10 Technology Trends for Business”, refere o *Big Data Mining and Analysis*: “O *Big Data* será mais difundido à medida que os projetos-piloto provarem o *Big Data* como uma ferramenta de transformação. As organizações irão promover a cultura da decisão baseada em dados e incluir mais especialistas para analisar e pesquisar o *Big Data*.” (PricewaterhouseCoopers 2013). A Gartner, no seu relatório “Top 10 Strategic Technology Trends for 2013” aponta o *Strategic Big Data*: “Os estudos da Gartner indicam que as organizações líder estão a incluir o *Big Data* nos seus DW e infraestrutura de integração de dados. Os responsáveis pelo IT<sup>1</sup> e gestores de informação devem planear a adoção do *Big Data*.” (Gartner 2013). A Deloitte refere no “Tech Trends 2013 - Elements of postdigital”, capítulo “Finding the Face of Your Data” que agrupa o *Data Mining*, *Big Data* e *Analytics*: “O aumento do mercado do *Big Data*

<sup>1</sup> IT - Information Technology

pode ser atribuído ao crescente interesse do negócio nas capacidades analíticas capazes de melhorar a tomada de decisão através de um melhor conhecimento”. (Deloitte 2013).

A Accenture no seu relatório “Accenture Technology Vision 2013 - Every Business Is a Digital Business” evidencia o *Design for Analytics*: “*Business intelligence, Data Analytics, Big Data*, as empresas já não sofrem com a falta de dados. Elas sofrem com a falta dos dados necessários. Os líderes empresariais necessitam dos dados corretos a fim de poderem definir a estratégia da empresa. A atual geração de *software* foi desenhada para ser funcional. A próxima geração deverá ser desenhada para a análise de dados.” (Accenture 2013). O IEEE Computer Society, refere também o *Big Data* no “Top Trends for 2013” como uma das tendências para 2013: “*Big Data Visualization* - entramos numa era conduzida pelos dados, em que estes são obtidos continuamente para uma variedade de objetivos. A capacidade de tomar decisões certas com base nos dados disponíveis é fundamental para o sucesso do negócio, tratamentos clínicos, cibersegurança, segurança nacional e gestão em caso de desastres. Por outro lado, os dados gerados a partir de simulações em grande escala, observações astronómicas, experiências complexas ou sensores de alta resolução vão ajudar a novas descobertas se os cientistas tiverem as ferramentas adequadas para extrair conhecimento a partir deles. No entanto, o tempo de vida útil dos dados é cada vez mais curto. Mais cedo ou mais tarde quase todas as áreas irão defrontar-se com o problema do *Big Data*.” (IEEE Computer Society 2012). Todas as tendências reveladas por estes relatórios apontam para a importância e a continuação/evolução dos conceitos como *Data Warehouse, Business Intelligence, Big Data* e *Analytics*.

Um dos primeiros conceitos de *Data Warehouse* (DW) foi introduzido por Devlin e Murphy num artigo publicado no “IBM Systems Journal” em 1988 com o título “An architecture for a business and information system” em que descrevia a conceção do “IBM Information Warehouse.” (Devlin e Murphy 1988). O conceito foi sendo desenvolvido, ao longo do tempo, especialmente por dois autores: Inmon e Kimball. Para Kimball, o DW é “qualquer fonte de dados de uma empresa que possa ser consultada. Um *Data Warehouse* não é nada mais do que o conjunto de *Data Mart*” (Kimball, et al. 1998). Para Inmon, “os *Data Warehouse* são diferentes dos *Data Mart*. Eles não se misturam — são como azeite e água” (Inmon 2002). Independentemente dos vários conceitos, o DW continua a estar na ordem do dia.

Outro paradigma é o *Business Intelligence* (BI). Segundo a Gartner, BI refere-se a “alavancagem tecnológica e as melhores práticas para apresentar a visão de negócio a partir das aplicações e dados da empresa” (Gartner s.d.). Segundo a TDWI, BI “associa os dados, tecnologia, análise e conhecimento humano para melhorar a tomada de decisão e conduzir a empresa ao sucesso. Os programas de BI combinam o *Data Warehouse* empresarial, as plataformas e ferramentas de BI para transformar os dados em informação útil para o negócio” (TDWI 2013). Na prática o BI pode ser visto como um chapéu mais abrangente de exploração de informação sobre um DW. Nesse sentido, e no

âmbito desta dissertação, os dois conceitos, *Data Warehouse* e *Business Intelligence*, serão agregados como um único objeto de estudo.

Sendo o DW e o BI incontornáveis, o que se conhece sobre eles em Portugal? Para responder a esta questão somos levados a consultar os inquéritos ou estudos de algumas empresas consultoras como a IDC, Gartner ou Forrester ou de outras organizações como o TDWI. No entanto, não se conhece nenhum retrato com a caracterização do DW/BI em Portugal.

## 1.2 Problema

Apesar da importância da informação nas organizações e das estruturas necessárias para tratar essa informação, não existe nenhum retrato do DW/BI das empresas e organismos públicos em Portugal. Qual o panorama do DW/BI em Portugal?

Muitas questões se põem para conhecer o DW/BI em Portugal. Logo de início é necessário saber como se desenvolveu o DW/BI. Como é que as organizações começaram a adotar o DW/BI e o que despoletou essa adoção? Outro aspeto importante são os fatores críticos de sucesso. Quais os fatores que foram determinantes para o sucesso do DW/BI? Este sucesso foi medido? Se sim, como? A implementação do DW pode seguir vários modelos. Das várias arquiteturas referenciadas na literatura qual é predominante? Prevaecem outras arquiteturas? Atendendo que estes conceitos já surgiram há alguns anos, foi feita alguma avaliação do nível maturidade? Se sim, qual foi o modelo de maturidade adotado? Estando o DW/BI em exploração, que *software* e ferramentas aplicacionais estão a ser utilizados? Quais as fontes de dados predominantes? O tratamento de dados não estruturados é comum? Sendo necessário uma estrutura de suporte e desenvolvimento como é que esta está caracterizada. Tem uma estrutura de *governance* separada e autónoma? Em termos de utilização do BI, ela é corporativa ou apenas departamental? Por fim, qual a evolução que o DW/BI irá tomar? É possível apontar alguma tendência?

O aforismo grego “conhece-te a ti mesmo” também se deve aplicar ao panorama do DW/BI em Portugal e ainda não foi realizado. Conhecendo melhor o retrato do DW/BI em Portugal é possível estabelecer o “*as-is*”<sup>2</sup> e apontar possíveis caminhos para “*ought to be*”<sup>3</sup>.

O problema que a presente dissertação pretende ajudar a resolver é o desconhecimento da situação do DW/BI em Portugal através de um estudo que inclua os temas acima focados e abranja as maiores organizações.

---

<sup>2</sup> Situação atual

<sup>3</sup> O que deverá ser

### 1.3 Âmbito

As empresas de maiores dimensões necessitam, por norma, de analisar grandes quantidades de informação. Essa necessidade obriga ao recurso de estruturas especializadas de DW/BI e a grandes investimentos. As maiores empresas têm à partida, um maior orçamento para as TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação) o que possibilita a realização desses investimentos.

A caracterização do panorama do DW/BI de todas as empresas comerciais e organizações públicas em Portugal seria muito extenso não caberia no âmbito de uma dissertação de mestrado.

Para obviar este fato, o âmbito desta dissertação será restrito a caracterização do DW/BI das maiores empresas portuguesas em termos de faturação e de algumas organizações relevantes da administração pública e setor empresarial do estado. Atendendo a abrangência do estudo ao setor privado, público e empresarial do estado, os termos - empresa e organização - serão usados de uma forma indistinta no decurso desta dissertação.

Quanto ao objeto de estudo, o mesmo passará pela revisão da literatura que indicará os temas a incluir no questionário.

### 1.4 Metodologia

Após a identificação do problema e a delimitação do seu âmbito, é necessário saber como atingir a solução.

“Uma investigação empírica é uma investigação em que se fazem observações para compreender melhor o fenómeno a estudar” (Hill e Hill 2012). O “fenómeno” a estudar é a caracterização do DW/BI em Portugal. Se não existe, ou não se conhece, nenhum retrato do DW/BI então é necessário explorar este tema. Uma pesquisa é “a criação de mais conhecimento através de um processo” (Oates 2006). O processo será a investigação por questionário. Para obter a informação necessária optou-se por entrevistas individuais. Para chegar aos destinatários utilizou-se um meio muito comum nos dias de hoje: o correio eletrónico e as redes sociais e outro muito antigo: o conhecimento pessoal.

Para efetuar a caracterização é necessário conhecer os vários fatores e características associadas ao DW/BI. Para tal é necessário efetuar uma revisão da literatura para conhecer o estado da arte e aprofundar os conceitos e temas associados. Um pouco de história ajudará a compreender a evolução havida. Serão consultados livros e artigos de autores de referência como Inmon, Kimball, Watson e muitos outros. A própria metodologia aqui apresentada também será alicerçada em livros e artigos específicos. Após a identificação dos grandes temas que serão incluídos na investigação é necessário preparar o questionário. Este será a ferramenta do estudo. Para a sua elaboração e aplicação serão seguidos os vários passos como: selecionar o universo, elaborar e estruturar as questões, preparar o repositório de dados recolhidos e escolher os métodos estatísticos a aplicar.

Para selecionar o universo utilizar-se-á o volume de faturação anual, escolhendo-se as maiores empresas. Tendo a administração pública portuguesa um grande peso na economia portuguesa optou-se também por incluir algumas organizações públicas e do setor empresarial do estado (SEE)<sup>4</sup>. Atendendo ao meio utilizado é necessário preparar o protocolo de entrevista para ajudar a realização da mesma e para que haja uma homogeneidade em todas as entrevistas.

Após a submissão dos questionários através das entrevistas é necessário recolher e analisar os dados. Dado o reduzido número de entrevistas, não será necessário recorrer a uma ferramenta estatística tão poderosa como o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Deste modo a análise será feita com recurso a uma folha de cálculo. A apresentação dos resultados será maioritariamente visual com recurso a gráficos. Os entrevistados serão solicitados a efetuarem uma análise crítica ao questionário para validarem a sua qualidade, pertinência e profundidade. No final da análise será feita uma síntese dos resultados.

A análise dos dados e das conseqüentes conclusões deixam sempre um espaço para indicar as limitações do estudo e a apontar novas linhas de investigação que farão parte do capítulo final.

## 1.5 Objetivos

Face ao problema apresentado, é objetivo desta dissertação obter o retrato com o panorama dos DW/BI das maiores empresas portuguesas, organismos públicos e empresas do setor empresarial do estado. Por panorama, entende-se algumas referencias como:

- Motivação para os projetos de DW/BI
- Arquitetura do DW/BI;
- Processo de desenvolvimento do projeto de DW/BI;
- Fatores críticos de sucesso;
- Critérios de avaliação do projeto de DW/BI;
- *Software* utilizado;
- Evolução prevista.

Para além dos temas acima, pretende-se ainda conhecer algumas métricas como o tamanho das tabelas de fatos, número de dimensões e número de relatórios. Não se pretende coligir dados para um anuário estatístico, mas sim, um estudo mais qualitativo.

Espera-se com estas dimensões de análise conseguir caracterizar o panorama do DW/BI em Portugal.

Os conceitos aqui referidos têm diversas interpretações de acordo com os vários autores e organizações. Não sendo objetivo desta dissertação referir ou indicar a interpretação mais importante ou a que deve ser escolhida e dada a diversidade encontrada, os conceitos serão apresentados no questionário de uma forma mais lata e agregada.

---

<sup>4</sup> SEE – Dec-Lei 558/99, de 17/DEZ, alterado pelo Dec-Lei 300/2007 de 23/AGO

## 1.6 Contribuições

A caracterização do panorama do DW/BI em Portugal contribuirá, em termos académicos, para um melhor conhecimento do DW/BI em Portugal. Por um lado, este estudo possibilitará aferir o atual currículo face à caracterização existente. Por outro lado, com este conhecimento, será possível adequar os atuais currículos dos cursos que envolvam estas áreas com as referências do mercado.

Conhecer o retrato do DW/BI em Portugal permitirá preparar melhor os profissionais deste setor para os desafios que os esperam.

As próprias organizações poderão efetuar uma autoavaliação do seu programa de DW/BI face ao panorama resultante. Os organismos públicos e as empresas poderão comparar os seus programas, verificar e analisar as diferenças com o panorama estabelecido e tomar eventuais decisões.

Provavelmente a maior contribuição será a de suscitar a discussão e a investigação mais profunda desta temática em Portugal.

## 1.7 Estrutura do documento

Para atingir o objetivo e de acordo com a metodologia proposta, a dissertação será organizada em cinco capítulos, subdivididos em diversos tópicos, com a seguinte estrutura:

- Capítulo 1 – Introdução;
- Capítulo 2 – Estado da arte;
- Capítulo 3 – Abordagem metodológica;
- Capítulo 4 – Análise dos resultados;
- Capítulo 5 – Conclusões.

Neste capítulo 1, introdutório, para além da identificação do problema e da delimitação do âmbito apresentam-se os objetivos e as contribuições que poderá trazer ao mundo académico e para a própria sociedade bem como estrutura da própria dissertação.

O capítulo 2, após a introdução e enquadramento, apresenta o estado da arte. Será explicado o que é um *Data Warehouse* e uma breve resenha histórica para ajudar a compreender o conceito. Nenhuma explicação sobre o DW será completa sem a visão de Inmon e Kimball, dois dos autores mais conceituados nesta temática que defendem arquiteturas diferentes para o DW. Sendo abordagens diferentes será feito um resumo das diferenças quer da arquitetura quer da metodologia. Será referido também a importância dos metadados. Para concluir a descrição do DW será apresentado a arquitetura genérica proposta por Watson.

Após a descrição do DW será apresentado o *Business Intelligence* (BI) com as definições de vários autores e empresas de consultoria como a Gartner e o TDWI. Para além da relação natural com o DW serão descritos os vários tipos de análise dimensionais bem como as funcionalidades que um BI

deverá providenciar. Será apresentado também o quadrante mágico da Gartner que permite categorizar as várias soluções de BI propostas pelos fabricantes. Por fim, e ainda no âmbito do BI, serão descritos de uma forma muito sucinta conceitos associados como por exemplo o *Big Data*, *Self-service BI* e outros.

Tal como qualquer projeto, o desenvolvimento de um DW/BI está sujeito a vários fatores que podem determinar o seu sucesso ou fracasso. Muitos projetos de IT e DW/BI falham por vários motivos. Vários estudos evidenciam e caracterizam os chamados fatores críticos de sucesso. Estes também serão integrados no questionário de uma forma agrupada.

Para concluir o estado da arte será feita uma análise aos modelos de maturidade que ajudam as organizações a avaliar a sua situação atual e determinar a sua evolução. A verificação da maturidade será incluída também no questionário.

O capítulo 3, após a obtenção do estado da arte através da revisão da literatura para conseguir os vários conceitos, mostra como se chegou ao questionário. Para além da explicação do porquê da escolha do método da entrevista, será descrito como se definiu o universo e a amostra. Apresenta-se também o instrumento base deste estudo – o questionário e como ele segue uma sequência lógica que será transposta para os vários grupos que o constituem. Sendo o questionário aplicado através de entrevistas individuais foi necessário também elaborar o protocolo da entrevista a fim de estabelecer uma linha condutora comum a todas as entrevistas.

O capítulo 4, após a apresentação dos temas a tratar e do questionário que foi desenvolvido para a obtenção dos dados, apresenta os resultados do estudo. Depois da caracterização da amostra serão detalhados os vários grupos do questionário. A análise será feita grupo a grupo apresentando os resultados preferencialmente de uma forma gráfica. Este capítulo inclui também uma análise crítica ao próprio processo de obtenção da informação.

O capítulo 5 apresenta as conclusões finais do estudo e expõe as limitações que foram encontradas pois nenhum estudo se pode considerar completo e perfeito. Decorrente do estudo elaborado, descobriram-se alguns temas interessantes que se recomendam para novas investigações.





*Se conhece o inimigo e a si mesmo, não precisa temer o resultado de cem batalhas.  
Se se conhece mas não conhece o inimigo, para cada vitória ganha sofrerá também uma derrota. Se não se conhece nem o inimigo nem a si mesmo, perderá todas as batalhas.*

Sun Tzu

## 2. Estado da Arte

Após o enquadramento dado no capítulo anterior, torna-se necessário estabelecer os vários conceitos que foram referidos e que constituirão a base deste estudo. Assim, neste capítulo será apresentado a revisão da literatura sobre o assunto em causa: *Data Warehouse* e *Business Intelligence* e alguns conceitos associados. O objetivo é o de escolher os temas que serão abordados na caracterização do DW/BI. Começa com um pequeno historial dos sistemas de apoio à decisão que levaram à situação atual. Resumir-se-á a abordagem do DW segundo dois autores muito conceituados: Inmon e Kimball, com as suas arquiteturas. Será apresentado também a confrontação dos dois modelos bem como os fatores críticos de sucesso do processo de construção do DW/BI.

### 2.1 *Data Warehouse* (DW)

O conceito de *Data Warehouse* tem diversas definições consoante os autores. Na introdução desta dissertação mencionaram-se dois: Kimball e Inmon. Mas existem outras fontes. A Gartner refere o DW como “uma arquitetura de armazenamento desenhada para guardar os dados extraídos dos sistemas transacionais e de outras fontes externas. O armazém (*warehouse*) agrega os dados sumariando-os de forma a adequar aos relatórios e análise de dados para as necessidades de negócio pré-definidas. Os cinco componentes do DW são: sistema fontes de dados de produção, extração de dados e transformação, o sistema de gestão de base de dados do DW, a administração do DW e as ferramentas de BI” (Gartner 2013). Segundo o TDWI, o *Data Warehouse*, ou mais concretamente, o processo de *Data Warehousing* “incorpora os repositórios de dados e os modelos conceptuais, lógicos e físicos para suportar os objetivos de negócio e as necessidades dos utilizadores finais. O DW é a base para o sucesso de um programa de BI. A construção de um DW requer a correspondência entre dados das fontes e dos destinos, e a captura dos detalhes da transformação dos dados em metadados. O DW providencia uma única e abrangente fonte da situação atual e histórica. As técnicas e ferramentas de DW incluem as plataformas, arquiteturas, estruturas, escalabilidade, serviços e segurança e o próprio DW como um serviço” (TDWI 2013).

Pesquisando os autores de referência Inmon e Kimball, encontramos conceitos semelhantes. No prefácio do seu livro “Building the Data Warehouse (3ª ed.)” Inmon enfatiza o DW afirmando que “O DW ultrapassou os teóricos que queriam colocar todos os dados numa única base de dados. O DW sobreviveu ao desastre das *dot.com* originado pelos capitalistas de visão curta. Numa era em que a tecnologia em geral é rejeitada por Wall Street e Main Street, o DW está, mais que nunca, vivo e forte. Existem conferências, seminários, livros, artigos, consultoria e afins sobre o DW” (Inmon 2002). Para Inmon, um *Data Warehouse* é “um repositório de dados orientado para temas, integrado, independente de tempo e não volátil que suporta os processos de tomada de decisão” (Inmon 2002). Kimball tem uma definição mais lata tal como foi referido na introdução: é o conjunto de dados passíveis de serem consultados e tem os seguintes objetivos: simplificar o acesso à informação; apresentar a informação de uma forma consistente; ser flexível, adaptável e resistente às mudanças;

ser seguro; ser a base para melhoria da tomada de decisão; ser aceite pelos utilizadores (Kimball e Ross 2002). Moss define e liga o DW ao BI: “ A missão do DW é providenciar a informação de negócio, consistente e harmonizada, baseada nos dados operacionais, de suporte à decisão e externos para todas as unidades de negócio. Para atingir este fim, os dados devem ser analisados, compreendidos, transformados e disponibilizados. Portanto, a administração do DW deve coordenar e supervisionar o desenvolvimento, gestão e manutenção de todo o ambiente do DW” (Moss e Adelman 2000).

Mas porquê o *Data Warehouse*? Kimball socorre-se da seguinte metáfora: Os utilizadores dos sistemas operacionais<sup>5</sup> fazem girar as “rodas” da organização. Gerem as ordens de compras, os clientes, o catálogo, etc. É uma gestão ao nível de um registo de dados. Por outro lado, os utilizadores do DW observam como as “rodas” da organização giram. Fazem comparações entre períodos homólogos e tratam grandes volumes de registos. Para Inmon, os utilizadores do DW tem uma mentalidade diferente dos utilizadores dos sistemas operacionais. Estes definem objetivamente os requisitos necessários. Os utilizadores do DW definem os requisitos de uma forma iterativa e incremental: “o utilizador diz – dê-me o que eu digo que quero. Só então poderei dizer o que eu realmente quero” (Inmon 2002)<sup>6</sup>.

Os requisitos e propósitos do DW são diferentes dos sistemas operacionais. Para Kimball, as diferenças são:

- Os dados entram nos sistemas operacionais e “saem” no DW;
- Os utilizadores dos sistemas operacionais giram as rodas da organização enquanto que os utilizadores do DW observam as rodas a girarem;
- Nos sistemas operacionais, os utilizadores, tipicamente, lidam com poucos registos por operação. No DW os utilizadores lidam com milhares de registos de uma forma analítica;

Inmon, por seu lado apresenta as seguintes razões para a separação entre o sistema operacional e o DW:

- As necessidades da gestão dos dados operacionais são diferentes das necessidades dos dados do DW;
- A tecnologia de suporte aos sistemas operacionais é diferente dos sistemas de DW;
- O perfil dos utilizadores dos sistemas operacionais é diferente dos utilizadores do DW.

Podemos acrescentar outras diferenças entre o mundo do DW e os sistemas operacionais. No DW os dados raramente são atualizados (no sentido em que são alterados). Eles apenas são incrementados e consultados. Nos sistemas operacionais os dados estão constantemente a ser alterados. Esta diferença de requisitos explica as diferentes tecnologias para a gestão dos dados. Uma mais vocacionada para a rápida inserção/alteração de registo e outra mais vocacionada para a consulta de grandes volumes de dados.

<sup>5</sup> Sistemas operacionais: são os sistemas de informação da organização que servem as necessidades operacionais do negócio (é neste contexto que o termo é utilizado nesta dissertação)

<sup>6</sup> “Give me what I say I want, then I can tell you what I really want.”

Podemos resumir, de uma forma lata, o *Data Warehouse* como o repositório organizado de dados de uma organização, separado do sistema operacional e preparado para ser consultado de uma forma simples e intuitiva.

Mas como se chegou ao *Data Warehouse*? Para Inmon, a história do DW está ligada à evolução dos sistemas de informação de suporte à decisão (DSS - *Decision Support Systems*). A figura 4 ilustra a evolução dos DSS. Até 1985, para além dos ficheiros tradicionais, o paradigma era uma base de dados para todos os fins. Esta evolução esteve e sempre estará dependente da evolução tecnológica. As bases de dados só apareceram após o surgimento dos discos magnéticos por volta de 1970. Os, agora vulgares, PC (*Personal Computer*) só começaram a surgir na década de 70, bem como as linguagens de 4ª geração, como o COBOL. Por volta de 1985 aparecerem os primeiros programas “extratores” que extraíam a informação necessária através de alguns parâmetros.

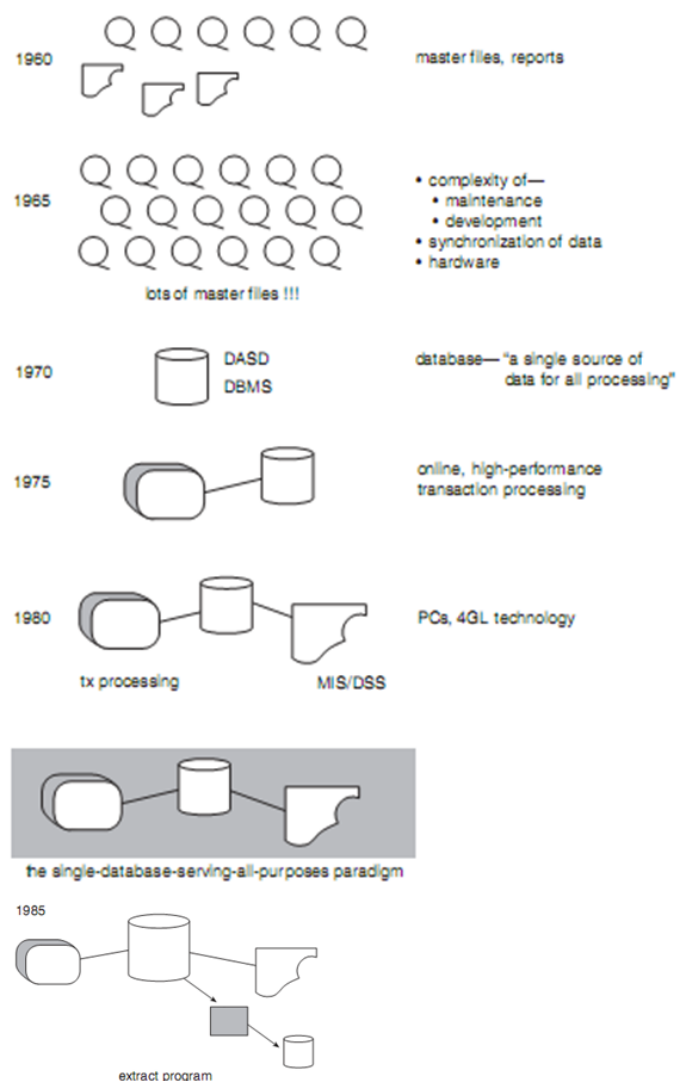


Figura 4 – Evolução dos DSS (Inmon 2002)

Foram surgindo novos conceitos como OLAP<sup>7</sup>, ROLAP<sup>8</sup> e MOLAP<sup>9</sup> e relacionados com a forma de estruturar os dados. Pendse resume os diversos marcos históricos, apontando como início, a publicação do livro de Ken Iverson sobre a primeira linguagem multidimensional – APL “A Programming Language” em 1962 (Pendse 2002). A sua fita histórica inclui alguns eventos importantes como a primeira ferramenta multidimensional (1970)<sup>10</sup>, o OLAP (1982) para aplicações financeiras, o ROLAP (1982), o HOLAP<sup>11</sup> (1995) e o DOLAP<sup>12</sup> (1966). Inclui também o lançamento de alguns produtos comerciais como o Cognos, Microstrategy e o BusinessObjects. O resumo dos marcos desta evolução encontra-se no Anexo A. Segundo Powel, foi só no meio da década de 90 é que se começou a perceber que as necessidades dos sistemas operacionais e os DSS em termos de base de dados eram diferentes, alterando assim o paradigma — uma base de dados para todos os fins: “Foi nessa altura que os fornecedores dos sistemas de base de dados reconheceram que os sistemas de suporte à decisão eram diferentes dos sistemas transacionais (OLTP - *Online Transaction Processing*) e começaram a implementar as capacidades do OLAP nas suas bases de dados ” (Powell 2001).

A proliferação desses sistemas levou a que a informação perdesse alguma credibilidade. Inmon aponta 5 razões (Inmon 2002):

- Falta de referência temporal — os dados extraídos em diferentes momentos não podem ser comparáveis;
- Diferentes algoritmos de extração – diferentes departamentos a extraírem supostamente os mesmos dados com parâmetros diferentes;
- Níveis de extração de dados – a probabilidade de discrepância aumenta com o incremento dos níveis de extração (extração da extração....);
- Integração de dados externos – com a possibilidade de obtenção de dados externos às empresas, muitas vezes os mesmos são “integrados” sem referência às fontes;
- Única fonte de informação – vários sistemas de informação de vários departamentos, não integrados, originam necessariamente informação diferente. Esta falta credibilidade da informação está retratada na figura 5.

Em 1991, Inmon introduz o conceito de Data Warehouse, diferenciando dos sistemas operacionais e introduzindo novos conceitos como os metadados, relevando a questão da qualidade dos dados.

A arquitetura dos DW varia de acordo com as várias interpretações dos autores. Inmon defende que um DW deve ter as seguintes características (Inmon 2002):

<sup>7</sup> OLAP - *On-Line Analytical Processing*

<sup>8</sup> ROLAP - *Relational OLAP*

<sup>9</sup> MOLAP - *Multidimensional OLAP*

<sup>10</sup> Apresentado mais tarde como MOLAP

<sup>11</sup> HOLAP - *Hybrid OLAP*

<sup>12</sup> DOLAP – *Desktop OLP*

- Temático (*subject oriented*) – o DW deve estar organizado de acordo com as áreas funcionais (finanças, recursos humanos...) produtos, clientes, etc.;
- Integrado (*integrated*) – os dados apesar de provenientes de fontes heterogéneas devem estar consolidados. Por exemplo o cliente deve ser único no DW;
- Não volátil (*nonvolatile*) – Os dados não podem ser alterados, contrariamente ao que acontece nos sistemas operacionais;
- Independente do tempo (*time variant*) – o DW deverá manter os dados com a perspetiva histórica, ou seja, permitir a “fotografia” dos dados num determinado momento temporal.

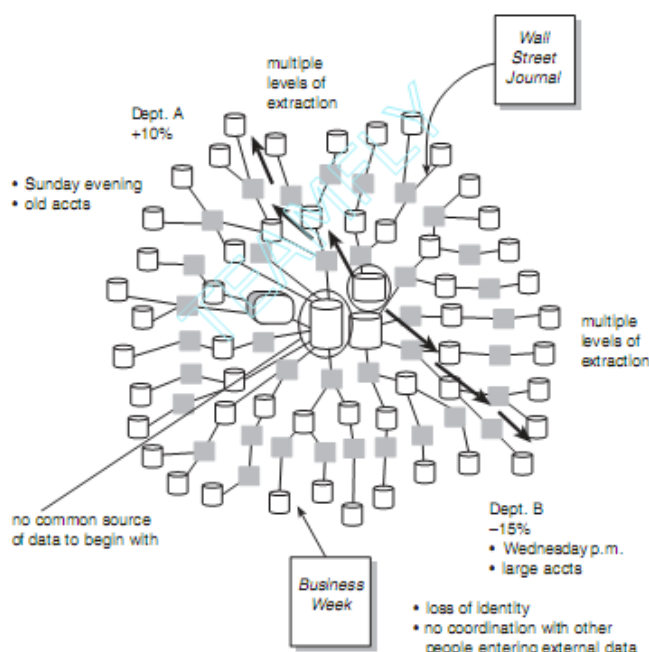


Figura 5 – Razões para a falta de credibilidade da informação (Inmon 2002)

Para Inmon, o DW faz parte de uma cadeia de produção de informação que está integrado na própria estrutura da empresa. A arquitetura do *Data Warehouse*, mais concretamente o CIF – *Corporate Information Factory* (*Corporate* porque é transversal à organização e *Factory* por ser uma cadeia de produção) – está expressa na figura 6 e compreende:

1. Os sistemas operacionais que são os sistemas nucleares que suportam as operações de negócio e são acedidos via API – *Application Program Interface*. Estes sistemas são as fontes de dados para o DW e os ODS – *Operational Data Store*. Como sistemas fontes temos os ERP, os sistemas *legacy* e os relacionais.
2. A aquisição de dados é o conjunto de procedimentos para capturar, limpar, transformar e carregar os dados no DW e nos ODS.
3. *Data Warehouse* é o conjunto de dados integrados, temáticos, não voláteis, dependentes de tempo que suportam o processo de decisão estratégica da empresa. É o ponto central da

integração dos dados para o BI – *Business Intelligence* e a fonte de dados para os *Data Marts (DM)* oferecendo uma visão comum dos dados da empresa.

4. Gestão da *storage* primária é o conjunto de processos para gerir os dados através de todo o DW, ODS e DM. Inclui os processos de *backup* e *recover*, particionamento, sumarização, agregação, arquivo e recuperação de dados de *storage* alternativos.
5. *Storage* alternativa é a plataforma de armazenamento necessária para guardar os dados que são acedidos com pouca frequência. Este tipo de equipamento permite guardar os dados a um preço inferior à *storage* primária que tem requisitos mais altos de desempenho.
6. Entrega dos dados é o conjunto de processos que permite à equipa de desenvolvimento e utilizadores a construção das vistas de acesso ao DW através dos DM. Envolve 3 passos: seleção, formatação e entrega dos dados do DW para o DM.
7. *Data Mart* é o conjunto de dados preparados e agregados derivados do DW e desenhados para requisitos especiais de análise ou necessidades específicas de negócio. Partilha a mesma visão do negócio dos dados estratégicos e permite uma maior flexibilidade, controlo e responsabilidade. Os DM podem estar fisicamente separados dos DW em servidores diferentes.
8. ODS – *Operational Data Store* é o conjunto de dados integrados, temáticos, voláteis, e temporários dependentes de tempo que suportam o processo de decisão tática da empresa. É o ponto central da integração dos dados para a gestão do negócio oferecendo uma visão comum dos dados da empresa.
9. Exploração do *Data Warehouse* é uma estrutura com uma arquitetura de DSS – *Decision Support System* com o objetivo de fornecer uma capacidade de exploração dos dados. Utiliza a compressão de dados para permitir uma resposta rápida às consultas sobre toda a base de dados.
10. *Data Mining Warehouse* é o ambiente preparado para os analistas testarem as suas hipóteses, afirmações e premissas desenvolvidas na exploração do DW. São utilizadas ferramentas especiais com algoritmos próprios para obter os resultados pretendidos.
11. Atividades são os eventos capturados pelos sistemas *legacy* ou ERP bem como os sistemas externos como as transações Internet.
12. Aplicações analíticas são aplicações comerciais já desenvolvidas e prontas a instalar para o suporte à decisão. Geralmente necessitam de alguma parametrização para adequar às necessidades da empresa. A fonte de dados é o DW. Alguns exemplos são análise de risco, análise de marketing (CRM – *Customer Relationship Management*) e soluções verticais “*Data Mart in a box*”.
13. Dados externos são os dados recolhidos fora dos sistemas nucleares das organizações. Podem ser dados demográficos, financeiros, de crédito, da concorrência, etc. Geralmente são adquiridos a empresas especializadas.
14. Aplicações estatísticas (não representado na figura) são destinadas a análises estatísticas mais complexas como análise de médias, medianas e padrões. O DW é a fonte destas

análises. Estas ferramentas analisam grandes volumes de dados e requerem uma plataforma de grande desempenho.

15. Gestão de metadados (não representado na figura) é o processo para melhorar a informação e a gestão dos dados. Metadados é a informação sobre os dados em termos da sua descrição, atividade e conhecimento.

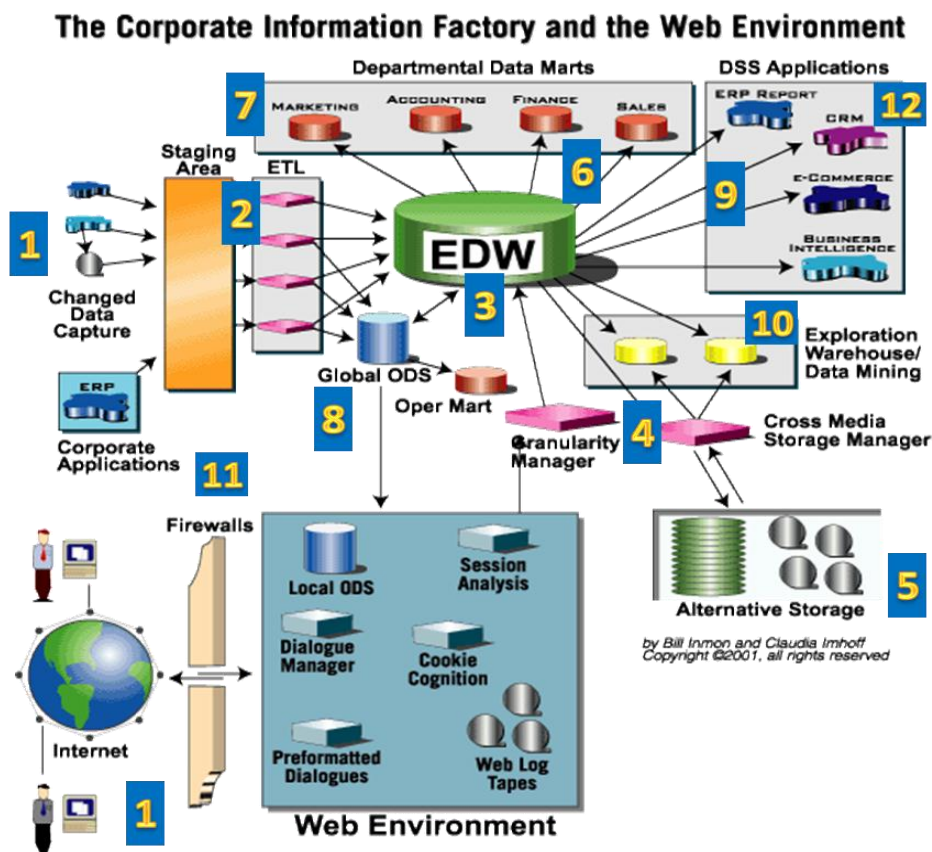


Figura 6 – Estrutura do DW, adaptado de (Inmon s.d.)

Kimball tem outra visão do *Data Warehouse* que foi evoluindo nestes anos. Em 2002, no seu livro “The Data Warehouse Toolkit”, apresentou a a arquitetura de um DW (figura 7) que salientava três áreas:

- Área de estágio dos dados dos sistemas fontes;
- Área de disponibilização dos dados;
- Área de exploração dos dados.

Nessa altura o BI não estava ainda evidenciado. No entanto as funcionalidades já estavam expressas. A camada de exploração dos dados era constituída pelo conjunto de ferramentas de acesso aos dados.

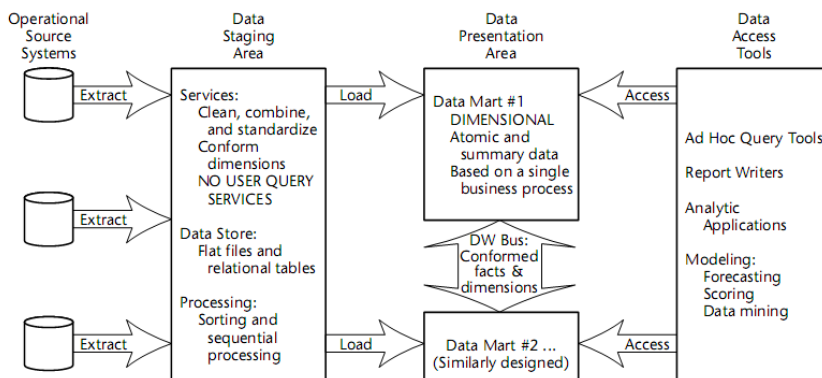


Figura 7 – Estrutura do DW (Kimball e Ross 2002)

Em 2008, no livro “The Data Warehouse Lifecycle Toolkit (2ª ed)” apresenta a evolução da arquitetura com um modelo conceptual (figura 8) que mostra o fluxo dos dados desde os sistemas fonte até à sua disponibilização ao utilizador final. Note-se a inclusão do BI na própria arquitetura do DW.

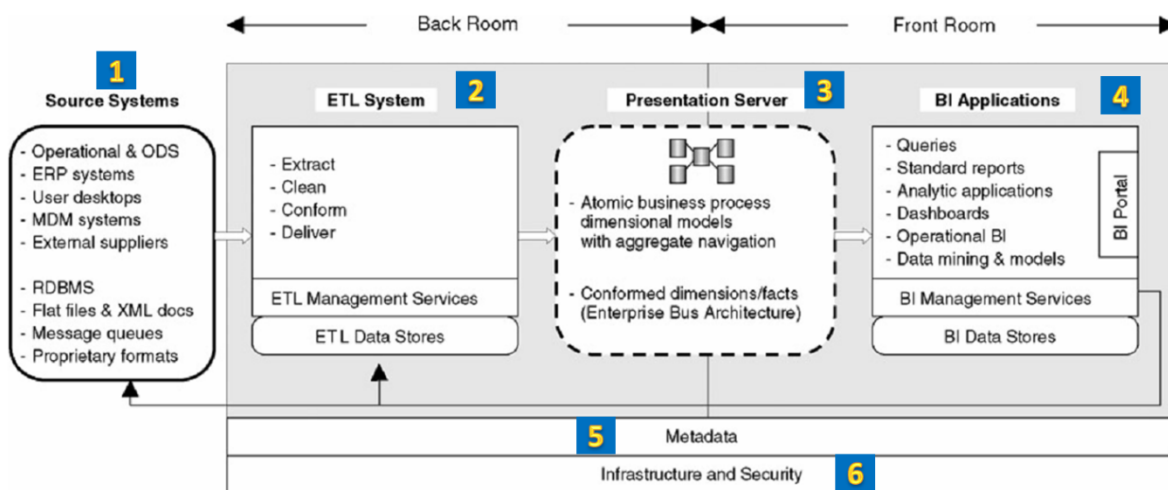


Figura 8 – Modelo Conceptual do DW, adaptado de (Kimball, et al. 2008)

O modelo conceptual consiste basicamente em duas zonas: o “back room” correspondente à zona em que os dados são extraídos dos sistemas fontes, transformados e carregados no repositório central; e o “front room” em que os dados são apresentados aos utilizadores. Apesar do “back room” não ser visível, a sua importância é realçada pelo facto de ocupar cerca 70% do tempo despendido no desenvolvimento do DW. Os vários componentes deste modelo são:



1. Sistemas fonte – São os sistemas nucleares necessários para sustentar o negócio. Compreende os vários sistemas de informação, como os ERP, sistemas externos e os próprios ODS. Kimball, considera que os ODS são apenas estruturas temporárias. Para efeitos de consulta existem os “reporting ODS” que servem para consultas “off-line” aos sistemas operacionais.
2. ETL (Extract, Transform and Loading) – zona que corresponde à transformação dos dados, desde a sua extração dos sistemas fonte da empresa, passando pela limpeza de erros, torná-los conformes, até ao seu carregamento no repositório central. Os sistemas fontes podem ser externos à empresa.
3. Área de apresentação dos dados – é a zona onde os dados são guardados de forma a permitir as análises multidimensionais.
4. Exploração dos dados (BI) – esta é a zona onde se faz a exploração dos dados pelos utilizadores. Essa exploração vai desde consultas “ad-hoc”, relatórios, “dashboards”, análises “what-if” até ao “data mining”.
5. Metadados – é uma zona transversal a todo o DW e consiste em toda a informação que define as estruturas, operações, conteúdo do DW e está dividida em: metadados técnicos, de negócio e de processo.
6. Infraestrutura e segurança – é a estrutura que suporta e protege o DW. Inclui toda a infraestrutura física (servidores, discos, comunicações). A segurança desempenha um papel fundamental uma vez que procura conciliar a facilidade de consulta e acesso aos dados com a privacidade e confidencialidade dos mesmos.

A figura 9 apresenta um exemplo com base no modelo conceptual.

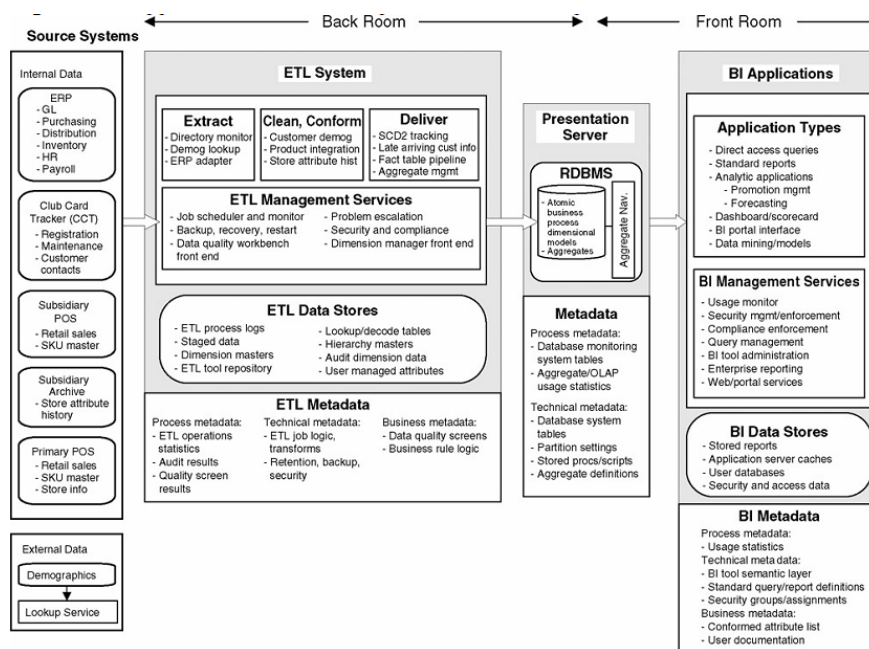


Figura 9 – Exemplo de um modelo aplicativo de DW (Kimball, et al. 2008)

Kimball utiliza a metáfora do restaurante para descrever um sistema de DW. A comparação é feliz, porque com uma imagem mundana é possível compreender rapidamente as várias áreas do DW. No restaurante existe a zona da cozinha (*back room*), normalmente escondida e não acessível aos clientes, que prepara os pratos que serão servidos. Os ingredientes chegam do exterior (sistemas fonte), são preparados e transformados (ETL) nos pratos que irão ser servidos na sala de refeições. Na sala de refeições (*front room*), os clientes (utilizadores) escolhem os pratos através dos menus. Os clientes nunca (ou raramente) entram na cozinha. Qualquer pedido é feito sempre na sala de refeições. Por vezes, os clientes pedem algumas alterações nos pratos constantes no menu. Por vezes os pedidos são aceites, por vezes não, por falta de matéria-prima ou por necessitar de muito tempo.

Para Kimball, os objetivos do DW são (Kimball e Ross 2002):

- Facilitar e simplificar o acesso a informação da organização;
- Dar consistência à informação;
- Ser adaptável e imune às mudanças das necessidades de negócio;
- Proteger a informação;
- Ser a base para a tomada de decisão.

As abordagens de Inmon e Kimball são diferentes, não só na estrutura mas também na metodologia. Diversos autores têm-se dedicado a descobrir as diferenças e similaridades entre as duas abordagens que por vezes são diametralmente opostas. Breslin sintetiza as diferenças e os aspetos específicos de cada abordagem nas tabelas 1 e 2.

**Tabela 1 – Diferenças entre Inmon e Kimball (Breslin 2004)]**

	Inmon	Kimball
<b>Methodology and architecture</b>		
Overall approach	Top-down	Bottom-up
Architectural structure	Enterprisewide (atomic) data warehouse "feeds" departmental databases	Data marts model a single business process; enterprise consistency achieved through data bus and conformed dimensions
Complexity of the method	Quite complex	Fairly simple
Comparison with established development methodologies	Derived from the spiral methodology	Four-step process; a departure from RDBMS methods
Discussion of physical design	Fairly thorough	Fairly light
<b>Data modeling</b>		
Data orientation	Subject- or data-driven	Process oriented
Tools	Traditional (ERDs, DISs)	Dimensional modeling; a departure from relational modeling
End-user accessibility	Low	High
<b>Philosophy</b>		
Primary audience	IT professionals	End users
Place in the organization	Integral part of the Corporate Information Factory (CIF)	Transformer and retainer of operational data
Objective	Deliver a sound technical solution based on proven database methods and technologies	Deliver a solution that makes it easy for end users to directly query the data and still get reasonable response times

Tabela 2 – Aspectos enfatizados pelas abordagens de Inmon e Kimball (Breslin 2004)

Characteristic	Favors Kimball	Favors Inmon
Nature of the organization's decision support requirements	Tactical	Strategic
Data integration requirements	Individual business areas	Enterprisewide integration
Structure of data	Business metrics, performance measures, and scorecards	Non-metric data and for data that will be applied to meet multiple and varied information needs
Scalability	Need to adapt to highly volatile needs within a limited scope	Growing scope and changing requirements are critical
Persistency of data	Source systems are relatively stable	High rate of change from source systems
Staffing and skills requirements	Small teams of generalists	Larger team(s) of specialists
Time to delivery	Need for the first data warehouse application is urgent	Organization's requirements allow for longer start-up time
Cost to deploy	Lower start-up costs, with each subsequent project costing about the same	Higher start-up costs, with lower subsequent project development costs

Como se verifica, Inmon e Kimball propõem abordagens e perspetivas diferentes, por vezes totalmente opostas. Tal é consequência dos modelos propostos. Um modelo de um DW corporativo só é possível com uma abordagem “*top-down*” para impor o modelo. A aproximação de Kimball é por áreas temáticas. Por esse motivo o conjunto de *Data Marts* temáticos constitui o *Data Warehouse* enquanto Inmon privilegia o DW corporativo. O desenvolvimento é mais demorado seguindo a metodologia de Inmon. O modelo de Kimball necessita de pequenas equipas enquanto o modelo de Inmon só é possível com equipas maiores de especialistas. Tal repercute-se no investimento inicial. Em termos financeiros a aproximação de Kimball é menos onerosa no início uma vez que o esforço é dirigido apenas à construção de um DM. Para a construção do DW corporativo é necessário um esforço financeiro maior.

O estudo de Watson e Ariyachandra<sup>13</sup> sobre as diversas arquiteturas deteve-se sobre a representatividade destes modelos. Esse estudo abordou 5 arquiteturas ilustradas na figura 10. Como resultado verificou-se a predominância da arquitetura *hub-and-spoke* (39%) de Inmon, seguido do modelo *Data Mart Bus Architecture* de Kimball (26%). No entanto, de acordo com os parâmetros de estudo: qualidade de informação, qualidade do sistema, impacto individual e impacto organizacional, a pontuação foi praticamente a mesma: “as arquiteturas *bus*, *hub-and-spoke* e centralizada tiveram pontuações semelhantes. Esta constatação ajuda a explicar porque é que estas arquiteturas sobreviveram ao longo do tempo – elas têm sido bem-sucedidas pelos seus objetivos. Em termos de informação e qualidade do sistema e do impacto individual e organizacional nenhuma arquitetura é dominante” (Ariyachandra e Watson 2006).

<sup>13</sup> Inquérito realizado em 2005 via WEB com a participação de 454 empresas

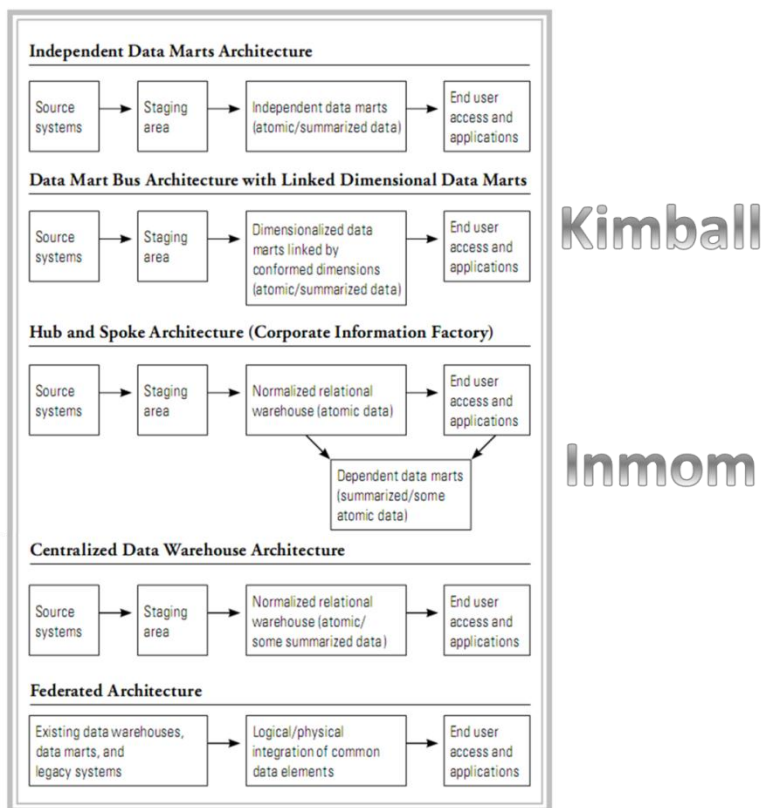


Figura 10 – Arquiteturas DW, adaptado de (Ariyachandra e Watson 2006)

Generalizando, podemos caracterizar elementos e o processo de carregamento (*Data Warehousing*) de acordo com as figuras 11 e 12 adaptando o modelo de Watson.

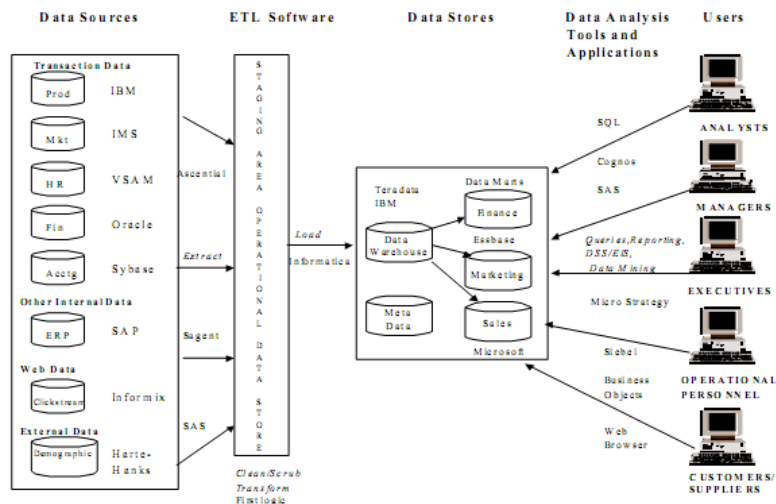


Figura 11 – Modelo genérico de um DW (Watson 2002)

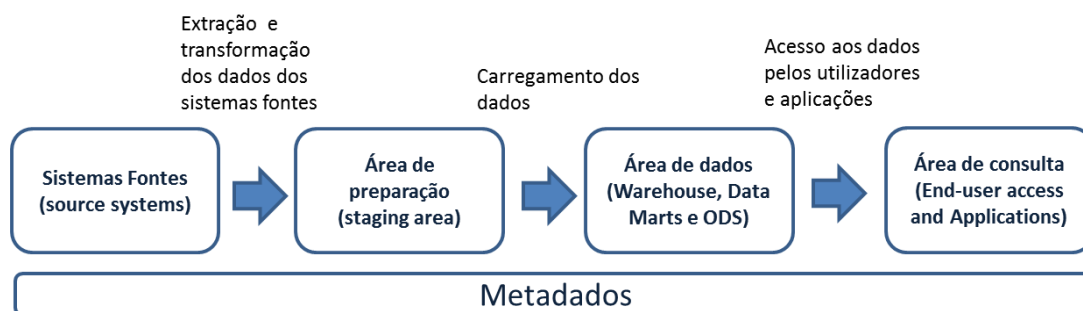


Figura 12 – Processo genérico de *Data Warehousing*, adaptado de (Watson 2002)

Como sistemas fontes temos os sistemas operacionais da organização e outras fontes que podem ser internas ou externas como a WEB e redes sociais.

Na área de preparação ou *staging area* os dados são transformados e inseridos em estruturas próprias. Essa transformação inclui a extração de dados dos sistemas fontes e a sua limpeza (*cleansing*) em termos de erros e consolidação. Toda esta fase designa-se genericamente de ETL – *Extract, Transform and Loading* (extração, transformação e carregamento). É conhecida também por *Data Integration* (integração de dados). A área de dados está preparada para as consultas e pesquisas. É composta fundamentalmente por dois tipos de estruturas de dados:

- ODS – *Operational Data Store*. Esta estrutura pode servir de histórico ou servir para integrar os dados originários dos sistemas fontes. Por isso tem as características dos sistemas operacionais e de *Data Warehouse*.
- Estruturas multidimensionais. Estas estruturas estão preparadas para as consultas OLAP (*On-Line Analytical Processing*) e poderão estar agrupadas em *Data Marts* (DM) ou constituir elas próprias o DW. Os DM são concebidos para um tema ou um número reduzido de temas (ex: vendas, compras, etc). Segundo Kimball, o DW é o conjunto de *Data Marts*. Segundo Inmon, os DM derivam do *Data Warehouse*.

As estruturas multidimensionais permitem uma consulta mais direcionada. Estas estruturas são compostas por tabelas de factos e dimensões. As tabelas de factos contêm o que queremos medir (ex: vendas, lucros, remunerações, etc.). As dimensões representam as perspetivas (produto, cliente, departamento, etc.) pelas quais se pretende analisar o que se quer medir.

A implementação de uma estrutura multidimensional numa base de dados relacional (RDBMS) socorre-se do modelo *Star Schema* (figura 13). Existe uma variante, o *Snow Flake*, em que as dimensões estão normalizadas seguindo o modelo relacional. Na figura 14 vê-se que um departamento tem categorias e que a categoria tem marcas e esta tem produtos. Kimball não recomenda este modelo porque torna as pesquisas complexas e não reduzem significativamente o espaço de armazenamento.

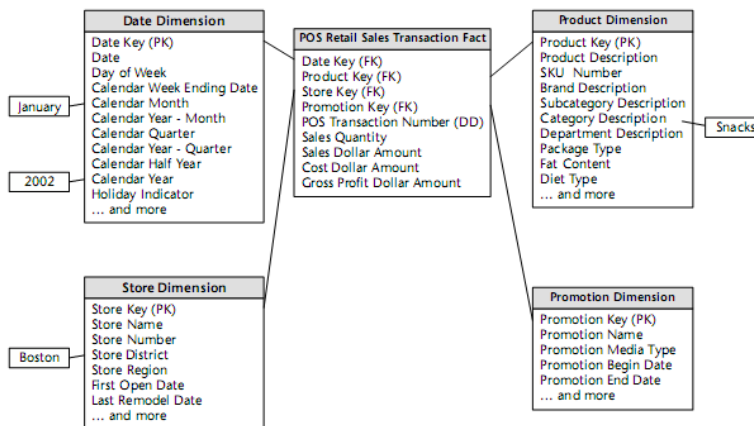


Figura 13 – Modelo *star schema* (Kimball e Ross 2002)

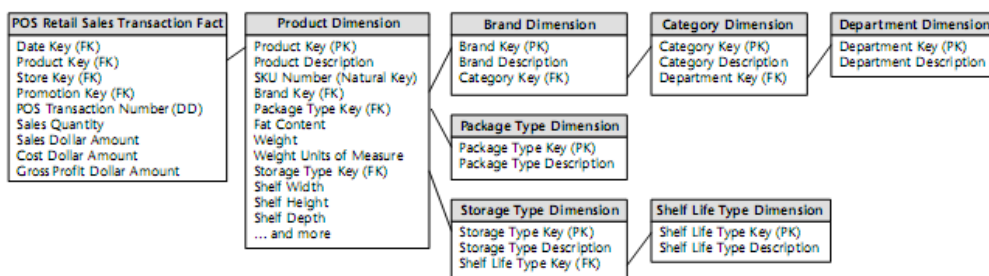


Figura 14 – Modelo *snowflake* (Kimball e Ross 2002)

A implementação de um modelo multidimensional numa base de dados multidimensional (MDBMS) recorre ao modelo do cubo dimensional. A figura 15 ilustra as implementações relacionais e multidimensionais de um *Data Mart*.

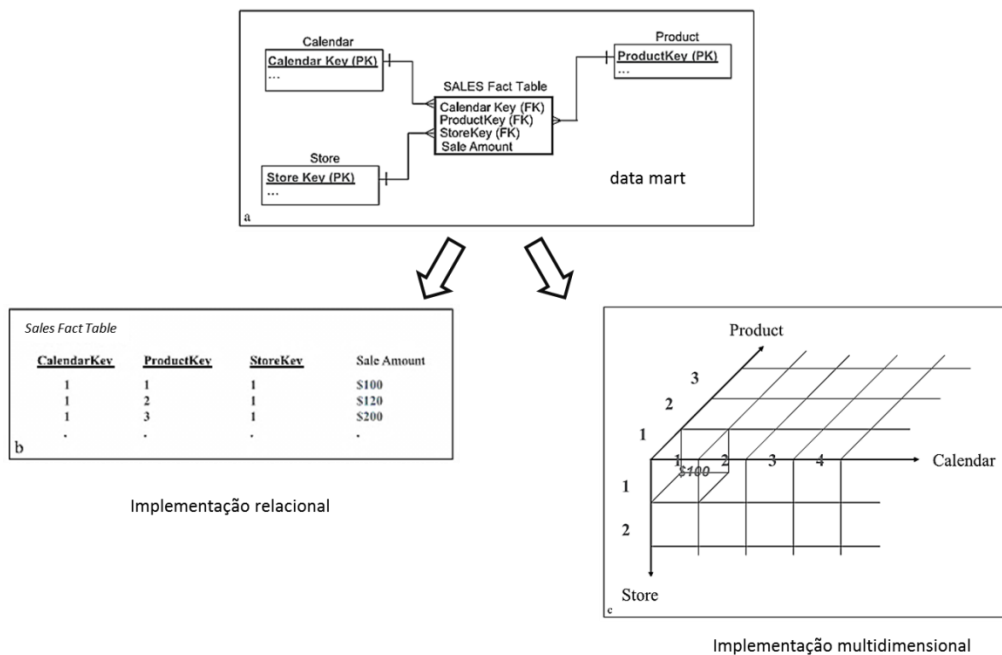


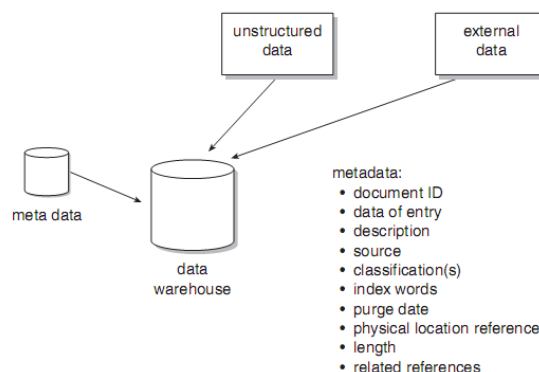
Figura 15 – Implementação relacional e multidimensional, adaptado de (Burstein e Holsapple 2008)

A camada de metadados é muito importante (Inmon, et al. 2001). Metadado por definição significa “Informação descritiva sobre um dado ou um item” (Priberam s.d.). Segundo a NISO<sup>14</sup> “ metadado é a informação estruturada que descreve, explica, localiza ou facilita a consulta, utilização e gestão da fonte de informação. Metadado é frequentemente chamado de dado ou informação sobre a informação” (NISO 2004).

Para Kimball, metadados é toda a informação existente no DW que não seja o próprio dado em si e categoriza em (Kimball e Ross 2002):

- Metadados técnicos – Definem os objetos e processo que constituem o DW/BI do ponto de vista técnico;
- Metadados do negócio – Descrevem o conteúdo do DW de uma forma mais acessível ao utilizador;
- Metadados dos processos – Descrevem os resultados das várias operações do DW.

Inmon evidencia ainda mais a questão dos metadados quando se trata de dados externos (figura 16).



**Figura 16 – Importância dos metadados para fontes externas e dados não estruturados (Inmon 2002)**

A área de consulta é composta fundamentalmente por ferramentas de pesquisa de dados e é a que está relacionada com o *Business Intelligence*, ou constitui ela própria o BI.

## 2.2 *Business Intelligence* (BI)

O conceito *Business Intelligence* (BI) presta-se a muitas interpretações e tem evoluído ao longo do tempo. Contrariamente ao que se possa supor, não é um conceito novo. Ele foi concebido originalmente por Hans Peter Luhn, investigador da IBM, em outubro de 1958, num artigo do “IBM Journal of Research and Development” que definia BI como: “a capacidade em conhecer as relações entre os factos apresentados de forma a atingir um objetivo desejado” (Luhn 1958). Segundo a Gartner, BI é “o conjunto de boas praticas e uma alavanca tecnológica que possibilita a visão de gestão a partir das aplicações e dados das empresas” (Gartner 2013). Para a TDWI, BI “reúne os dados, tecnologia, análise e conhecimento humano para otimizar as decisões de negócio e conduzir

<sup>14</sup> National Information Standards Organization (<http://www.niso.org>)

ao sucesso empresarial. Os programas de BI normalmente combinam o *Data Warehouse* corporativo com uma plataforma de BI ou um conjunto de ferramentas para transformar os dados em informação de negócio útil” (TDWI 2013). Segundo uma infografia da Information Builder e de uma resenha histórica publicada por Powel, só a partir de 1997 é que o conceito foi difundido (Powell 2001). Howard Dresner, consultor da Gartner generalizou o BI como um “chapéu” de conceitos e métodos para melhorar a tomada de decisão utilizando sistemas de informação baseados em fatos (Power 2003).

A Gartner, num artigo do seu sítio publicado em 2010, refere que “não há uma definição única de BI, assim, a área tecnológica (IT) e a área de negócio podem ver o BI de uma forma diferente. O IT vê o BI como uma ferramenta. A área de negócio vê BI como informação” (Gartner 2010). A definição de BI, de acordo com o mesmo artigo, é o processo de obtenção de informação da área de negócio, transformando dados em informação, e informação em conhecimento. Larissa Moss define BI como sendo “não um produto nem um sistema, mas sim, uma arquitetura e um conjunto de aplicações integradas (operacionais e de suporte à decisão) bem como as bases de dados necessárias para possibilitar o acesso simples à informação” (Moss e Atre 2003).

DSS (*Decision Support System*), EIS (*Executive Information System*), OLAP (*On-Line Analytical Processing*) e BI são conceitos que por vezes se fundem e divergem ao longo dos anos (Power 2003). O que tem de comum é o facto de terem como objetivo a melhoria da tomada da decisão baseado na informação existente na organização e não só.

Nesta dissertação, o termo BI será utilizado neste contexto como agregador destes conceitos.

É lógico o casamento entre o *Business Intelligence* e o *Data Warehouse*. O DW é o repositório de informação da organização. O BI é o conjunto de ferramentas para explorar os dados existentes e preparar informação para a decisão. Por muito valiosa que seja a informação residente num DW, ela só terá valor se for convenientemente explorada. Por melhores que sejam as ferramentas de BI, se a informação não estiver preparada, dificilmente se poderá extrair informação para a tomada de decisão. Inmon, num artigo publicado no seu portal (<http://inmoncif.com>) relaciona o DW com o BI, considerando-os complementares.

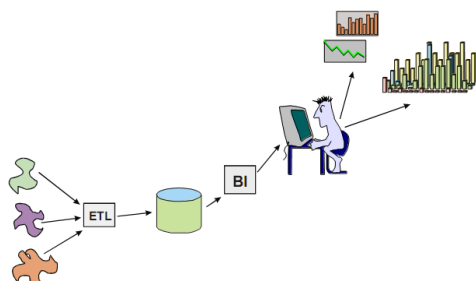


Figura 17 – Complementaridade entre o DW e o BI (Inmon 2008)



A partir do momento em que o DW está estabelecido, as tarefas dos sistemas de consulta estão muito facilitadas. O BI está assente no DW (figura 18). Com o DW, o analista de um EIS não tem que se preocupar com (Inmon 2002):

- A procura das fontes de dados;
- Extrair os dados dos sistemas fontes;
- Lidar com os dados não integrados;
- Obter e ligar os dados detalhados e sumarizados;
- Estar dependente dos dados históricos.

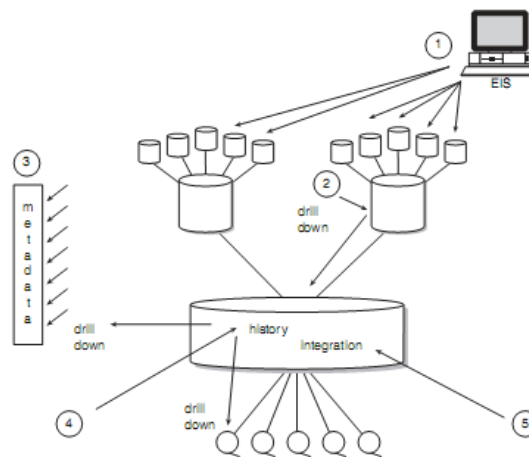


Figura 18 – Como o EIS (BI) está assente num DW (Inmon 2002)

Watson simplifica a questão referindo BI como “um processo que inclui 2 atividades primárias: recolher dados e obter dados” (Watson e Wixom 2007), de acordo com a figura 19.

A atividade de extração de informação do DW (OLAP- *OnLine Analytical Processing*) é diferente da extração de informação de um sistema operacional (OLTP- *OnLine Transactional Processing*). Neste, privilegia-se a rapidez da transação normalmente associada a uma alteração de dados de um ou poucos registos.

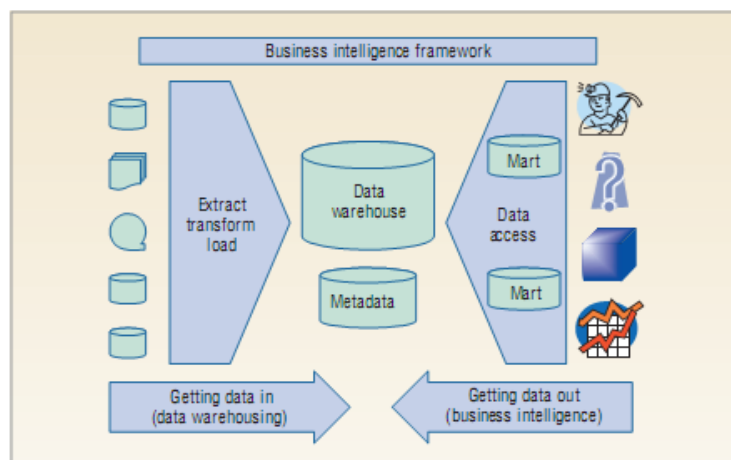


Figura 19 – BI como um processo (Watson e Wixom 2007)

No OLAP, o foco é a obtenção da informação com fins analíticos, normalmente sem alteração dos dados. As funcionalidades básicas do OLAP são (Burstein e Holsapple 2008):

- *Slice and dice*. Fatiar e projetar. Fatiar significa escolher um sub-universo dos dados em tratamento. Projetar significa escolher os atributos dos dados em questão. Recorrendo à imagem da instrução SQL, *slice* equivale ao “Where” e *dice* ao “Select a, b, c...”;
- *Drill down and drill up*. Detalhar e agregar. *Drill down* refere-se à operação em que a granularidade vai aumentando, como por exemplo: ano -> mês -> dia. *Drill up* é a operação inversa;
- *Pivot (rotate)*. Rodar. *Pivot* é o equivalente à função *Pivot table* do Excel. Permite escolher e mudar a ordem das dimensões de análise.

As análises OLAP sobre diferentes estruturas dimensionais designam-se:

- ROLAP - *Relational OLAP*. Análise OLAP sobre uma estrutura relacional;
- MOLAP - *Multidimensional OLAP*. Análise OLAP sobre uma estrutura multidimensional;
- HOLAP- *Hybrid OLAP*. Análise OLAP sobre uma estrutura híbrida - relacional e Multidimensional;
- DOLAP – *Desktop OLAP*. Análise MOLAP efetuada num *desktop*. Neste caso, os cubos são transferidos, total ou parcialmente, para o PC.

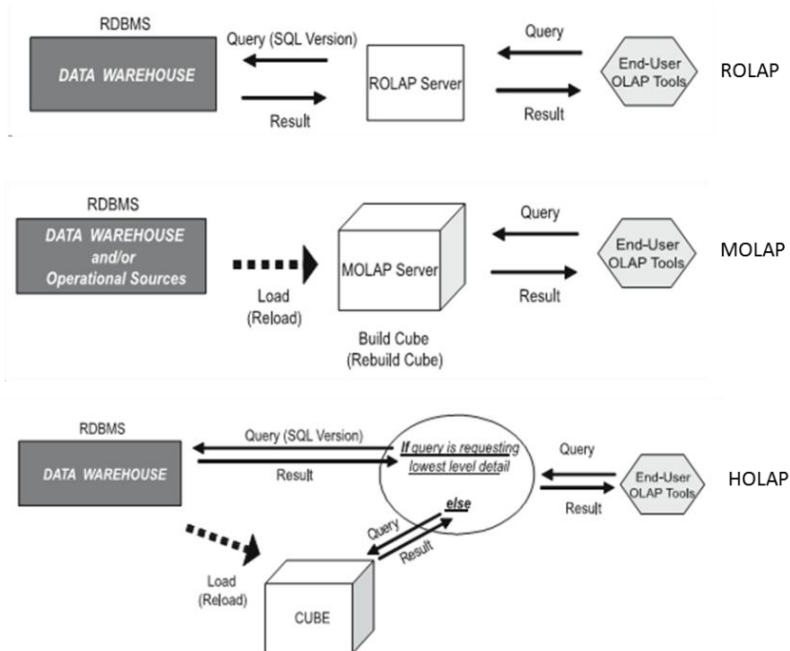


Figura 20 – Arquiteturas ROLAP, MOLAP e HOLAP (Burstein e Holsapple 2008)

Segundo Moss, o BI deverá providenciar várias funcionalidades, tais como (Moss e Atre 2003):

- Análise multidimensional (OLAP);

- Análise *Click-stream*;
- *Data mining*;
- Previsão;
- Análise de negócio;
- Preparação dos *Balanced Score Cards*;
- Visualização dos dados;
- Consultas e relatórios;
- Análise geoespacial;
- Gestão do conhecimento;
- Pesquisa de texto, conteúdo e voz;
- Acesso aos *Dashboard*.

Uma das formas de avaliar as ferramentas de BI é recorrer ao quadrante mágico da Gartner. Esta empresa de consultadoria avalia anualmente as soluções de BI de acordo com vários parâmetros. Em 2013 estendeu o conceito de BI englobando as plataformas analíticas.

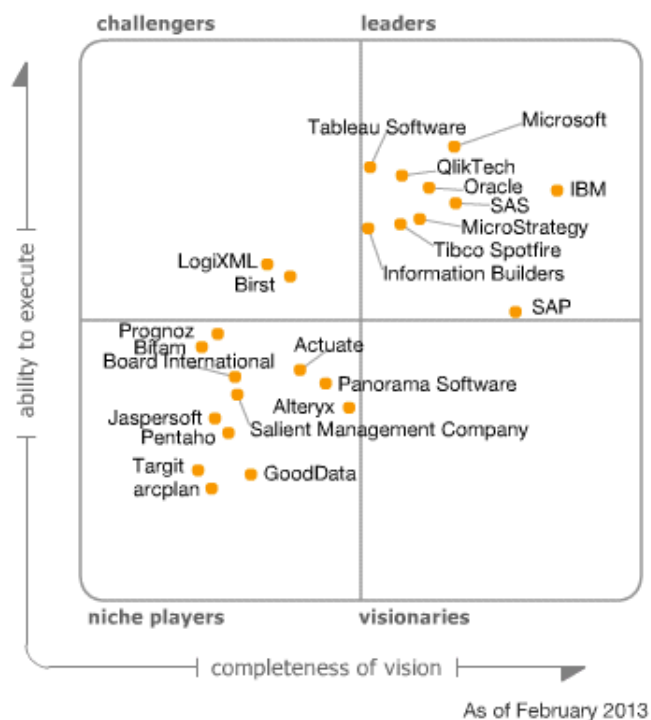


Figura 21 – Quadrante mágico 2013 (Gartner 2013)

No âmbito do quadrante mágico, a Gartner define estas plataformas como capazes de suportar quinze capacidades agrupadas em três categorias: Integração, entrega de informação e análise. Integração compreende a infraestrutura de BI, gestão de metadados, ferramentas de desenvolvimento e capacidade de colaboração. Entrega de informação compreende a elaboração dos relatórios, indicadores de gestão (*dashboards*), consultas *ad hoc*, integração com Microsoft

Office e capacidade de pesquisa. Análise compreende OLAP, visualização interativa, modelação preditiva e *data mining*, *scorecards*, modelação prescritiva, simulação e otimização. O quadrante mágico de 2013 está representado na figura 21 a título de exemplo.

## 2.3 Outros conceitos relacionados com o DW/BI

Após uma descrição do DW/BI, apresenta-se neste parágrafo, de uma forma muito sucinta, outros conceitos relacionados, como *Big Data*, *Mobile BI*, *Real-time BI*, *Self-service BI* e *Cloud Computing*. O TDWI, no seu relatório “Big Data Analytics” de 2011 refere que o *Big Data* representa uma evolução das várias técnicas para pesquisa relacionadas com o grande volume de dados.

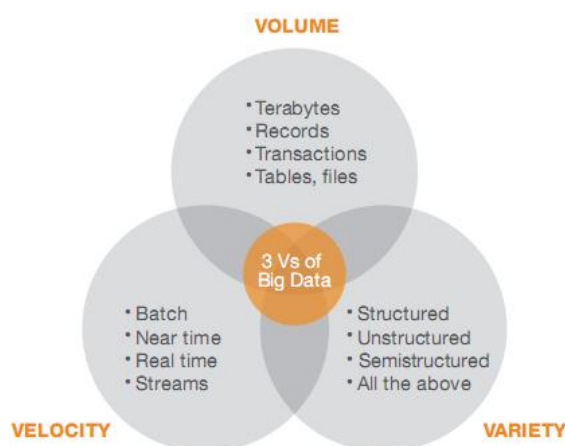


Figura 22 – Os três Vs do *Big Data* (TDWI 2011)

Mas não se trata apenas de volume de dados. Acresce também a variedade de dados e velocidade de acesso. Estas três características estão relacionadas de acordo com a figura 22.

Relacionado com o *Big Data*, temos os dados não estruturados. Estes, segundo a Gartner, são “todo o conteúdo que não está em conformidade com um modelo de dados específico, pré-definido. São conteúdos gerados por pessoas e para pessoas e não se encaixam nas tabelas das bases de dados. Dentro da empresa o conteúdo não estruturado assume diversas formas como, documentos comerciais (relatórios, apresentações, folhas de cálculo e outros), *e-mail* e conteúdo web” (Gartner 2013). Os dados não estruturados podem dividir-se em duas categorias (Weglarz 2004):

- *Bitmap*. Não baseado na linguagem humana como imagem, vídeo ou áudio;
- Texto. Baseado num linguagem escrita e num suporte como o Microsoft Word, *e-mail* ou Microsoft Excel.

“Mobilidade é certamente uma das tecnologias mais visíveis, se não a mais importante tecnologia do início deste século” (TDWI 2012). Verkooij, define “*Mobile BI*” como “a capacidade de uma força de trabalho móvel em obter uma visão do negócio utilizado aplicações otimizadas para dispositivos

móveis” (Verkooij e Spruit 2013). A importância do *mobile* BI é salientada pela Gartner quando afirma que em 2013, 33% das funcionalidades de BI serão obtidas através de dispositivos móveis<sup>15</sup>.

A definição de *Real-time* BI (BI em tempo real), segundo Azvine, depende do entendimento que o negócio dá do *Real-time* que pode significar: latência zero (alteração num dado do sistema operacional é replicada “instantaneamente” no DW/BI), ter a informação disponível quando é necessária, ter a informação disponível quando ela é solicitada pela gestão, ter a capacidade de ter indicadores da situação atual em vez da histórica.

O *Real-time* BI providencia o mesmo que o BI tradicional, com a diferença da latência dos dados ser tendencialmente zero. A ideia principal do *Real-time* BI é a transição suave de dados em informação e em ação (Azvine, et al. 2006). A visão tradicional do BI e do *Real-time* BI estão representadas na figura 23:

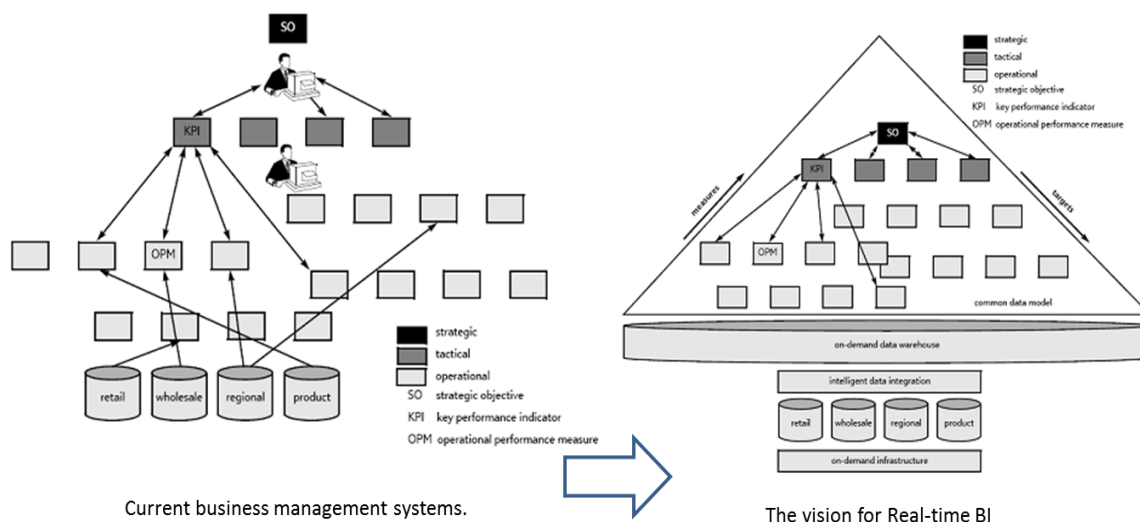


Figura 23 – BI tradicional e o *real-time* BI, adaptado de (Azvine, et al. 2006)

O *Self-service* BI, segundo a Gartner, é definido como a capacidade dos utilizadores finais desenvolverem e implementarem os seus próprios relatórios e análises sob supervisão<sup>16</sup>. Mas o conceito vai ainda um pouco mais longe. Segundo um artigo da Qliktech<sup>17</sup>, publicado no sítio da Gartner o *Self-service* BI deve ser visto em duas perspetivas: capacidade dos utilizadores em criarem conteúdos analíticos e a capacidade em servirem-se desses mesmos conteúdos, e ir para além das consultas *ad-hoc* utilizando as capacidades de “*data mashup*”, ou seja, criar conteúdos a partir de várias fontes.

<sup>15</sup> <http://www.gartner.com/newsroom/id/1513714>  
<sup>16</sup> <http://www.gartner.com/it-glossary/self-service-business-intelligence/>  
<sup>17</sup> [http://imagesrv.gartner.com/media-products/pdf/qliktech/qliktech\\_vol1\\_issue2b.pdf](http://imagesrv.gartner.com/media-products/pdf/qliktech/qliktech_vol1_issue2b.pdf)

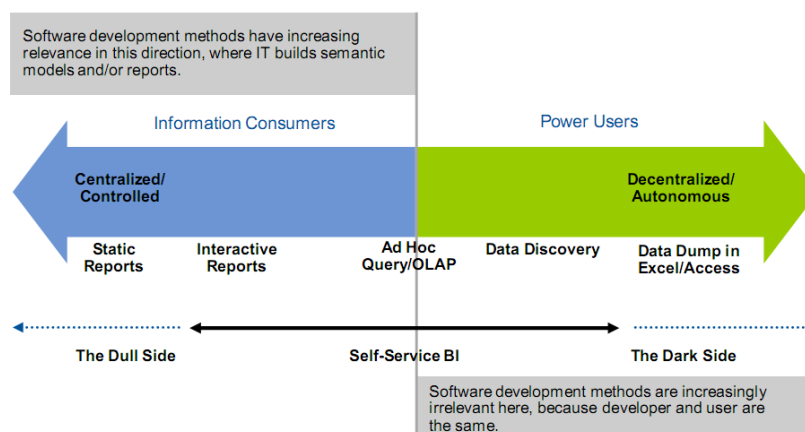


Figura 24 – Self-service BI segundo a Qliktech

A importância do *In-memory* BI é realçada pela Gartner<sup>18</sup> que refere que em 2014, 30% das aplicações de BI utilizarão as capacidades de *In-memory*. Segundo o TDWI, para uma base de dados ser considerada *In-memory* ela deverá residir completamente na memória física. Para além de residir e fazer uso eficiente da memória, outra característica associada é ter uma arquitetura colunar, ou seja, em vez dos dados serem guardados em linhas são guardados em coluna. Desta forma o grau de compressão de dados é muito elevado, podendo chegar a um rácio de 1:10 (TDWI 2013).

Quanto ao “*cloud computing*” a Gartner define-o como um estilo de computação em que os recursos escaláveis e elásticos de TI são fornecidos como um serviço utilizando tecnologias de Internet<sup>19</sup>. O TDWI<sup>20</sup> refere que o “*cloud computing*” deve ser visto como mais uma opção. Permite escalabilidade, (começando pequeno e crescendo à medida das necessidades) e diminuição do tempo de implementação contribuindo para uma redução de custos.

A Gartner releva também o tratamento dos dados não estruturados prevendo que em 2016 mais de 70% dos fornecedores de BI irão incorporar a linguagem natural como forma de consulta. Em 2015 30% dos projetos de BI (*Analytics*) tratarão de dados estruturados e não estruturados (Gartner 2013).

Os próprios fabricantes também evidenciam estas tendências — A Tableau Software num artigo publicado no sítio do TDWI afirma que, entre outras, o *Self-service*, os dados não estruturados, o *Cloud computing*, o *Mobile BI* serão as tendências para 2013 e diante (TableauSoftware s.d.).

Estes conceitos, aqui referidos, são realçados nos vários estudos da Gartner sintetizados no seu relatório “Predicts 2013”<sup>21</sup> (figura 25).

Os grandes fabricantes de aplicações DW/BI, como a Oracle, Microsoft, IBM, SAP, Microstrategy e outros, apostam nestas tendências lançando novos produtos para a exploração destas áreas.

<sup>18</sup> <http://www.gartner.com/newsroom/id/1513714>

<sup>19</sup> <http://www.gartner.com/it-glossary/cloud-computing>

<sup>20</sup> <http://tdwi.org/articles/2009/12/02/qa-cloud-computings-pros-cons-and-potential.aspx>

<sup>21</sup> <http://www.gartner.com/technology/research/predicts/>

<p><b>Predicts 2013: Adoption of Mobile BI and Real-Time Dashboards Will Improve BI Pervasiveness</b> 14 December 2012</p> <p>Business intelligence and analytics leaders should understand the trends that will improve the pervasiveness of BI. Our 2013 predictions are that mobile will improve BI; multiple data sources in business dashboards will improve situational awareness; and implementations will be more service-centric.</p> <p><b>Predicts 2013: Business Intelligence &amp; Analytics Need to Scale Up to Support Explosive Growth in Data Sources</b> 7 December 2012</p> <p>Business intelligence leaders must embrace a broadening range of information assets to help organizations. This predicts includes the analytics of structured and unstructured data sourcing going mainstream, Hadoop-embedded packaged analytic applications and voice-enabled capabilities for mobile BI.</p> <p><b>Predicts 2013: Cloud Computing Becomes an Integral Part of IT</b> 4 December 2012</p> <p>As cloud computing continues to mature and becomes an integral part of IT, IT organizations will increasingly look to evolve in ways that demonstrate value in a cloud world.</p>	<p><b>Predicts 2013: Big Data and Information Infrastructure</b> 30 November 2012</p> <p>Our 2013 predictions regarding big data and information infrastructure describe how the big data phenomenon will impact organizations, resources and information infrastructure. Given the importance of future changes, organizations will need to adapt and plan ahead.</p> <p><b>Predicts 2013: In-Memory Computing: Growing Gains, but Also Growing Pains</b> 30 November 2012</p> <p>Enabled by a relentless decline in hardware costs and rapidly maturing software enablers, use of in-memory computing will grow fast. However, IT leaders leveraging it to increase their companies' competitiveness will face new data management issues.</p> <p><b>Predicts 2013: Cloud Services Brokerage</b> 18 December 2012</p> <p>Cloud brokerages, both internal and external, are a major force in gaining value from cloud services for IT organizations. However, the delivery of a good brokerage will often depend on the quality of the underlying enablement and management platforms.</p>
--	---

Figura 25 – Alguns “Predicts” da Gartner (Gartner 2012)

## 2.4 Fatores críticos de sucesso no desenvolvimento do DW/BI

Após a explicação mais detalhada do DW/BI e mais sucintamente de alguns conceitos associados, descreve-se agora alguns fatores que são relevantes e os cuidados a ter quando se abraça um projeto de DW/BI.

Um estudo da McKinsey<sup>22</sup> de 2012 em colaboração com a Universidade de Oxford revela que metade dos projetos de IT excede o orçamento previsto (McKinsey 2012). Um outro estudo<sup>23</sup> publicado no IEEE Software – uma publicação do IEEE Computer Society, com base em diversos relatórios, revela que uma percentagem significativa de projetos não chega ao seu termo (figura 26): “A percentagem dos projetos cancelados e falhados foi aproximadamente de 34% em 2005 e 26% em 2007” (Emam e Koru 2008).

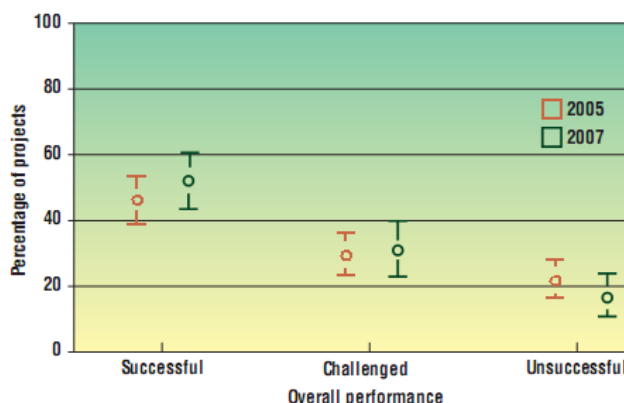


Figura 26 – Resumo de percentagens de projetos falhados (Emam e Koru 2008)

<sup>22</sup> Inquérito realizado em 2012 em colaboração com a Universidade de Oxford com base em 5400 projetos de IT

<sup>23</sup> Inquérito realizado em 2005 (236 respostas) e em 2007 (156 respostas) via WEB ([www.cutter.com](http://www.cutter.com)) dirigido aos clientes da Cutter Consortium

Este mesmo estudo efetuou um resumo de outros relatórios com percentagens ainda superiores (figura 27). Os relatórios do Standish Group são muito mais penalizadores mostrando percentagens superiores de projetos falhados. Uma resenha das percentagens de projetos falhados desde 1994 até 2009 é reveladora do insucesso de muitos projetos de BI (figura 28). Apesar de alguma reserva (Glass 2006) ao nível da metodologia que é colocada ao Chaos Report do Standish Group estes números constituem uma importante medida na indústria de IT (Dominguez 2009).

<b>Table A</b>	
<b>A summary of evidence on software project cancellation rates*</b>	
<b>Study, year, and location</b>	<b>Cancellation/abandonment rate (%)</b>
Standish Group, 1994, US	31
Standish Group, 1996, US	40
Standish Group, 1998, US	28
Jones, <sup>8</sup> 1998, US (systems projects)	14
Jones, <sup>8</sup> 1998, US (military projects)	19
Jones, <sup>8</sup> 1998, US (other projects)	> 24
Standish Group, 2000, US	23
Standish Group, 2002, US	15
Computer Weekly, <sup>9</sup> 2003, UK	9
UJ, <sup>10</sup> 2003, South Africa	22
Standish Group, 2004, US	18
Standish Group, 2006, US	19

\*The Standish Group data comes from various reports<sup>1-7</sup>

**Figura 27 – Resumo de percentagens de projetos falhados noutros relatórios (Emam e Koru 2008)**

Dos projetos de IT em geral, para os projetos de BI, cerca de 60% dos projetos de BI falham por vários motivos como: mau planeamento, má gestão de projeto, incapacidade de ir ao encontro dos requisitos de negócio e má qualidade (Moss e Atre 2003).

	<b>1994</b>	<b>1996</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2006</b>	<b>2009</b>
Successful	16%	27%	26%	28%	34%	29%	35%	32%
Challenged	53%	33%	46%	49%	51%	53%	46%	44%
Failed	31%	40%	28%	23%	15%	18%	19%	24%

**Figura 28 – Percentagens de projetos falhados (Chaos Report) entre 1994 e 2004 (Dominguez 2009)**

Por que falham as empresas? Por que falham os projetos? São questões que têm sido estudadas ao longo do tempo. Vários autores e estudos abordaram o tema de sucesso ou insucesso dos projetos de IT englobando também projetos de DW e BI. Rockart, num estudo do MIT<sup>24</sup>, propôs uma aproximação por fatores críticos de sucesso. Nessa aproximação, e em termos de gestão, define fatores críticos de sucesso (FCS) como “o número limitado de áreas que, se asseguradas, constituem, para qualquer negócio, o desempenho competitivo de sucesso para a organização”

<sup>24</sup> MIT - Massachusetts Institute of Technology



(Rockart 1979). Assim, os fatores críticos de sucesso devem merecer especial atenção por parte dos gestores.

Segundo o Dicionário Priberam da Língua Portuguesa temos que fator: é o elemento que concorre para um resultado; crítico: é muito importante ou decisivo; sucesso: é que tem bom resultado, boas vendas. Esta aproximação meramente linguística e generalista refere resultados e importância ou seja, os fatores críticos de sucesso são temas muito importantes a que os gestores deverão ter em atenção para a obtenção dos resultados.

Um estudo de Hwang revela as pesquisas sobre os FCS que se resumem na tabela 3.

**Tabela 3 – Resumo de estudos sobre os FCS dos DW (Hwang e Xu 2007)**

Estudo	DW - Fatores de sucesso medidos	DW - Medição do sucesso	Resultados	N
Watson & Haley (1997)	Apoio da gestão de topo. Envolvimento do utilizador. Ter uma necessidade de negócio. Suporte ao utilizador. Usar uma metodologia de modelação. Objetivos bem definidos e claros. Dados corretos. Gestão das expectativas	Não disponível/aplicável	Lista ordenada de fatores	121
Chen et al. (2000)	Não disponível/aplicável	Apoio aos utilizadores finais. Fiabilidade. Satisfação do utilizador. Satisfação das necessidades do utilizador.	Apoio aos utilizadores finais afeta a satisfação dos utilizadores	42
Wixom & Watson (2001)	Apoio à gestão. Relacionamento. Recursos. Participação dos utilizadores. Competências da equipa. Sistemas fonte. Tecnologia de desenvolvimento. Sucesso da implementação organizacional. Sucesso da implementação técnica	Qualidade do sistema. Qualidade dos Dados. Benefícios	Alguns fatores afetam o sucesso do DW	111
Watson et al. (2001)	Não disponível/aplicável	Redução do esforço da equipa de desenvolvimento para produzir informação. Melhoria da capacidade do utilizador em produzir informação. Mais e melhor informação. Melhores decisões. Melhoria do processo de negócio. Apoio para a realização de objetivos estratégicos de negócio	Lista ordenada das medidas de sucesso	106
Hwang & Cappel (2002)	Não disponível/aplicável	Não disponível/aplicável	Práticas de Desenvolvimento/ Gestão	27
Shin (2003)	Não disponível/aplicável	Qualidade do sistema Qualidade da informação Qualidade do serviço Satisfação do utilizador	A qualidade do sistema afeta a satisfação do utilizador	64

O sucesso dos projetos pode ser medido de várias formas. Shin agrupa 4 categorias: qualidade dos sistemas, qualidade de informação, qualidade do serviço e satisfação dos utilizadores (Shin 2003). Moss indica: retorno do investimento (ROI), uso regular do DW, utilidade do DW, cumprimento do

prazo do projeto, cumprimento do orçamento do projeto, satisfação do utilizador, surgimento de novos requisitos, desempenho do DW face a referenciais estabelecidos (*benchmarks*), cumprimento das metas e objetivos estabelecidos, resolução dos problemas do negócio, rápida resposta às mudanças do negócio, ser o agente de mudança. Watson resume em 3 categorias com base na literatura pesquisada: satisfação dos utilizadores, qualidade de serviço e utilidade (Wixom e Watson 2001). Moss indica também em contrapartida, as causas de insucesso: orçamento ultrapassado ou reduzido, insatisfação dos utilizadores (com qualidade dos dados e ferramentas de consulta), poucos utilizadores a tirarem partido do DW, fraco envolvimento do patrocinador, fraco desempenho do DW, impossibilidade de expandir o DW, não integração de dados, tempo do ETL não exequível com o tempo disponível nos sistemas fonte (Moss 2000).

Wixom e Watson estabeleceram em 2001 um modelo de pesquisa e com base num inquérito numa conferência do TDWI em 1996<sup>25</sup> chegaram ao modelo que mostra o relacionamento entre os FCS (figura 29).

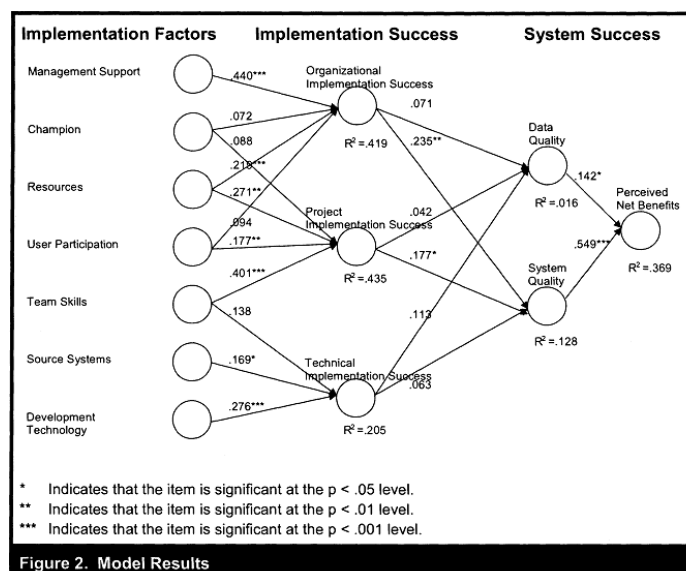


Figura 29 – Modelo e resultado de pesquisa dos FCS (Wixom e Watson 2001)

O modelo é resultado da revisão da literatura efetuada. O sucesso dos sistemas de informação foi medido de várias formas como: satisfação dos utilizadores, qualidade de serviço e utilidade: “Os pesquisadores investigaram o sucesso dos sistemas de informação de várias formas (Garrity and Sanders 1998), como medindo a satisfação dos utilizadores (Melone 1990), qualidade do serviço (Pitt et al. 1995), e utilidade percebida das aplicações específicas (Davis 1989; Moore and Benbasat 1991)” (Wixom e Watson 2001). A tabela 4 apresenta os FCS apurados.

<sup>25</sup> 126 Respondentes

Tabela 4 – Resumo dos FCS segundo Watson, adaptado de (Wixom e Watson 2001)

FCS	Descrição
Qualidade de dados	Um nível elevado de qualidade dos dados está associado a um nível elevado de percepção de benefícios.
Qualidade do sistema	Um nível elevado de qualidade do sistema está associado a um nível elevado de percepção de benefícios.
Nível de hierárquico de aceitação	Um nível elevado de sucesso de implementação organizacional está associado a um nível elevado de qualidade do sistema
Nível de patrocínio	Um nível elevado de patrocínio está associado a um nível elevado de sucesso na implementação organizacional.
Nível de recursos (orçamento, pessoas, tempo)	Um nível elevado de recursos está associado a um nível elevado de sucesso na implementação organizacional
	Um nível elevado de recursos está associado a um nível elevado de sucesso na implementação do projeto
Participação dos utilizadores	Um nível elevado de participação dos utilizadores está associado a um nível elevado de sucesso na implementação organizacional
	Um nível elevado de participação dos utilizadores está associado a um nível elevado de sucesso na implementação do projeto
Qualidade dos sistemas de informação fonte	A grande qualidade dos sistemas fonte está associada ao sucesso da implementação técnica.
Tecnologia	Quanto melhor a tecnologia de desenvolvimento, maior o sucesso da implementação técnica

O estudo da McKinsey, para além da taxa de insucesso dos projetos, revela também os fatores de sucesso que foram agrupados em 4 categorias: gestão estratégica e *stakeholders*; domínio da tecnologia e conteúdos; equipa de projeto e excelência na prática de gestão de projeto

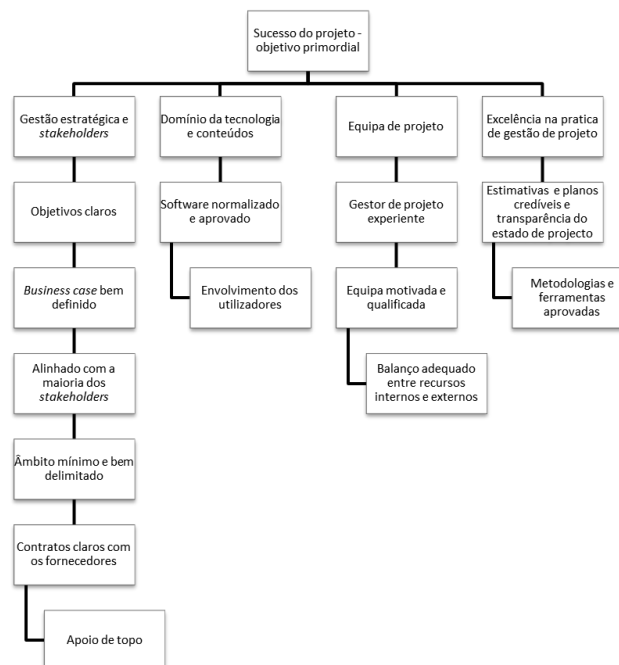


Figura 30 – Fatores de sucesso de projetos, adaptado de (McKinsey 2012)

O estudo publicado no IEEE Software resume as causas de insucesso na figura 31, com especial realce para a falta de envolvimento da gestão de topo e o excesso de alterações ao âmbito e de requisitos.

**Table 3**

**Reasons for project cancellation with percentages and 95% confidence intervals for the 2007 respondents (n = 18)\***

Reason for cancellation	Percentage of respondents (95% confidence interval)
Senior management not sufficiently involved	33 (13, 59)
Too many requirements and scope changes	33 (13, 59)
Lack of necessary management skills	28 (10, 54)
Over budget	28 (10, 54)
Lack of necessary technical skills	22 (6, 48)
No more need for the system to be developed	22 (6, 48)
Over schedule	17 (4, 41)
Technology too new; didn't work as expected	17 (4, 41)
Insufficient staff	11 (1, 35)
Critical quality problems with software	11 (1, 35)
End users not sufficiently involved	6 (0, 27)

\*The 95% confidence interval is usually wide because we're looking at only 18 cancelled projects. The respondents had the option of adding qualitative information as well as the predefined categories.

Figura 31 – Resumo das causas de insucesso dos projetos (Emam e Koru 2008)

DeLone e McLean chegaram em 2003 a um modelo representativo do sucesso em IT, mostrando as relações entre as várias dimensões de sucesso:

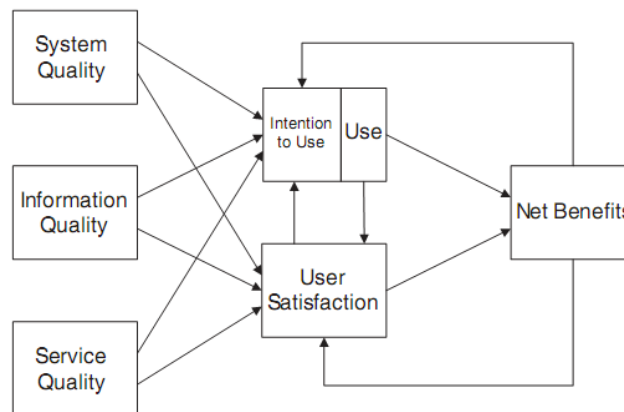


Figura 32 – Modelo de sucesso dos SI (Delone, McLean e Petter 2008)

Este modelo é uma versão melhorada do modelo original que foi desenvolvido em 1992. As seis dimensões de sucesso que foram identificadas estão expressas na tabela 5.

Tabela 5 – Dimensões de sucesso, adaptado de (Delone, McLean e Petter 2008)

Dimensão	Descrição
Qualidade do sistema	Características desejáveis do sistema de informação, como por exemplo a facilidade de utilização
Qualidade da informação	Características desejáveis das saídas do sistema, relatórios de gestão e páginas da WEB, como por exemplo: relevância, fiabilidade, concisão, integridade, pontualidade e usabilidade.
Qualidade do serviço	Qualidade do suporte aos utilizadores por parte dos departamentos dos sistemas e tecnologias de informação, como por exemplo: capacidade de resposta, fiabilidade, confiança, competência técnica, empatia da equipa
Uso do sistema	O grau e a forma como a equipa e os clientes utilizam as capacidades do sistema de informação, como por exemplo: frequência, natureza de utilização, conveniência, importância e finalidade de utilização
Satisfação do utilizador	Nível de satisfação dos utilizadores com os relatórios, sítios WEB e serviços de suporte, como por exemplo o modelo preconizado por Ives (Ives, Olson e Baroudi 1983)
Benefícios	Na medida em que está a contribuir para o sucesso de indivíduos, grupos, organizações, indústrias e nações, como por exemplo: melhoria na tomada de decisão, melhoria da produtividade, aumento de vendas, redução de custos, aumento dos lucros

Também os projetos desenvolvidos segundo metodologias ágeis têm os seus FCS. Cao e Chow organizaram um inquérito<sup>26</sup> (Cao e Chow 2008) entre os profissionais de IT e com base na literatura pesquisada agregaram os FCS em 5 categorias:

- Organizacionais
- Pessoas
- Processos
- Técnico
- Projeto

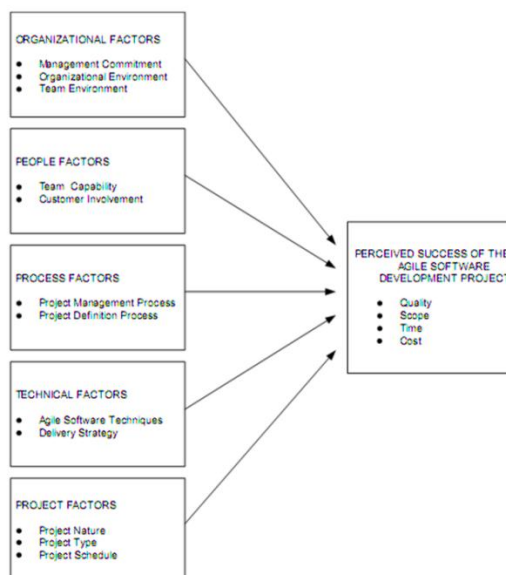


Figura 33 – Modelo de pesquisa dos FCS (Cao e Chow 2008)

<sup>26</sup> Inquérito realizado via WEB dirigido a profissionais em metodologias ágeis membros da “Agile Alliance” englobando 109 projetos de 25 países

Para além destes autores, uma breve análise aos livros e artigos publicados por Inmon, Kimball e Moss revelam as várias preocupações (*pitfalls, mistakes, indicators of success,...*) que se podem tomar também como FCS.

Esta análise foi agrupada nas quatro categorias de Cao e Chow (juntando processos e projeto) e está expressa na tabela 6.

**Tabela 6 – FCS identificados em Kimball, Moss e Inmon**

Dimensão	FCS	Kimball The Data Warehouse Toolkit. 2ªed (Kimball e Ross 2002)	Moss Data Warehouse Indicators of Success (Moss 2000)	Inmon Building the Data Warehouse 3ª ed (Inmon 2002)
Organização	Gestão de expectativas	Abordar um projeto galáctico longo em vez de perseguir um projeto mais simples mantendo o esforço e o desenvolvimento iterativo.		
	Qualidade dos dados	Antes de implementar um DW fazer uma análise abrangente de todos os dados da empresa e os requisitos de informação. Começar com um DW simples com uma arquitetura em linha ("bus architecture").		
	Patrocinador	Não conseguir convencer um gestor acessível, muito influente e visionário para ser o patrocinador do DW.	O projeto deve ter um bom patrocinador. O melhor patrocinador é o do lado funcional e não do IT. O patrocinador deve ter boas ligações na empresa e ser capaz de providenciar o orçamento e outros recursos necessários ao projeto.	
		Os executivos de topo devem apoiar o projeto de DW desde o início. Se não o fizerem, a sua empresa provavelmente não será capaz de usar o DW de forma eficaz. É necessário obter o seu apoio antes de lançar o projeto.		
Mudanças organizacionais	Presumir que a análise, o negócio, os requisitos, os dados subjacentes e as tecnologias são estáticos.			
Pessoas	Equipa de trabalho	A equipa de suporte do DW deve ser localizada junto dos departamentos funcionais. Eles deverão dedicar o tempo à área funcional a que estão ligados. Esta aproximação gera uma confiança com os utilizadores do negócio.	A equipa de trabalho deve ter um conjunto de competências adequado. Sem as competências adequadas o projeto irá falhar.	
	Ouvir os utilizadores	Incentivar os utilizadores de negócio para reportar continuamente durante todo o ciclo de desenvolvimento.	Assegurar o envolvimento dos utilizadores. Há três níveis de envolvimento: a.. Os utilizadores irão utilizar um sistema implementado; b.Solicitar os requisitos aos utilizadores; c. Envolver os utilizadores em todo o ciclo do projeto.	
		Não reconhecer que o sucesso do DW está ligado diretamente à aceitação dos utilizadores. Se os utilizadores não aceitarem que o DW é a base da melhoria	Comunicar as expectativas aos utilizadores. O IT muitas vezes tem receio em dizer aos utilizadores o que vão receber e quando.	

Dimensão	FCS	Kimball The Data Warehouse Toolkit. 2ªed (Kimball e Ross 2002)	Moss Data Warehouse Indicators of Success (Moss 2000)	Inmon Building the Data Warehouse 3ª ed (Inmon 2002)
		da tomada de decisão os seus esforços terão sido em vão.		
	Equipa de trabalho		Utilizadores com treino apropriado. Apesar do que os vendedores afirmam, os utilizadores devem ser treinados e o treino deve ser orientado para o nível do utilizador e a forma como vai ser utilizado o DW.	
Processo	Definição do âmbito	Evitar a lei do “muitos” quando definir o âmbito. Muitos sistemas fontes, muitos utilizadores, muitos locais, muitos requisitos de análise, muito pouco tempo.		
	Gestão de expetativas	Aceitar e entregar um <i>Data Mart</i> ideal muito centrado no lucro ou satisfação do cliente como primeira entrega. É preferível focalizar num <i>Data Mart</i> mais simples e desenvolver depois outro mais complexo.		
	Gestão de projeto	A causa mais comum de um fracasso é o planeamento irrealista, normalmente imposto e sem a participação do gestor ou da equipa de projeto.		
	Controlo de alterações		O projeto deve ter procedimentos de controlo de alterações adequados.	
	Modelo de desenvolvimento	Prestar mais atenção ao desempenho do sistema ao nível do “backroom” e à facilidade de desenvolvimento do que ao desempenho das consultas e facilidade de uso. Estar excessivamente enamorado com a tecnologia e dados em vez de estar focalizado nos requisitos e objetivos do negócio.		
Tecnologia	Qualidade dos dados		Regras de transformação bem definidas. As regras de transformação são críticas para a obtenção da informação que os utilizadores necessitam.	
			Definições de dados comuns (únicas). As definições nas organizações mais parecem a torre de Babel. Cada departamento tem o seu próprio “dicionário” que muitas vezes são interpretados de forma diferente noutros departamentos.	Um dos principais resultados das atividades do IT são os metadados. A componente mais importante, mais ambígua e mais amorfa do CIF - Corporate Information Factory é o conjunto de metadados. Do ponto de vista de coerência e consolidação da estrutura dos vários componentes do CIF, os metadados são um dos componentes mais importantes.
	Arquitetura do modelo			A estrutura do IT é muito influenciada pelo modelo de dados que serve de guia intelectual para os projetos de IT. O ODS é a arena mais complexa e difícil para os sistemas em produção, uma vez que constituem verdadeiramente um ambiente misto.
	Arquitetura do modelo	Colocar os dados supostamente consultáveis na área de apresentação dos dados de uma forma muito		

Dimensão	FCS	Kimball The Data Warehouse Toolkit. 2ªed (Kimball e Ross 2002)	Moss Data Warehouse Indicators of Success (Moss 2000)	Inmon Building the Data Warehouse 3ª ed (Inmon 2002)
		complexa. Os desenhadores das bases de dados que preferem soluções complexas deveriam passar um ano a “ouvir” os utilizadores.		
	Ferramentas (SW)		Escolher as ferramentas certas. As primeiras decisões a serem tomadas são as categorias das ferramentas (extração, transformação e carregamento, limpeza de dados, OLAP, modelação de dados, administração, etc.).	

Os projetos de DW e BI apesar de algumas especificidades não fogem à gestão de projetos. Para além da gestão de risco normal em qualquer projeto podemos identificar os fatores expressos no PMBOK<sup>27</sup> (PMI 2008) que se resumem na tabela 7.

**Tabela 7 – FCS identificados no PMBOK (PMI 2008)**

Dimensão	FCS	PMBOK
Processo	Patrocinador	O patrocinador segue o projeto desde o processo de contratação ou seleção até à autorização formal. Desempenha um papel significativo no estabelecimento do âmbito inicial. Para questões que estão além do controlo do gestor do projeto, o patrocinador serve como facilitador na escala hierárquica. O patrocinador deve estar também envolvido em outras questões importantes, como a autorização de mudanças âmbito, revisões de final de fase e decisões “go/no-go” quando os riscos são particularmente elevados.
Processo	Liderança	A liderança eficaz é fundamental durante as fases iniciais de um projeto, quando se dá ênfase sobre a comunicação da visão e motivação e inspiração dos participantes do projeto para atingir um elevado desempenho.
Processo	Identificação dos Stakeholders	É fundamental para o sucesso do projeto identificar as partes interessadas ( <i>stakeholders</i> ) no início do projeto.
Processo	Âmbito	A definição do âmbito é essencial para o sucesso do projeto e baseia-se nos entregáveis principais, premissas e restrições que foram documentados no início do projeto. Durante o planeamento, o âmbito do projeto é definido e descrito e será mais tanto mais específico quanto mais informações sobre o projeto forem conhecidas. Riscos, premissas e restrições existentes são analisados e integrados no âmbito; riscos, premissas e restrições adicionais serão acrescentados se necessário.
Processo	Requisitos	As sessões de trabalho para a definição de requisitos são sessões focadas em que as partes interessadas definem em conjunto os requisitos do produto. As sessões de trabalho em grupo são consideradas uma boa técnica para definir rapidamente requisitos multifuncionais e conciliar os diferentes requisitos das partes interessadas. Por causa da sua natureza interativa e grupal, estas sessões podem construir uma confiança e um relacionamento sólido e melhorar a comunicação entre os participantes o que conduz a um maior consenso entre as partes interessadas. Outro benefício desta técnica é que os problemas podem ser identificados e resolvidos mais depressa do que em sessões individuais.
Pessoas	Equipa de trabalho	O trabalho em equipa é um fator crítico para o sucesso de um projeto. Construir uma equipa de trabalho é uma das principais atribuições de um gestor de projeto.

<sup>27</sup> PMBOK - Project Management Body Of Knowledge



Esta breve revisão da literatura sobre os FCS revelou a grande multiplicidade de fatores e dimensões. No âmbito do questionário e por uma questão de simplificação e análise, apenas serão consideradas quatro dimensões: organização, pessoas, processo (englobando o projeto) e tecnologia.

## 2.5 Modelos de Maturidade

As empresas e organizações servem-se do DW/BI para ganhar competitividade. Aliás elas não podem sobreviver sem o BI (Watson 2010). As pressões para ganhar vantagens competitivas, reduzir custos, aumentar a qualidade são cada vez mais importantes (de Bruin e Freeze 2005). Mas, como é que as organizações podem saber se estão de acordo com as boas práticas? Uma das aproximações foi o desenvolvimento de modelos de maturidade. “A fim de identificar as forças e fraquezas das iniciativas de BI, os gestores necessitam de avaliar a maturidade dos seus esforços” (Lahrman, et al. 2010). Estes modelos são usados para estabelecer uma referência. A maturidade é indicada pela atribuição de um determinado nível de acordo com o modelo em questão. Com estes modelos, as organizações podem avaliar a sua situação atual e determinar a sua evolução para o próximo estágio de maturidade. Existem diversos modelos de maturidade que foram desenvolvidos ao longo do tempo. Lahrman identificou vários, dos quais se destacam os expressos na tabela 8, relativos ao DW e BI.

**Tabela 8 – Resumo dos modelos de maturidade de DW/BI, adaptado de (Lahrman, et al. 2010)**

Modelo	Área	Descrição
Watson et al. (2001)	DW	Consiste em 3 níveis ( <i>initiation</i> - iniciação, <i>growth</i> – crescimento e <i>maturity</i> - maturidade) segundo 9 dimensões. É baseado no conceito de crescimento.
Eckerson (2004)	BI	Consiste em 6 níveis (prenatal - pré-natal, infant - bebé, child - criança, teenager – adolescente, adult - adulto e sage - sábio) segundo 9 dimensões. Tem 2 pontos de descontinuidade ou obstáculos: Gulf (golfo) e Chasm (abismo). É baseado no conceito do crescimento humano. É o modelo utilizado pelo TDWI que já sofreu uma evolução.
SMC (2004)	BI	Consiste em 6 níveis segundo 3 dimensões.
Cates et al. (2005)	BI	Consiste em 6 níveis, segundo 3 dimensões. Descreve os níveis de maturidade segundo os critérios de eficiência, eficácia na tomada de decisão
SEN et al.	BI	Consiste em 5 níveis, segundo 5 dimensões. Considera o DW como um processo de desenvolvimento de <i>software</i> .
HP (2007)	BI	Consiste em 5 níveis, segundo 3 dimensões. Mede o caminho para chegar ao alinhamento entre o IT e o negócio da organização.
Gartner (2008)	BI e PM <sup>28</sup>	Consiste em 5 níveis. Mede o esforço para atingir os objetivos de negócio
Teradata (2008)	BI e DW	Consiste em 5 níveis, segundo 2 dimensões. Tem como objetivo estabelecer a situação atual ( <i>as-is</i> ) para servir de base à evolução do programa de BI.

<sup>28</sup> PM - Performance Management

Estes modelos são elaborados com base em questionários que podem ser de autoavaliação ou então necessitar de um apoio externo à organização. No Anexo B encontra-se o resumo do estudo de Lahrmann.

Dos modelos avaliados, destaca-se o modelo de Watson pela sua simplicidade: Apenas 3 níveis:

- **Initiation – Iniciação** – corresponde à versão inicial do DW;
- **Grow – Crescimento** – corresponde à expansão do DW;
- **Maturity – Maturidade** – corresponde à integração total do DW no negócio da organização.

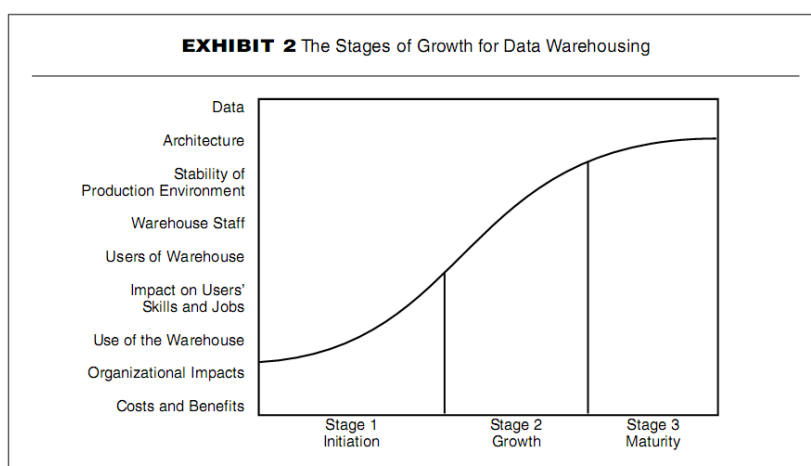


Figura 34 – Modelo de maturidade de Watson (Watson, et al. 2001)

O modelo da Gartner (figura 35) está associado também ao *Performance Management* (PM) e mede o esforço para atingir os objetivos de negócio consistindo em 5 níveis:

- **O nível 1: Unaware** (desconhecido) – é caracterizado pela inexistência de infraestrutura de informação. Não existem processos definidos para análise e tomada de decisão. A informação é trabalhada em folhas de cálculo. É um processo consumidor de recursos, redundante, caro, e não garante a fiabilidade nem está auditado;
- **O nível 2: Opportunistic** (oportunista) – é caracterizado pela existência de projetos de BI ou *Performance Management* (PM) ao nível dos departamentos ou unidades de negócio. Neste nível a informação é relevante e gerada rapidamente. No entanto ela é delimitada nos departamentos, formando silos de informação que não favorecem a organização no seu todo;
- **O nível 3: Standard** (normalizado) – é caracterizado pela coordenação corporativa dos processos, pessoas e tecnologias. Os projetos passam a ter visibilidade aos gestores do IT e do negócio. Os utilizadores passam a tomar decisões com base na informação gerada. O DW, o BI e o PM começam a emergir. No entanto, os sistemas ainda não são flexíveis impossibilitando as economias de escala;

- **O nível 4: *Enterprise*** (empresa - corporativo) – é caracterizado pelo patrocínio dos projetos de DW/BI pelos CFO - *Chief Financial Officer* ou COO - *Chief Operating Officer*. As métricas são corporativas ligando os processos aos objetivos da empresa. Todos, desde os analistas, passando pelos gestores, até aos executivos de topo usam os mesmos sistemas de DW/BI e PM. Existe uma arquitetura de informação empresarial;
- **O nível 5: *Transformative*** (transformador) – é caracterizado pelo suporte estratégico do DW/BI e PM aos níveis mais altos da organização. Todos os *stakeholders*, incluindo os externos, usam a mesma informação gerada por esses sistemas para responder às necessidades de negócio e tomar decisões que originem transformações.

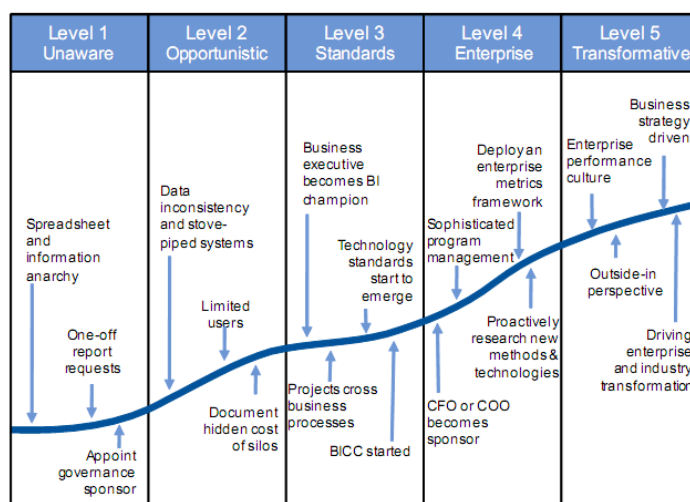


Figura 35 – Modelo de maturidade da Gartner (Gartner 2010)

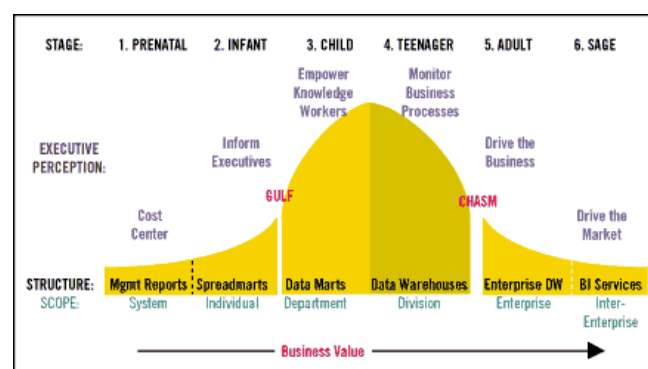
O modelo inicial do TDWI (Eckerson 2004) sofreu uma evolução, mantendo a mesma silhueta, mas alterando a terminologia. Os níveis atuais são:

- Nonexistent – inexistente;
- Preliminary – preliminar;
- Repeatable – repetitivo;
- Managed – gerível/dirigido;
- Optimized- otimizado.

O TDWI editou um guia para explicar o seu modelo (TDWI 2012) a fim de acompanhar o “*Benchmark Survey and Assessment*”, um inquérito *on-line* para determinar o nível de maturidade.

- **Nível 1: *Nonexistent*** – está subdividido em 2 fases: utilização de relatórios operacionais e “*spreadmart*”. Representa o estágio da organização antes da adoção do DW. A utilização dos “*spreadmarts*” - folhas de cálculo ou bases de dados pessoais e departamentais, está relacionada com a dificuldade em obter dados consolidados dos sistemas operacionais;

- **Nível 2: Preliminary** – representa o início da adoção do DW e do BI por parte da empresa. Começa normalmente com um pequeno projeto-piloto departamental que se estende progressivamente a toda a organização;
- **Nível 3: Repeatable** – é a continuação do segundo nível em que o esforço é dirigido na consolidação da informação num único *Data Warehouse*. Os projetos deixam de ser departamentais e passam a ter como objetivo um único modelo de dados e uma única plataforma;
- **Nível 4: Managed** – é atingido quando o DW/BI disponibiliza informação estratégica que permite à empresa atingir os seus objetivos. É caracterizado por: uma arquitetura unificada, desde a área de *staging* até à exploração da informação; compreender a totalidade dos dados necessários à gestão; ser flexível; possibilitar consultas rápidas; medir o desempenho da gestão (*Performance Management*); possibilitar a análise preditiva e ter uma gestão centralizada;
- **Nível 5: Optimized** – representa a transformação das capacidades do DW/BI em serviços. O papel desempenhado pelo DW/BI permite obter um valor acrescentado gerando mais lucros e aumentando as vantagens competitivas.



TDWI's BI Maturity Model—User Adoption Curve

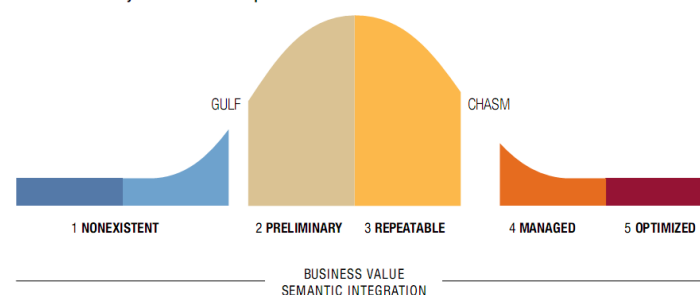


Figura 36 – Evolução do Modelo de maturidade do TDWI<sup>29</sup>

Este modelo, para além dos 5 níveis, é caracterizado por dois pontos de descontinuidade – “*Gulf*” (golfo) e “*Chasm*” (abismo) – muito importantes constituindo dois grandes obstáculos que as organizações têm que superar para atingir o nível seguinte.

<sup>29</sup> <http://tdwi.org/pages/maturity-model/maturity-model-home.aspx>

O golfo não é tão largo ou profundo que as organizações não possam transpor para atingir o 2º nível (preliminar). Para tal é necessário ultrapassar os seguintes desafios:

- Perceção dos gestores em encarar o BI apenas como uma ferramenta de relatórios operacionais;
- Ter um orçamento adequado durante todo o programa de DW/BI;
- Má qualidade dos dados;
- Alteração de âmbito e sobreorçamentação devido a má qualidade dos dados;
- Proliferação dos *spreadmarts*.

O segundo ponto de descontinuidade é o abismo, mais largo e mais profundo do que o golfo, caracterizado pelos seguintes desafios:

- Volatilidade do negócio derivado a mudanças estratégicas ou fusões e aquisições que por vezes obrigam a recomeçar o programa de DW/BI;
- Normalização da semântica dos termos utilizados no negócio dos vários departamentos;
- Transição para um IT corporativo em vez da continuação dos IT departamentais ou de unidades de negócio;
- Caos nos relatórios derivado ao excessivo “*Self-service BI*”;
- Arquiteturas inflexíveis que inviabilizam as necessárias adaptações às mudanças.



*O governante esclarecido planeia antecipadamente. O bom general otimiza os seus recursos.*

*Sun Tzu*

### 3. Abordagem Metodológica

Após a revisão da literatura em que foi apresentado o estado da arte relativamente ao DW/BI e escolhidos alguns dos temas a incluir na caracterização, cabe agora descrever como será feito o estudo sobre a caracterização do DW/BI em Portugal. O capítulo começa com o contexto de estudo, em que será explicado a seleção do universo da pesquisa e como se chegou a esse universo. Em seguida será apresentado o modelo do questionário que foi desenvolvido para realizar a caracterização e o protocolo da entrevista para efetivar o questionário.

#### 3.1 Contexto do Estudo

Muitos dos vários estudos mencionados nesta dissertação recorreram a inquéritos preenchidos por elementos de várias empresas e organizações. Esses inquéritos são, de um modo geral, respondidos por via eletrónica (questionários enviados por *email* ou disponíveis numa página WEB) ou em papel, sendo mínima a iteração com os respondentes.

Muitos questionários fazem já parte do quotidiano dos responsáveis de IT das organizações, pois são incluídos nos estudos anuais publicados pelas várias empresas, alguns dos quais também mencionados nesta dissertação.

São várias as opções disponíveis para obter informação como enviar questionário por *email*, preencher uma página WEB, inquirir por telefone ou entrevista individual.

Os inquéritos por telefone são menos flexíveis e têm que ser simples e de respostas limitadas (de Leeuw 1992). Os questionários enviados por correio têm taxas baixas de resposta “não é fora de normal que a taxa de respostas a um questionário deste tipo e que não contenha perguntas «sensíveis» não exceda 30%. Se o questionário tiver perguntas sensíveis a taxa de resposta pode baixar – até 10% ou menos” (Hill e Hill 2012). As entrevistas individuais são uma das formas mais antigas de obter informação (Rossi, Wright e Anderson, 1983) - citado por (de Leeuw 1992). Pela sua flexibilidade e grande potencial é de longe considerado o melhor meio de obter informação (de Leeuw 1992). A entrevista tem prós e contras. Oates identifica, entre outras, as seguintes vantagens e desvantagens: vantagens – útil para detalhar os tópicos em profundidade, flexível, alguns participantes preferem a entrevista à resposta simples a questionários; desvantagens – consomem muito tempo, pode haver uma falta de fiabilidade da informação, pode originar enganos ou más interpretações, não é adequado para generalizações (Oates 2006).

Desconhecendo o panorama de DW/BI em Portugal que aliás é o objeto de estudo e reforçando o carácter exploratório deste tema, optou-se pela entrevista individual guiada com o recurso a um questionário pré-definido que foi enviado em avanço. O envio em avanço possibilita o auto preenchimento (*self-administered*) com a vantagem de reduzir o tempo da entrevista (Oates 2006) e também para possibilitar a obtenção de alguma informação que não está disponível de imediato. A opção de enviar apenas o questionário por *email* ou preenchimento numa página WEB podia

acarretar o risco de reduzida colaboração. Os responsáveis pelos departamentos de TIC são inundados pelas empresas de pesquisa para responder a questionários. Outro motivo prende-se com o facto de ser um questionário elaborado para uma dissertação de mestrado e não de uma empresa conceituada no mercado. A motivação para o preenchimento não é a mesma para a responder a questionários das empresas de pesquisa. Estas, na sua maioria, oferecem prémios que vão deste a oferta do relatório a outros bens ou sorteios. Para obviar este facto optou-se também por dar algo em troca da colaboração. Nesse sentido foi comunicado aos entrevistados que os mesmos iriam receber os resultados deste estudo.

O objetivo do estudo é o de obter um retrato do DW/BI das maiores empresas em Portugal, quanto às arquiteturas, FCS, modelos de maturidade, *software* utilizado e perspetivas de evolução. Assim, o universo alvo do estudo são as maiores empresas de Portugal em termos de faturação. Sendo a entrevista um meio muito consumidor de tempo e disponibilidade, ao contrário de um inquérito por *email* ou WEB, limitou-se a 25, o número de convites aos responsáveis pelas TIC ou DW/BI das maiores organizações.

Para a escolha das maiores empresas, tomou-se como base de partida a lista publicada pelo Jornal Expresso e a revista Exame Informática das 500 maiores e melhores empresas de Portugal de 2011 (Exame Informática 2012). Esse estudo foi realizado pela Informa, D&B e Deloitte. Esta lista inclui empresas de 27 setores que vão desde atividades auxiliares aos transportes a têxteis vestuário e couro (figura 37).

SETORES	N.º DE EMPRESAS	SETORES	N.º DE EMPRESAS
Atividades auxiliares aos transportes	11	Hotelaria e restauração	6
Agroindústria	45	Indústria automóvel	20
Água, eletricidade e gás	23	Madeira, cortiça e móveis	4
Celulose e papel	11	Material elétrico e de precisão	19
Comércio a retalho	11	Metalomecânica e metalurgia de base	14
Comércio de veículos automóveis	30	Minerais metálicos e não metálicos	12
Comércio eletro-eletrónico	16	Produtos farmacêuticos	25
Comércio por grosso	42	Química	20
Construção	32	Saúde	19
Distribuição alimentar	18	Serviços	35
Distribuição de combustíveis	24	Telecomunicações	9
Edição, informação e artes gráficas	11	Têxteis, vestuário e couro	15
Equipamento de transporte	4	Transportes e distribuição	21
Higiene e limpeza	3	<b>Total</b>	<b>500</b>

**Figura 37 – Setores de atividade das 500 maiores empresas (Exame Informática 2012)**

O critério de ordenação desta lista foi o volume de faturação obtido do balanço e demonstração de resultados do exercício de 2011. No Anexo C encontra-se o extrato das 100 maiores empresas. Esta lista não incluiu as empresas do setor financeiro (bancos e companhias seguradoras). Para obter a informação relativamente aos bancos consultou-se o sítio da Associação Portuguesa de Bancos<sup>30</sup>. Da análise das demonstrações de resultados, selecionou-se e ordenou-se os bancos de acordo com

<sup>30</sup> [http://www.apb.pt/associados/dados\\_dos\\_bancos](http://www.apb.pt/associados/dados_dos_bancos)



o RAI (Resultado Antes de Impostos). Os dados obtidos, para os 4 maiores bancos, constam da tabela 9.

**Tabela 9 – Lista dos 4 maiores bancos portugueses de acordo com o RAI**

Banco	RAI 2011 (M€)
Banco Espírito Santo, SA	-276
Banco BPI, SA	-322
Caixa Geral de Depósitos, SA	-433
Banco Comercial Português, SA	-861

Quanto às companhias de seguros, consultou-se o sítio do Instituto de Seguros de Portugal<sup>31</sup> e seguiu-se a própria ordenação de acordo com produção de seguro direto do mercado conforme consta na tabela 10.

**Tabela 10 – Lista das 17 maiores seguradoras de acordo com o ISP**

**Produção de Seguro Direto do Mercado\* - Atividade em Portugal e Estrangeiro**  
**Total**

	2011**	2010	Taxa de crescimento	Quota de Mercado
<b>Total Geral</b>	<b>11 719,69</b>	<b>16 426,12</b>	<b>-28,7%</b>	<b>100,0%</b>
1ª Fidelidade-Mundial	3 385,71	5 135,90	-34,1%	28,9%
2ª Santander Totta Vida	1 129,56	1 197,00	-5,6%	9,6%
3ª Ocidental Vida	1 070,82	1 723,50	-37,9%	9,1%
4ª Império Bonança	531,83	536,77	-0,9%	4,5%
5ª Allianz	494,93	475,72	4,0%	4,2%
6ª Açoreana (a)	475,35	548,75	-13,4%	4,1%
7ª BPI Vida e Pensões	391,06	1 176,84	-66,8%	3,3%
8ª AXA Seguros	342,30	349,66	-2,1%	2,9%
9ª Tranquilidade	338,02	327,53	3,2%	2,9%
10ª Crédito Agrícola Vida	302,79	254,44	19,0%	2,6%
11ª BES-Vida	302,30	1 394,28	-78,3%	2,6%
12ª CNP Barclays Vida e Pensiones	298,39	306,41	-2,6%	2,5%
13ª Zurich Insurance PLC	278,06	292,55	-5,0%	2,4%
14ª Lusitania Seguros	243,47	232,37	4,8%	2,1%
15ª Liberty (b)	240,65	216,68	11,1%	2,1%
16ª Ocidental Seguros	216,38	211,45	2,3%	1,8%
17ª AXA Vida	200,62	217,97	-8,0%	1,7%

Pretendeu-se também incluir os organismos públicos para enriquecer o estudo. Na falta de informação sobre organismos públicos relativamente ao DW/BI, contactou-se o grupo de trabalho de *Business Intelligence* na Administração Pública da APDSI<sup>32</sup> (Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação) que forneceu as indicações necessárias e facilitou os contatos.

<sup>31</sup> [http://www.isp.pt/Estatisticas/seguros/estatisticas\\_anuais/historico/Producao%20provisoria%202011.pdf](http://www.isp.pt/Estatisticas/seguros/estatisticas_anuais/historico/Producao%20provisoria%202011.pdf)

<sup>32</sup> <http://www.apdsi.pt/>

Para chegar às empresas foi necessário a ajuda da orientadora, amigos e consultores que trabalham dentro da área de DW/BI, bem como a rede pessoal do mestrando para obter os contactos. Deste modo só foram contactadas as empresas que constavam nas redes de contacto mencionadas. A obtenção de contactos por outra via, como um convite a um endereço institucional da empresa, levaria muito tempo e poderia não ter a adesão esperada. Dadas estas características, em que o pesquisador escolhe os entrevistados de acordo com um tema ou preferência, a amostragem aqui referida é por conveniência (Oates 2006). Este tipo de amostragem, pelas suas particularidades não é probabilística, ou seja, não se pode generalizar.

### 3.2 Modelo do questionário

O questionário que apoia a entrevista foi desenhado segundo uma sequência lógica que se inicia com os motivos que levaram à implementação do DW/BI e termina com as perspetivas de evolução procurando contar a história do DW/BI na organização desde o seu nascimento até ao seu futuro. As questões foram agrupadas de acordo com as várias etapas dessa sequência.

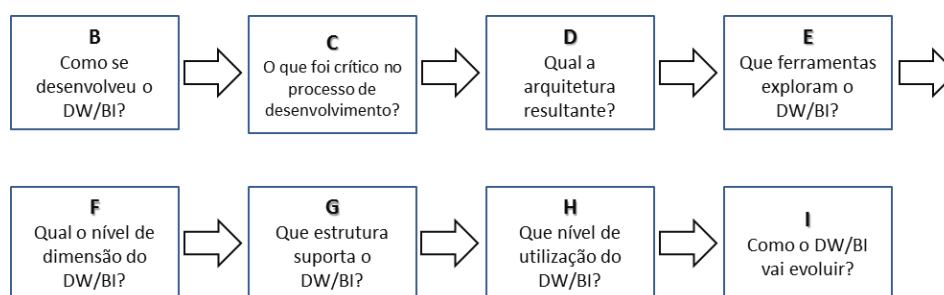


Figura 38 – Sequencia lógica do questionário

O grupo **B** agrupa as questões relacionadas com o processo de desenvolvimento do DW/BI pretendendo caracterizar o processo de desenvolvimento, identificando o motivo que levou à criação do DW/BI, o seu alinhamento com o negócio e metodologias de desenvolvimento. O grupo **C** agrupa as questões relacionadas com os atributos e fatores críticos de sucesso (FCS) com o objetivo de identificar fatores críticos de sucesso (e de insucesso) no processo de desenvolvimento do DW/BI. O grupo **D** agrupa as questões relacionadas com a arquitetura de DW/BI para identificar as que foram adotadas, os tipos de análise dimensional, o tratamento de dados não estruturados e a existência de metadados de negócio. O grupo **E** agrupa as questões relacionadas com as ferramentas de *software* utilizadas no DW/BI pretendendo identificar as aplicações utilizadas nas várias camadas do DW/BI. O grupo **F** agrupa as métricas com o objetivo de aferir o volume e o grau de dimensão do DW/BI, como o tamanho da maior tabela de fatos e do próprio DW. O grupo **G** agrupa as questões relacionadas com a estrutura de suporte ao DW/BI com o objetivo de caracterizar a estrutura em termos de orçamento, equipa de suporte, estrutura organizacional e o nível de maturidade. O grupo **H** agrupa as questões relacionadas com a utilização do DW/BI pretendendo caracterizar sua aplicação em termos de abrangência e tipo de utilização. Finalmente o grupo **I** agrupa as questões relacionadas

com a evolução do DW/BI pretendendo caracterizar a evolução prevista nas várias áreas do DW/BI bem como o investimento a realizar.

Adicionalmente foram criados mais dois grupos:

- **A** – Para a caracterização geral da empresa/organização e apenas informativo;
- **J** – Para comentários adicionais a fim de recolher críticas, sugestões e observações que se considerem pertinentes e que possam também ajudar as investigações futuras.

No documento do questionário, antes da apresentação das questões, é feito um enquadramento do estudo em que, de uma forma sucinta se apresenta o tema, o objetivo do estudo, os resultados esperados, a metodologia e a estrutura do questionário.

Para além das questões apresentadas no questionário, durante a entrevista acrescentaram-se mais duas:

- Qual a modelação de dados do DW - *Star Schema* ou Relacional?
- Qual a área de gestão de origem do diretor de IT (ou do DW/BI) – Negócio ou Tecnologia?

A primeira pretendia detalhar um pouco mais a arquitetura do DW/BI. A segunda tinha como objetivo saber se a chefia dos departamentos ou núcleos de DW/BI estavam entregues a gestores oriundos da área de negócio ou tecnológica. Incluiu-se também uma terceira questão no grupo J que teve a ver com uma sugestão que foi registada na primeira entrevista:

- Foram identificados constrangimentos de maior no desenvolvimento do DW/BI?

Sendo um estudo académico e pioneiro nesta área, procurou-se em efetuar a sua própria avaliação crítica. Para além da minha opinião pessoal que está expressa no capítulo das conclusões, registou-se também a própria opinião dos entrevistados. Para que a avaliação fosse uniforme, foram apresentadas as mesmas questões a todos os entrevistados. As questões foram apresentadas no fim da entrevista e procuraram avaliar a qualidade, profundidade, pertinência e relevância do questionário:

- Faltou alguma questão que considere relevante para a caracterização do DW/BI em Portugal?
- Considera este estudo relevante? Em que medida pode ajudar a sua organização?
- A sua empresa/organização já participou em algum estudo deste gênero?

A questão da confidencialidade dos dados é muito importante. Não sendo um questionário anónimo existe alguma reticência em fornecer informação que possa ser considerada confidencial de acordo com as regras de confidencialidade das organizações. Por este motivo limitou-se ao mínimo as questões que pudessem ficar sem resposta por questões de confidencialidade. Os níveis de confidencialidade são muito diferentes de empresa para empresa, razão pela qual não é possível determinar com exatidão o que é ou pode ser confidencial.

As questões foram formuladas de forma a não sugerir respostas (perguntas neutras). Para facilitar o preenchimento do questionário optou-se maioritariamente por perguntas específicas e fechadas. Por não ser possível, e por vezes não aconselhável, utilizar respostas alternativas gerais foi necessário desenhar um conjunto de respostas alternativas específicas às questões apresentadas, ou seja, respostas de “alfaiate” (Hill e Hill 2012). Os tipos de questões/respostas do questionário são:

- Respostas qualitativas escolhidas pelo entrevistado a partir de um conjunto de respostas;
- Respostas quantitativas escritas pelo entrevistado;
- Respostas quantitativas escolhidas pelo entrevistado a partir de um conjunto de respostas.

Estas questões foram elaboradas para obter factos (maioria) e opiniões (FCS e evolução). As respostas serão, na sua maioria nominais.

Neste questionário, e dado o carácter exploratório e a dinâmica do tema de DW/BI, optou-se por “abrir” ligeiramente algumas questões (cerca de metade das perguntas fechadas) para permitir o registo de respostas não previstas. Nestes casos, para além do conjunto alternativo de respostas, incluiu-se a opção “outras” para considerar respostas não previstas no conjunto de opções. Deste modo abre-se o caminho para poder refletir o que não foi contemplado na revisão da literatura e identificar novos temas. Alguns conceitos foram simplificados para não tornar o questionário muito complexo, bem como a análise dos resultados. A versão integral do questionário encontra-se no Anexo D.

A tabela 11 resume e caracteriza o questionário em termos dos objetivos das questões e tipos de resposta:

**Tabela 11 – Quadro resumo do questionário**

# Questão	Questão	Objetivo	Caraterização da resposta							
			Imediata	Pode necessitar de algum tempo (1 dia) para obter resposta	Pode ser considerada confidencial	Aberta (a) / Fechada (f)	c/ opção "outra"	c/ escolha	Escrita	"Alfaite"
A1	Volume de negócio (faturação anual 2011) em M€ (Milhões de Euros). No caso dos organismos públicos indicar o orçamento	Posicionar a empresa/organismo em termos de faturação/Orçamento	x			f		x		
A2	Nº de colaboradores	Posicionar a empresa em termos de número de trabalhadores	x			f		x		
B1	Qual foi o principal driver do projeto para a implementação do sistema DW/BI?	Saber o motivo que levou à tomar a iniciativa do DW/BI	x			f	x	x		x
B2	Qual o nível do patrocínio ( <i>sponsorship</i> )?	Saber a que nível hierárquico foi patrocinado a iniciativa do DW/BI	x			f	x	x		
B3	O DW/BI está alinhado com a estratégia da organização?	Saber se o DW/BI está alinhado com a estratégia da organização	x			f	x	x		
B4	O alinhamento referido na questão anterior está refletido em algum documento oficial da organização (plano estratégico, BSC, plano de negócios...)	Saber se o alinhamento é formal (está explícito em documentos estratégicos oficiais da empresa)	x			f		x		
B5	Em que ano entrou em produção o 1º Sistema de <i>Data Warehouse/Data Mart</i> ?	Saber a idade média dos DW/DM	x			a			x	
B6	Disponibilização de um novo <i>Data Mart</i> (temático). Quanto tempo entre a decisão até a produção?	Saber o “ <i>time to market</i> ” do DW/BI, ou seja, a capacidade de desenvolvimento.	x		x	a			x	
B7	Qual a metodologia de desenvolvimento seguida?	Saber qual a predominância das metodologias de desenvolvimento	x			f	x	x		

CARACTERIZAÇÃO DO DW/BI EM PORTUGAL – UM ESTUDO SOBRE OS DW/BI DAS MAIORES EMPRESAS PORTUGUESAS

# Questão	Questão	Objetivo	Caraterização da resposta							
			Imediata	Pode necessitar de algum tempo (1 dia) para obter resposta	Pode ser considerada confidencial	Aberta (a) / Fechada (f)	c/ opção "outra"	c/ escolha	Escrita	"Alfaite"
		de DW								
C1	Houve tentativas anteriores, de projetos de DW/BI, que não foram conseguidas?	Saber se houve insucessos anteriores		x	x	f		x		
C2	Se houve tentativas falhadas, qual a principal causa de insucesso?	Saber a causa dos insucessos anteriores		x	x	f	x	x		x
C3	Qual o principal critério para avaliar o sucesso do projeto	Saber de que forma foi avaliado o sucesso da iniciativa do DW/BI	x			f	x	x		x
C4	Qual foi o principal fator crítico de sucesso do projeto de DW/BI em termos da organização	Saber quais os fatores críticos de sucesso em termos de organização	x			f	x	x		x
C5	Qual foi o principal fator crítico de sucesso do DW/BI em termos de pessoas	Saber quais os fatores críticos de sucesso em termos de pessoas	x			f	x	x		x
C6	Qual foi o principal fator crítico de sucesso do projeto DW/BI em termos de processo	Saber quais os fatores críticos de sucesso em termos de processo	x			f	x	x		x
C7	Qual foi o principal fator crítico de sucesso do projeto DW/BI em termos de tecnologia	Saber quais os fatores críticos de sucesso em termos de tecnologia	x			f	x	x		x
D1	Qual a arquitetura de DW?	Saber qual a predominância de arquitetura (Kimball/Inmon)	x			f	x	x		
D2	Quais as origens dos dados (sistemas fonte)?	Caracterizar a origem dos dados (sistemas fontes)	x			f	x	x		
D3	Utiliza dados não estruturados? Se sim, que tipo de dados?	Saber se utilizam dados não estruturados e de que tipo	x			f	x	x		
D4	Se utiliza dados não estruturados, qual a sua percentagem de volume (volume de dados não estruturados / volume de dados total)	Saber a % de volume de dados não estruturados		x		f			x	
D6	Existência de metadados negócio	Saber se existem metadados negócio	x			f		x		
D5	Quais os tipos de análises dimensional?	Saber o tipo de análise dimensional predominante	x			f	x	x		
D7	Integração de metadados negócio (se existirem)	Saber se os metadados de negócio estão integrados nas ferramentas de SW	x			f		x		
E1	Software de base de dados do DW/BI	Saber a predominância do SW de base de dados	x			f	x	x		
E2	Software utilizado no ETL	Saber a predominância do SW da camada de ETL	x			f	x	x		
E3	Software utilizado na camada de apresentação dos dados (repositório do DW)	Saber a predominância do SW da camada de apresentação dos dados	x			f	x	x		
E4	Software utilizado na exploração dos dados (aplicações de BI)	Saber a predominância do SW da camada de exploração de dados (BI)	x			f	x	x		
F1	Nº de Data Mart	Saber a abrangência do DW (mais DM implicam à partida mais áreas de negócio cobertas pelo BI)		x		a			x	
F2	Nº de Data Warehouse (DW)	Saber o número de DW	x			a			x	
F3	Nº de Operational Data Store (ODS)	Saber a complexidade do DW (mais ODS implicam mais processos de ETL)		x		a			x	
F4	Nº de cubos	Saber a complexidade do DW (mais cubos implicam mais processos de ETL e mais fontes de informação)		x		a			x	
F5	Volume da maior tabela de factos (Em TB)	Saber o volume da tabela de factos e obter a média das empresas		x		a			x	
F6	Volume total do(s) DW (Em TB)	Saber o volume do DW e obter a média das empresas		x		a			x	
F7	Taxa de crescimento anual do espaço em disco (%)	Saber a taxa de crescimento e obter a média das empresas		x		a			x	
F8	Nº de anos em histórico (sem ser agregados)	Saber quantos anos guardam em histórico		x		a			x	
F9	Tempo mais longo de ETL (horas)	Ter a noção do tempo mais longo de ETL e obter a média das empresas		x		a			x	
F10	Nº de dimensões de análise disponíveis (ex: tempo, região,...)	Saber a dimensionalidade do DW		x		a			x	
F11	Nº de relatórios disponíveis	Saber a utilidade do DW		x		a			x	
G1	Orçamento do Departamento de TIC em (Milhões de Euros)	Saber o rácio entre o volume de faturação e o orçamento TIC.	x		x	a			x	
G2	Orçamento atribuído ao DW/BI em m€ (milhares de Euros)	Saber o rácio (€/TB) entre o volume de faturação e o orçamento TIC e		x	x	a			x	

CARACTERIZAÇÃO DO DW/BI EM PORTUGAL – UM ESTUDO SOBRE OS DW/BI DAS MAIORES EMPRESAS PORTUGUESAS

# Questão	Questão	Objetivo	Caraterização da resposta								
			Imediata	Pode necessitar de algum tempo (1 dia) para obter resposta	Pode ser considerada confidencial	Aberta (a) / Fechada (f)	c/ opção "outra"	c/ escolha	Escrita	"Alfaite"	
		DW/BI. Calcular o rácio €/TB									
G3	Nº de colaboradores ( <i>full-time</i> ) internos do departamento responsável do DW/BI	Saber a dimensão da equipa de desenvolvimento (interna)	x		x	a				x	
G4	Nº de consultores externos à empresa, em média, do departamento (DW/BI)	Saber a dimensão da equipa de desenvolvimento (externa). Possibilidade de obter o rácio Internos/externos		x	x	a				x	
G5	Existe uma estrutura de governação (TIC+negócio) do DW/BI?	Saber se existe uma estrutura de <i>governance</i>	x			f			x		
G6	A equipa de desenvolvimento do DW/BI é autónoma relativamente à restante estrutura TIC?	Saber se o departamento/equipa de DW/BI é autónoma relativamente à restante estrutura TIC	x			f			x		
G7	Tem um BICC (BI <i>Competency Center</i> )?	Saber se existe um BICC (BI <i>Competency Center</i> )	x			f			x		
G8	Tem equipas dedicadas (na ótica de desenvolvimento) nas seguintes áreas?	Saber o grau de especialização das equipas	x			f	x		x		
G9	Qual o nível e modelo de maturidade?	Saber o nível de maturidade	x			f			x	x	
H1	Abrangência de utilização do DW/BI	Saber se o DW/BI tem uma abrangência corporativa ou departamental	x			f			x		
H2	Áreas de negócio que utilizam o BI	Saber que áreas de negócio utilizam o BI	x			f	x		x		
H3	Nº de utilizadores efetivos de BI	Saber o universo efetivo dos utilizadores de BI		x		a				x	
H4	Qual o nível de utilização do BI?	Obter o rácio de utilizadores típicos e <i>power user</i>		x		a			x	x	x
H5	Tem estatísticas de utilização (relatórios, <i>queries</i> , <i>dashboards</i> ...)?	Saber se tem estatísticas de utilização (controlo de utilização)	x			f			x		
H6	Média mensal de nº de execução de relatórios	Saber o nível de utilização do BI		x		a			x	x	
H7	Tempo de execução do relatório mais longo (minutos)	Saber tempo de execução do relatório mais longo		x		a			x	x	
I1	Evolução do orçamento	Saber as perspetivas de investimento em termos de orçamento	x			f			x		
I2	Se estiver em perspetiva a evolução do <i>hardware</i> será em:	Saber as perspetivas de investimento em <i>hardware</i>	x			f	x		x		
I3	Se estiver em perspetiva a evolução do <i>software</i> será em:	Saber as perspetivas de investimento em <i>software</i>	x			f	x		x		
I4	Evolução para " <i>Self-service</i> " BI?	Saber se tem perspetivas de adotar o " <i>Self-service</i> " BI?	x			f			x		
I5	Evolução para " <i>Real-time</i> " BI?	Saber se tem perspetivas de adotar o " <i>Real-time</i> " BI?	x			f			x		
I6	Evolução para " <i>Mobile</i> " BI?	Saber se tem perspetivas de adotar o " <i>Mobile</i> " BI?	x			f			x		
I7	Evolução para " <i>In-memory</i> " BI?	Saber se tem perspetivas de adotar o " <i>In-memory</i> " BI?	x			f			x		
I8	Evolução para " <i>Big data</i> "?	Saber se tem perspetivas de adotar o " <i>Big data</i> "?	x			f			x		
I9	Evolução para " <i>Data Mining</i> "?	Saber se tem perspetivas de adotar o " <i>Data Mining</i> "?	x			f			x		
I10	Evolução para tratamento de dados não estruturados	Saber se tem perspetivas de tratamento de dados não estruturados?	x			f			x		
I11	Evolução para utilização da <i>Cloud</i> ao nível do DW/BI	Saber se tem perspetivas de adotar a <i>Cloud</i> ao nível do DW/BI?	x			f			x		
			<b>Totais</b>	<b>46</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>a: 21 f: 44</b>	<b>22</b>	<b>46</b>	<b>23</b>	<b>8</b>
<b>Nº de questões</b>			<b>65</b>	<b>71%</b>	<b>29%</b>	<b>11%</b>		<b>34%</b>	<b>71%</b>	<b>35%</b>	<b>12%</b>

O grupo J não faz parte do questionário e pretende avaliar o próprio questionário por parte dos entrevistados. Sendo um estudo exploratório, era necessário aferir também o próprio instrumento de estudo. Na primeira entrevista acrescentou-se a última questão para complementar os fatores críticos de sucesso. A estrutura do grupo J está descrita na tabela 12.

**Tabela 12 – Avaliação do questionário**

# Questão	Questão	Objetivo	Tipo de resposta
J1	Faltou alguma questão que considere relevante para a caracterização do DW/BI em Portugal?	Análise crítica ao questionário	s/n
J2	Se sim, qual?	Análise crítica ao questionário	Resposta
J3	Considera este estudo relevante?	Análise crítica ao questionário	s/n
J4	Em que medida pode ajudar a sua organização	Análise crítica ao questionário	Resposta
J5	A sua empresa/organização já participou em algum estudo deste gênero?	Análise crítica ao questionário	s/n
J6	Identificação de constrangimentos	Complemento dos fatores críticos de sucesso.	Resposta

O número total de questões é de 65. Poderá parecer excessivo face à duração prevista da entrevista que é de 30 minutos, mas é necessário atender que a maioria das questões é de resposta simples, imediata e por escolha (71%) e que o questionário será enviado em avanço.

A tabela 13 apresenta o resumo por grupos da caracterização das respostas.

**Tabela 13 – Resumo do questionário por grupos**

Grupo	Tema	# Questões	Resposta imediata	Resposta não imediata	Pode ser considerada confidencial	Resposta Aberta (a) / Fechada (f)	Resposta c/ opção "outra"	Resposta c/ escolha	Resposta escrita
A	Organização	2	2	0	0	a: 1 f: 1	0	2	0
B	Processo de desenvolvimento do programa/projeto de DW/BI	7	7	0	1	a: 2 f: 5	4	5	2
C	Atributos e fatores críticos de sucesso (FCS) do programa/projeto de DW/BI	7	5	2	2	a: 0 f: 7	6	7	0
D	Arquitetura do DW/BI	7	6	1	0	a: 0 f: 7	4	6	1
E	Ferramentas (software) utilizadas no DW/BI	4	4	0	0	a: 0 f: 4	4	4	0
F	Métricas do DW/BI	11	1	10	0	a: 11 f: 0	0	0	11
G	Estrutura de suporte ao DW/BI	9	7	2	4	a: 4 f: 5	1	5	5
H	Utilização do BI	7	3	4	0	a: 4 f: 3	1	6	4
I	Evolução prevista (3 anos)	11	11	0	0	a: 0 f: 11	2	11	0
Totais		65	46	19	7	a: 22 f: 43	22	46	23
		% sobre o total de questões	71%	29%	11%	a: 34% f: 66%	34%	71%	35%

A construção do questionário seguiu os vários passos preconizados por Stone para o desenho do questionário (Stone 1993)<sup>33</sup>:

1. Escolher os dados necessários – foram escolhidos após a revisão da literatura;
2. Selecionar os temas a incluir no questionário – foram selecionados após a revisão da literatura;

<sup>33</sup> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1679392/pdf/bmj00047-0046.pdf>

3. Desenhar as questões individuais – escolher entre questões abertas ou fechadas com dados qualitativos ou quantitativos;
4. Escrever as questões – cada questão deve estar confinada apenas a um tema e ser precisa;
5. Organizar o questionário e a apresentação – criar o protocolo da entrevista;
6. Codificar as respostas – sempre que possível o código deve ser preenchido pelo entrevistado
7. Preparar uma pré-versão e testar – a primeira versão foi testada pelos colegas do mestrado. Dessa avaliação foi elaborado o primeiro protótipo. A própria orientadora e um consultor da área de DW/BI fizeram a avaliação do questionário;
8. Preparar o protótipo e testar – Não sendo possível escolher uma amostra de entrevistados, a primeira entrevista serviu para o mesmo fim, uma vez que o entrevistado era conhecido;
9. Efetuar as entrevistas;
10. Recomeçar – este passo não foi atingido.

Este fio condutor, através dos passos enumerados, permitiu atingir a qualidade necessária para chegar a um questionário capaz de caracterizar o DW/BI em Portugal.

### 3.3 Protocolo da entrevista

O canal de comunicação escolhido para contactar os responsáveis das organizações pelas estruturas de DW/BI foi o correio eletrónico. O primeiro passo passou pelo envio de um *email*<sup>34</sup> (figura 39) a solicitar a colaboração na participação do estudo. Neste *email*, para além da apresentação pessoal, expôs-se de uma forma sucinta o enquadramento do tema e o objetivo do estudo. Algumas entrevistas só foram possíveis após alguma insistência, através do reenvio do *email* ou de contatos telefónicos.

Caro Dr. xxxxxx

O meu nome é Orlando Colaço e estou a frequentar o Mestrado de Sistemas de Apoio à Decisão do ISCTE-IUL (<http://iscte-iul.pt/cursos/mestrados/682/apresentacao.aspx>) sob orientação da Prof. Doutora Elsa Cardoso (<http://home.iscte-iul.pt/~earc/>). É objetivo deste mestrado formar profissionais especialistas em Business Intelligence (BI), aptos a gerir, especificar, implementar e usar com sucesso sistemas que apoiem os processos de decisão, devidamente integrados na gestão da informação organizacional.

A minha dissertação tem como objetivo elaborar a caracterização dos sistemas de Data Warehouse/Business Intelligence (DW/BI) das maiores empresas em Portugal". Com o resultado deste estudo as empresas e organismos poderão conhecer melhor a situação global do DW/BI em Portugal. Esta caracterização será baseada num inquérito através de entrevistas pessoais aos responsáveis pelos departamentos de TIC ou DW/BI.

Para além das empresas pretendia incluir também os organismos públicos.

Neste sentido venho solicitar a sua colaboração em conceder-me uma entrevista que terá uma duração prevista de menos de meia hora. Para obviar o tempo da entrevista enviar-lhe-ei um questionário que será a base da entrevista e que poderá preencher eletronicamente ou imprimir e preencher manualmente. Peço-lhe também, caso aceite colaborar no estudo, o que desde já agradeço, que indique duas ou três possibilidades de marcação da entrevista. No caso de não ser a pessoa indicada ou se não tiver disponibilidade peço-lhe a indicação do melhor contacto para o fim em vista.

O meu perfil pode ser consultado no LinkedIn "<http://pt.linkedin.com/pub/orlando-colaço/27/b77/4a9>".  
Com os melhores cumprimentos

Orlando Colaço

Figura 39 – Fac-símile do *email* enviado aos entrevistados

<sup>34</sup> O texto do *mail* foi adaptado a fim de se ajustar a alguns destinatários.



Após a aceitação para a participação no estudo foi enviado o questionário para possibilitar a recolha atempada da informação.

A entrevista tinha o seguinte guião:

- Apresentação do mestrando;
- Agradecimento pela vontade em colaborar;
- Objetivo do estudo;
- Explicação do questionário;
- Reforço das regras de confidencialidade;
- Entrevista;
- Agradecimento por ter colaborado.

O antepenúltimo ponto foi incluído para reforçar a questão da confidencialidade, referindo que nenhum item do estudo seria ligado à empresa/organismo ou ao entrevistado exceto a indicação na colaboração no estudo. Houve a preocupação em esclarecer que não havia resposta certa ou errada. Por exemplo, não identificar um FCS ao nível da tecnologia não era errado, mas apenas uma constatação.

A explicação do questionário seguiu o esquema apresentado na figura 38.

Durante a entrevista, esclareceram-se algumas questões apresentadas pelos entrevistados. Por outro lado, registaram-se alguns pormenores interessantes sobre os projetos de DW/BI.



*Não é preciso ter olhos abertos para ver o sol, nem é preciso ter ouvidos afiados para ouvir o trovão. Para ser vitorioso é preciso ver o que não está visível.*  
Sun Tzu

## 4. Análise de Resultados

Após a descrição do meio (entrevista/questionário) para atingir o objetivo deste estudo no capítulo anterior, apresentam-se agora os resultados das entrevistas efetuadas. Para enquadrar a análise aos resultados obtidos caracterizou-se a amostra a partir do universo, com a indicação das empresas e organismos públicos que aceitaram colaborar no estudo. Os resultados serão detalhados e agrupados por cada grupo do questionário e exibidos de uma forma preferencialmente visual, através dos vários tipos de gráficos. Mas antes, é feita uma análise crítica ao processo da recolha de informação, salientando os pontos positivos e negativos bem como algumas alterações que foram introduzidas ao longo do processo. No final do capítulo apresenta-se uma síntese com as principais conclusões e uma análise crítica do questionário por parte dos entrevistados.

### 4.1 Caraterização da amostra

Foram enviados convites a 25 empresas e organismos públicos de acordo com a distribuição apresentada na tabela 14.

**Tabela 14 – Distribuição dos convites e entrevistas por setor de atividade**

Setores	Convites	Entrevistas
Banca e seguros	8	2
Minerais metálicos e não metálicos	1	
Telecomunicações	3	
Água, eletricidade e gás	3	2
Distribuição alimentar	2	
Transportes e distribuição	1	1
Administração Pública (AP)	4	4
Setor Empresarial do Estado (SEE)	3	2
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>11 (44%)</b>

As empresas e organismos públicos que participaram neste estudo estão descritos na tabela 15.

Do quadro resulta que, do universo de vinte e cinco convites, constitui-se uma amostra de onze organizações, o que correspondendo a cerca de metade (44%) dos convites.

Os motivos pelos quais as catorze organizações que foram convidadas mas não participaram no estudo foram os seguintes:

- Não respondeu (10 respostas);
- Não autorizado (1 resposta);
- Respondeu ao convite mas não houve desenvolvimentos posteriores (2 respostas);
- Entretanto saiu da empresa (1 resposta);

**Tabela 15 – Lista das organizações que participaram no estudo**

Setor Privado (SP)		
Área	Empresa	# Entrevistas
SP - Água, eletricidade e gás	Invocou a confidencialidade	5
SP - Água, eletricidade e gás	REN - Rede Elétrica Nacional	
SP - Transportes e distribuição	TAP - Transportes Aéreos Portugueses, S.A.	
SP - Banca e seguros	Fidelidade - Companhia de Seguros, S.A. (engloba as antigas Império-Bonança)	
SP - Banca e seguros	Liberty Seguros, SA	
Administração Pública (AP)		
AP - Impostos	AT - Autoridade Tributária e Aduaneira	4
AP - Segurança Social	Instituto de Informática da Segurança Social, I.P.	
AP - Saúde	ARSVLT - Administração Regional de Saúde de Lisboa e Vale do Tejo	
AP - Orçamento	DGO - Direção geral do Orçamento	
Setor Empresarial do Estado (SEE)		
SEE - Transportes e distribuição	Invocou a confidencialidade	2
SEE - Atividades Auxiliares aos Transportes	Estradas de Portugal, S.A.	
<b>Total entrevistas:</b>		<b>11</b>
<b>Responsáveis TIC:</b>		<b>2 (18%)</b>
<b>Responsáveis DW/BI:</b>		<b>9 (82%)</b>

Em síntese, o universo inquirido foi de 25 organizações com uma amostra de 11 respostas. Uma das entrevistas não chegou a ser realizada por indisponibilidade do entrevistado, ficando apenas pela resposta do questionário. Para efeitos deste estudo foi considerado como uma entrevista.

Relativamente ao perfil dos entrevistados, dois (18%) eram da área de TIC e Sistemas de Informação e nove (82%) da área de DW/BI. Duas organizações não responderam à totalidade das questões relacionadas com as métricas do DW/BI. Seis organizações não responderam às questões relacionadas com o orçamento de TIC e do DW/BI por questões de confidencialidade.

## 4.2 Análise crítica do processo

Antes de apresentar a análise dos resultados importa fazer uma análise crítica ao próprio processo de obtenção da informação.

Apesar de todos os cuidados, o processo das entrevistas sofreu alguns percalços. O primeiro foi o facto de não se ter atingido as 25 entrevistas. Mesmo com alguma insistência, não foi possível receber nenhuma resposta por parte de alguns potenciais entrevistados. Os que se prestaram a participar deram, em geral, toda a colaboração necessária. Dois setores que não ficaram representados foram a banca e as telecomunicações. Por curiosidade, as telecomunicações foi um dos primeiros setores a ser contactado e até estava num bom caminho com uma entrevista quase garantida.

Um dos potenciais entrevistados apenas respondeu ao questionário porque não teve disponibilidade para a entrevista. Não foi possível fazer o relacionamento do orçamento de TIC com o orçamento do DW/BI uma vez que o número de respostas foi insuficiente por motivos de confidencialidade.

Durante o processo houve necessidade de alterar duas questões do grupo I (evolução do BI) de opcional para escolha múltipla. As questões em causa são a I2 e I3, referentes à evolução do *hardware* e *software*. Todas as opções eram passíveis de serem respondidas. Não houve necessidade de voltar contatar os anteriores entrevistados, uma vez que durante a entrevista não se percecionou nenhuma dúvida nestas questões. Na questão da “origem dos dados”, não se incluiu inicialmente os sistemas operacionais da organização. Perante as respostas com a opção “outras” a referirem o mesmo fato, na análise de resultados alterou-se “outras” para “sistemas operacionais”.

O tempo previsto para as entrevistas foi fixado em meia hora, uma vez que a disponibilidade dos entrevistados não seria muita. Não indicar o tempo previsto não seria ético e indicar um tempo superior poderia afastar alguns dos entrevistados. Uma vez que o questionário seria enviado em avanço, a entrevista seria apenas para esclarecer algumas dúvidas e tomar alguns apontamentos interessantes. Na prática, a duração das entrevistas demorou entre 20m e 2H30m. Cinco entrevistas cumpriram o que estava estipulado. As entrevistas que demoraram mais tempo foram devidas a algumas conversas paralelas sobre os vários assuntos de DW/BI e à falta do preenchimento atempado do questionário. O tempo previsto para as respostas do questionário não deu azo a ir a um maior detalhe e aprofundar algumas questões. A entrevista mais longa deveu-se ao fato de ter incluído uma apresentação da empresa e do seu DW/BI. Foi uma experiência muito proveitosa porque permitiu ver também como se analisa um indicador, retirar as conclusões e mais importante, desenhar as ações ou alterar a estratégia.

Uma das entrevistas gerou alguma saudade perante a vista de alguns equipamentos antigos de informática que incluíam terminais de texto.

### 4.3 Grupo A – Áreas de negócio e faturação

Este grupo inicial é constituído por 2 questões com o objetivo de posicionar as organizações em termos de faturação (ou orçamento, no caso da administração pública) e número de trabalhadores.

As áreas de negócio ou setores de atividades são as que constam na tabela 14.

A distribuição das respostas por classe de faturação e número de trabalhadores está indicada na tabela 16.

Da leitura do gráfico ressalta que quase todas as empresas faturam acima de 100 M€, com quatro acima dos 5 000M€. Em termos de trabalhadores, tem todas acima de 100, com quatro empresas acima dos 5000 trabalhadores.

Tabela 16 – Empresas por classe de faturação e nº de trabalhadores

Faturação Anual			Nº de trabalhadores		
Classe de faturação	Intervalo	Freq	Classe de nº de colaboradores	Intervalo	Freq
< 5M€	1	0	< 100	1	0
≥ 5M€	2	1	≥ 100	2	2
> 10M€	3	0	> 500	3	2
> 25M€	4	0	> 1000	4	3
> 50M€	5	0	> 5000	5	4
> 100 M€	6	2			
> 500 M€	7	3		total	11
> 1 000 M€	8	0			
> 2 000 M€	9	1			
> 5 000 M€	10	4			
total		11			

#### 4.4 Grupo B – Como se desenvolveu o DW/BI?

Este grupo é constituído por sete questões com o objetivo de caracterizar o processo de desenvolvimento, identificando o motivo que levou à criação do DW/BI, o seu alinhamento com o negócio e metodologias de desenvolvimento que foram adotadas.

O principal *driver* para a implementação do DW/BI foi a “necessidade do negócio” (figura 40). A “redução de custos” não foi escolhida por nenhuma empresa, mas poderá estar por trás da “necessidade do negócio”.

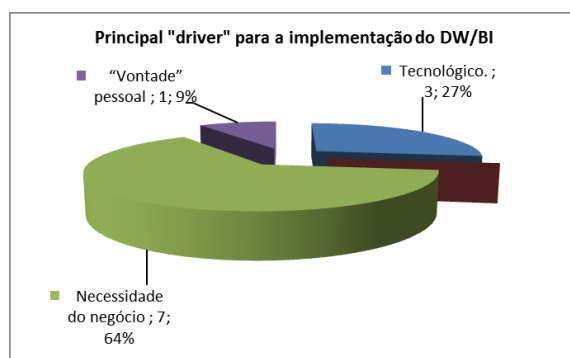


Figura 40 – Principal *driver* para a implementação do DW/BI

O nível de patrocínio é claramente de topo com nove respostas divididas em cinco para o “Presidente da empresa” e quatro para o “Conselho de Administração” (figura 41).

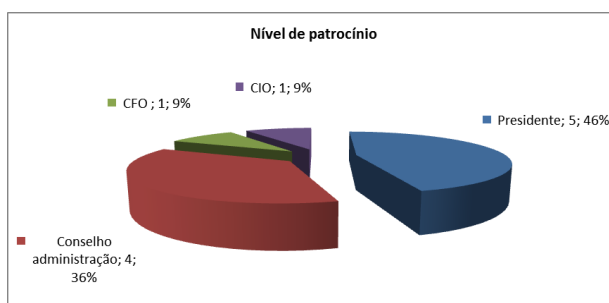


Figura 41 – Nível de patrocínio dos projetos de DW/BI

O BI está alinhado com a estratégia da organização. No entanto em cerca 1/3 das organizações está apenas parcialmente alinhado. Mas o alinhamento não é totalmente formal, ou seja, não está expresso em nenhum documento estratégico oficial da organização, como um relatório de contas ou um plano de atividades (figura 42). Dos sete que estão totalmente alinhados, dois não estão formalizados (cerca de 30%). Deve ser preocupação dos responsáveis do DW/BI em formalizar o alinhamento.

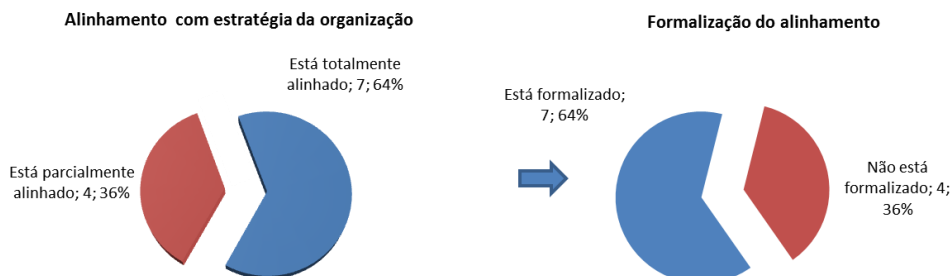


Figura 42 – Alinhamento do BI com a estratégia da organização

Quanto à vetustez dos DW, o mais antigo tem 23 anos (implementado em 1991) e o mais novo 3 anos. Cerca de metade dos DW têm mais de 11 anos (figura 43).

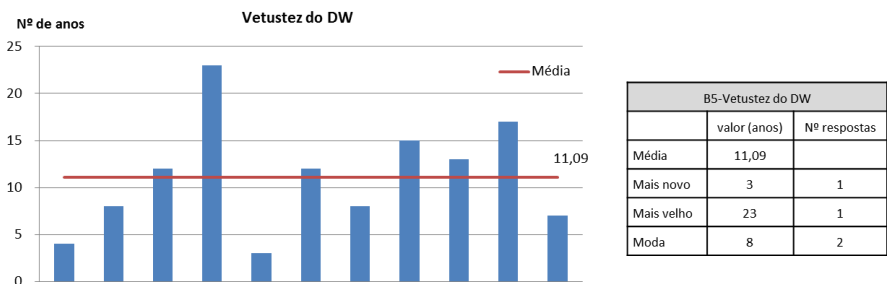


Figura 43 – Vetustez dos DW

O *time to market*, expressa a capacidade de desenvolver um *Data Mart* desde a sua decisão até à entrada em produção. Em média as organizações demoram 4 meses a disponibilizar um DM (figura 44).

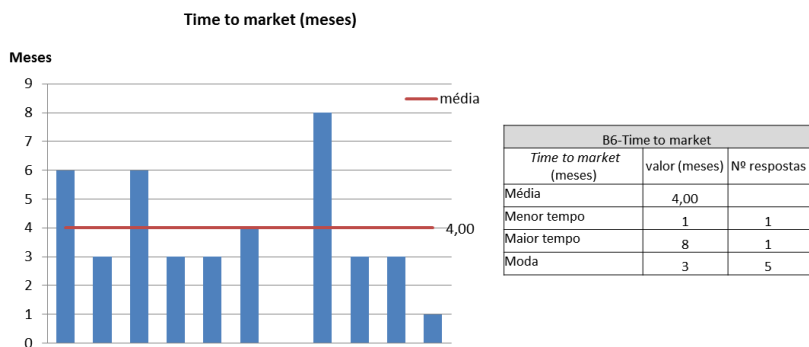


Figura 44 – time to market

Para desenvolverem o DW, cerca 73% das empresas seguiram a metodologia de Inmon, construindo primeiro o DW e depois os DM. Verifica-se uma predominância do modelo de desenvolvimento de Kimball nos DW mais antigos. Os DW das empresas que adotaram o modelo de Kimball têm mais de 12 anos inclusive (figura 45). Nenhuma empresa adotou as metodologias ágeis para o desenvolvimento do DW/BI.

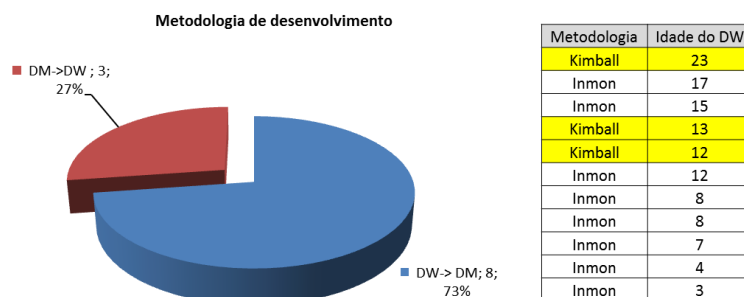


Figura 45 – Metodologia de desenvolvimento adotada

#### 4.5 Grupo C – O que foi crítico no processo de desenvolvimento?

Este grupo é constituído por sete questões com o objetivo de identificar o que foi crítico no processo de desenvolvimento do DW/BI.

Houve quatro tentativas anteriores (36%) de projetos de DW/BI que falharam. Desses, dois foram por motivos de falta de liderança, um porque o produto não correspondeu às expetativas e outro por insatisfação dos utilizadores.

O principal critério de sucesso utilizado para a avaliação foi a qualidade, com quatro respostas. O âmbito serviu de medida para dois projetos. Os restantes foram avaliados por: relevância para a organização; dimensão da utilização e dependência do negócio; nível de utilização crescente; âmbito, prazo e custos. Apenas um dos projetos não foi avaliado em termos de sucesso.

Quanto aos fatores críticos de sucesso, sobressaem a “Estrutura da organização” (4) e o “Forte patrocínio de topo” (4) para os FCS-organização e o “Relacionamento com o utilizador” (6) para os FCS-pessoas. As respostas que consideram o “Forte patrocínio de topo” estão em linha com a questão “B2-Qual o nível de patrocínio”, com a resposta “Presidente” e “Conselho de Administração”.

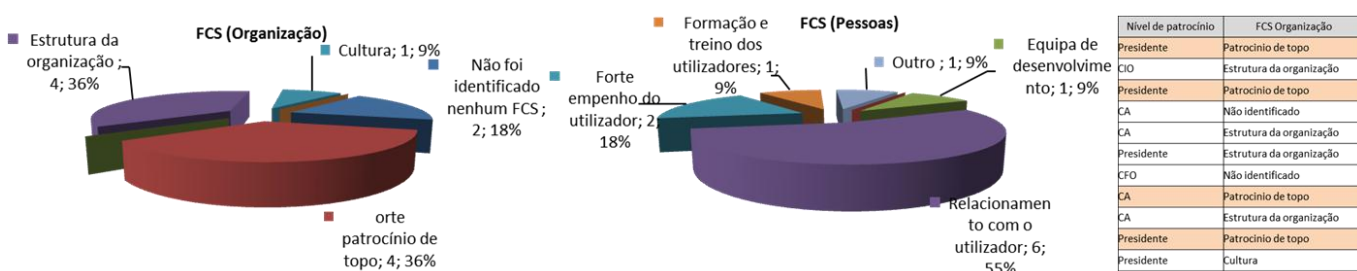


Figura 46 – Fatores críticos de sucesso (organização e pessoas)



Os FCS da tecnologia e processo são mais variados. Talvez se possa considerar a boa definição de projeto e de requisitos que juntos perfazem cerca de 55% dos FCS de processo.

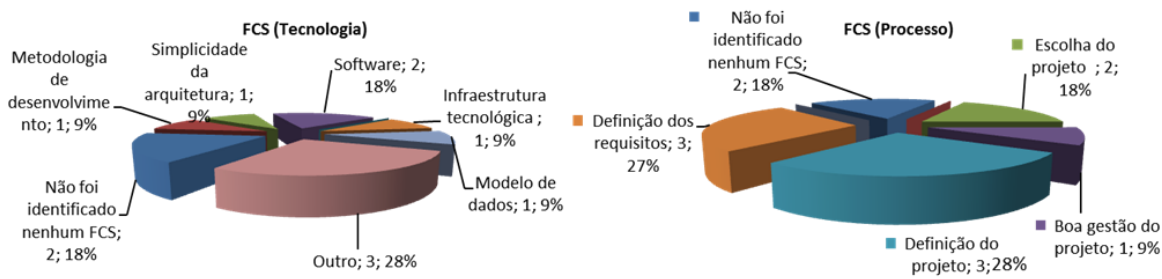


Figura 47 – Fatores críticos de sucesso (Tecnologia e Processo)

### 4.6 Grupo D – Qual a arquitetura resultante?

Este grupo é constituído por sete questões com o objetivo de caracterizar a arquitetura do DW/BI.

A modelação de dados predominante é *star schema*, com nove respostas (82%). O modelo relacional tem apenas duas respostas. No entanto, este modelo é muito utilizado na área de *staging* e no ETL. A arquitetura dominante é a do *Enterprise Data Warehouse (EDW)* de Inmon (figura 48).

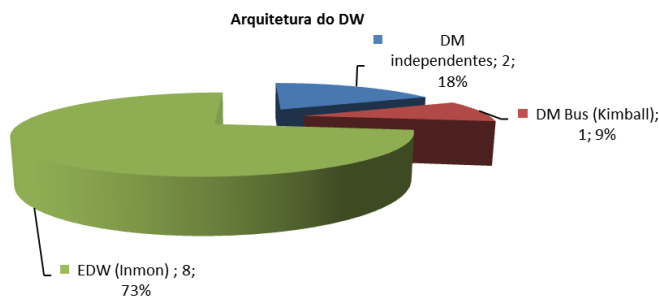


Figura 48 – Arquitetura do DW

As principais fontes de alimentação dos DW são os sistemas financeiros juntamente com os ERP e os sistemas operacionais. A entrada manual reflete as folhas de cálculo. A WEB praticamente não é utilizada. As redes sociais ainda não entraram nos DW analisados (figura 49).

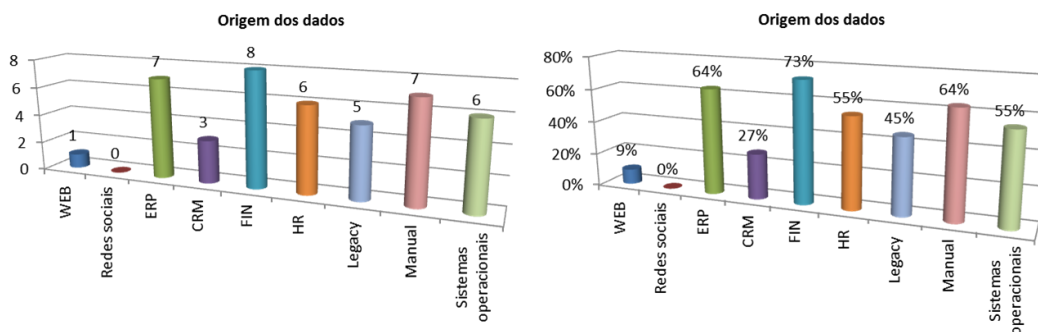


Figura 49 – Origem dos dados

Os dados não estruturados também não fazem parte ainda das fontes de alimentação. Nenhuma organização contempla o seu tratamento.

A análise multidimensional (MOLAP) e relacional (ROLAP) estão praticamente a par (figura 50).

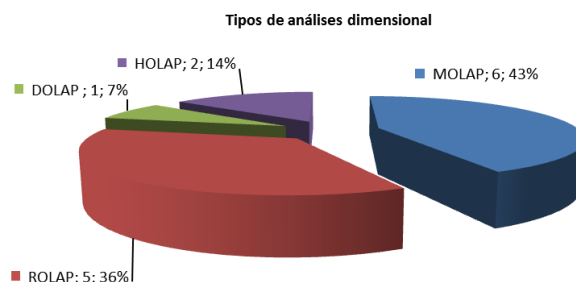


Figura 50 – Tipos de análise dimensional

A importância dos metadados de negócio está refletida na sua percentagem de utilização: cerca de 64%, ainda que em 18% estejam parcialmente atualizados. Cerca de metade das empresas não tem os metadados integrados nas ferramentas de DW/BI (figura 51). Em termos de importância dos metadados, uma das empresas tem uma equipa dedicada à atualização dos metadados enquanto noutro extremo, em que os metadados não estavam integrados, a resposta do entrevistado foi “infelizmente não estão integrados”.

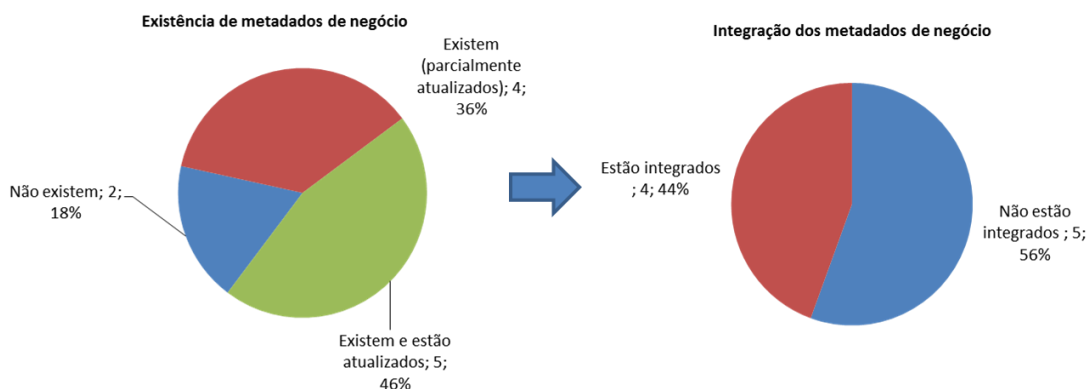


Figura 51 – Existência e integração de metadados de negócio

#### 4.7 Grupo E – Como é que o BI é explorado?

Este grupo é constituído por quatro questões com o objetivo de caracterizar a arquitetura do DW/BI relativamente ao *software* utilizado nas quatro camadas: base de dados, ETL, apresentação dos dados e exploração dos dados (BI).

Em termos de base de dados o *software* mais utilizado é o Oracle e SQL Server com cerca de 55% de penetração cada um. Na camada de ETL, não existe nenhum *software* predominante. O SAP/BW tem três respostas, correspondente ao fato de utilizarem o ERP SAP como um dos sistemas fonte, com uma percentagem de 27%. Na camada de apresentação de dados e de BI a utilização do SAP é ainda maior (45%) derivado ao fato englobar o BusinessObjects (BO). O Excel continua a ser uma das

ferramentas mais utilizadas (36%) para a exploração dos dados. A SAP como plataforma vertical é a mais utilizada. A segunda ferramenta mais utilizada nas duas últimas camadas (36%) é a Microstrategy (figura 52).

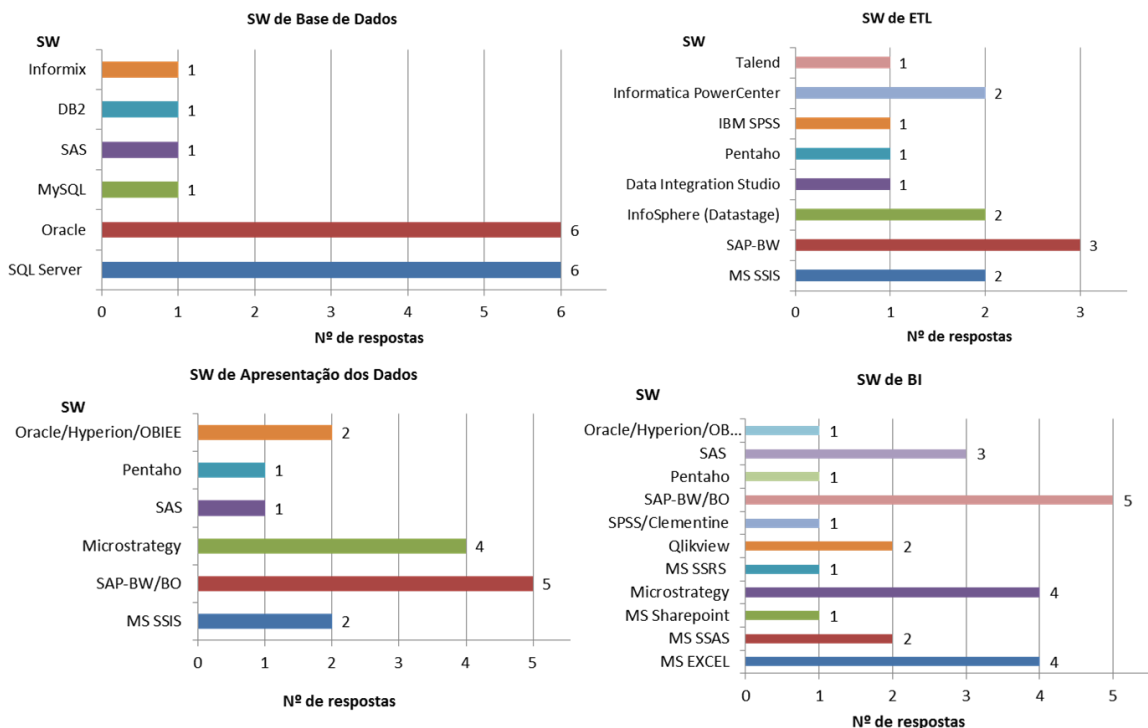


Figura 52 – Ferramentas (sw) utilizados no DW/BI

É de realçar a utilização praticamente nula de *software open source*, como o My SQL, Talend e Pentaho. Os motivos prendem-se por nunca terem sido avaliados e o receio da falta de suporte.

#### 4.8 Grupo F – Qual o nível de dimensão do DW/BI?

Este grupo é constituído por onze questões com o objetivo de obter algumas métricas do DW/BI como o volume dos DW, taxas de crescimento, número de relatórios, etc.

Quanto ao número de DW, a norma é apenas um por empresa. Apenas uma organização tem quatro DW derivado a fusões organizacionais anteriores. Uma outra organização indicou também quatro DW, mas devem ser considerados mais DM do que DW.

Quanto às restantes métricas, verifica-se uma grande disparidade nas variáveis analisadas, não permitindo chegar a conclusões ou estabelecer referências. Provavelmente esta situação reflete a grande especificidade e a adequação, caso a caso, do DW/BI às organizações. A tabela 17 apresenta os resultados do grupo F.

Tabela 17 – Métricas do DW/BI

Nº de DM	Nº de ODS	Nº de cubos	Vol. maior tabela de factos (TB)	Volume do DW (TB)	Taxa de crescimento anual do espaço em disco (%)	Nº de anos em histórico (sem ser agregados)	Nº de dimensões de análise disponíveis	Tempo mais longo de ETL (horas)	Nº de relatórios disponíveis	
35	5	80	0,4	28	10	15	20	60	175	
31	1	31	0,58	10,3	n	10	500	70	2000	
20	1	0	0,6	4	20	10	70	8	300	
3	1	0	0,025	1,5	20	7	20	5	300	
3	8	8	0,5	0,7	100	3	10	3	20	
6	1	28	0,1	0,5	15	4	200	6	1500	
27	8	70	0,017	0,17	18	5	330	3	140	
7	8	80	0,008	0,067	12	11	36	1,25	70	
0	71	87	n	n	n	n	n	n	n	
30	0	30	n	n	25	10	20	72	500	
n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	
<b>Média</b>	16	10	41	0,3	6	28	8	134	25	556
<b>Maior</b>	35	71	87	0,6	28	100	15	500	72	2000
<b>Menor</b>	3	1	8	0,01	0,1	10	3	10	1	20

(n – sem resposta)

#### 4.9 Grupo G – Que estrutura suporta o DW/BI?

Este grupo é constituído por nove questões com o objetivo de caracterizar o suporte ao DW/BI em termos de recursos financeiros, humanos e organizacionais.

Não foi possível analisar o orçamento que cabe às TIC nem o orçamento que cabe ao DW/BI. Metade das organizações escusou-se a responder invocando a confidencialidade de informação.

Verifica-se que apenas um diretor do DW/BI não é da área tecnológica mas sim economista. Por este fato ou não, a sua equipa de DW/BI não está no departamento TIC mas junto à área funcional, tal como é defendido por Kimball (ver FCS, página 40).

Quase todas as empresas recorrem a consultores externos. Em cerca de 45% das empresas, as equipas externas são mais numerosas que as equipas internas (figura 53). As equipas externas funcionam por bolsas de horas ou por projeto. Estes números mostram a grande dependência destas empresas, relativamente ao desenvolvimento e sustentação do DW/BI, dos consultores externos. Seria interessante fazer um rácio entre o número de colaboradores do departamento TIC e do DW/BI. Infelizmente essa questão não estava prevista no questionário.

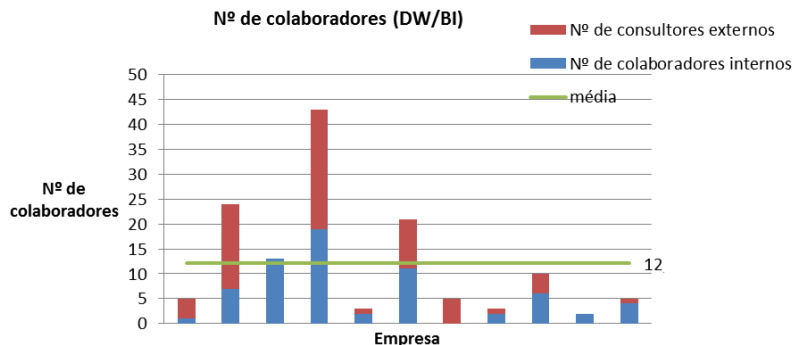


Figura 53 – Equipas de suporte ao DW/BI

Cerca de 73% das organizações tem uma estrutura de governação do DW/BI (figura 54), estando na sua maioria integrado no departamento de TIC (46%).

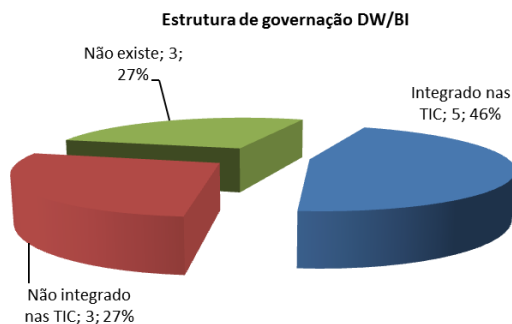


Figura 54 – Estrutura de governação do DW/BI

Cerca de metade das equipas de DW/BI são autónomas relativamente ao departamento de TIC. Não se conseguiu relacionar esta autonomia com a estrutura de governação do DW/BI.

Apenas uma empresa tem um *Business Intelligence Competency Center* (BICC) e não é das mais antigas. O seu DW tem cerca de oito anos.

As equipas de DW/BI desenvolvem todo o processo de DW/BI, desde o ETL até à disponibilização da informação, não tendo estruturas formais especializadas. Provavelmente tal deve-se ao reduzido número de elementos internos.

Quanto à avaliação do nível de maturidade, apenas três empresas foram avaliadas pelo nível de maturidade. Duas pelo modelo do TDWI, com os níveis 3 e 5 e uma pelo modelo da Gartner com o nível 4 (figura 55). Três empresas preveem fazer uma avaliação do nível de maturidade.

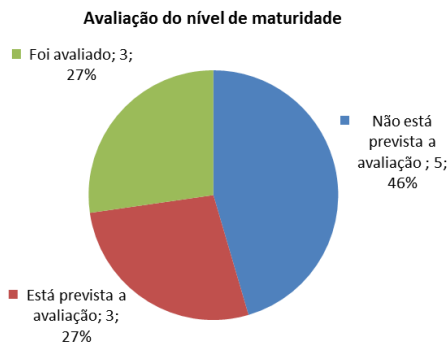


Figura 55 – Avaliação do nível de maturidade

#### 4.10 Grupo H – Qual o nível de utilização do BI?

Este grupo é constituído por sete questões com o objetivo de caracterizar utilização do BI.

A utilização do BI é corporativa em todas as organizações. Praticamente todas as áreas de negócio utilizam o BI, especialmente a área financeira. Note-se também a utilização pela gestão de topo. A resposta “outras” refere-se a unidades de negócio específicas e áreas operacionais (figura 56).

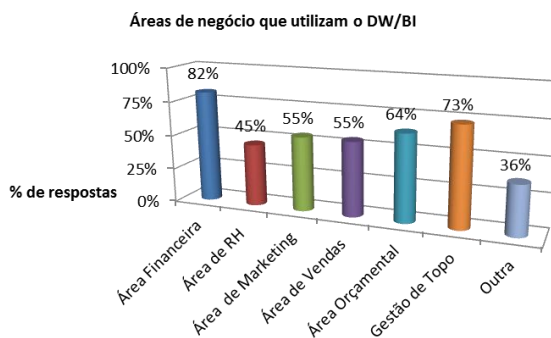


Figura 56 – Áreas de negócio que utilizam o BI

A abrangência por número de utilizadores é muito variada indo de 15 a 2600. O número de utilizadores “power user” é muito reduzido exceto numa empresa em que abrange cerca de 30% dos utilizadores (figura 57).

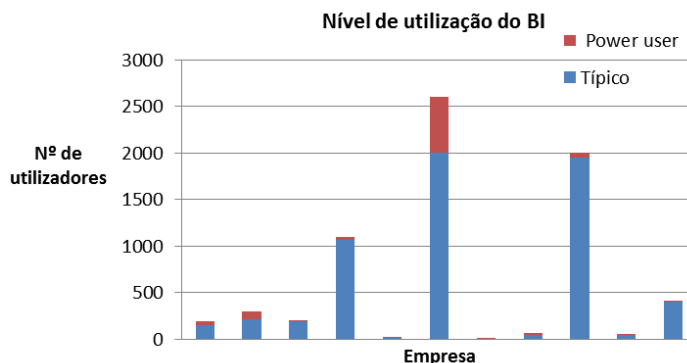


Figura 57 – Número de utilizadores de BI

As organizações com estatísticas de utilização perfazem 73%, sendo 46% delas apenas de uma forma parcial.

Quanto à execução dos relatórios, a amplitude é muito grande, desde 200 a 162 000 de média mensal. Este último valor deriva do fato de ser um organismo público que publica parte da informação num portal interno da administração pública. O relatório mais demorado tem um tempo de execução de 14m.

#### 4.11 Grupo I – Qual a evolução do DW/BI?

Este grupo é constituído por onze questões com o objetivo de apontar a evolução do DW/BI em termos de investimento e tecnologia num espaço temporal de 3 anos.

Em termos de investimento financeiro, traduzido em orçamento, cerca de metade das organizações prevê manter o orçamento (figura 58).

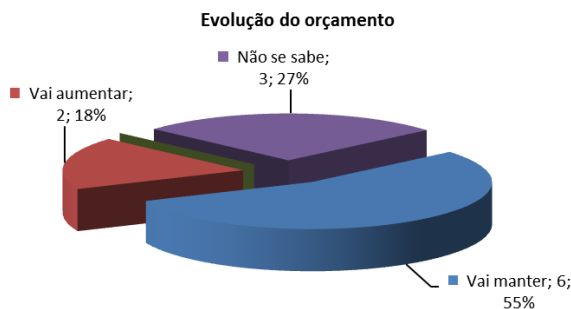


Figura 58 – Evolução do orçamento

Quanto à evolução do *hardware*, das dez respostas positivas, cerca de metade prevê um aumento na capacidade de processamento. Cerca de metade também prevê um aumento da capacidade de *storage*. Quanto ao *software*, das nove respostas positivas, cerca de metade prevê um aumento de licenciamento. A aquisição de novas ferramentas/aplicações de DW/BI faz parte também do horizonte de metade das empresas (figura 59).

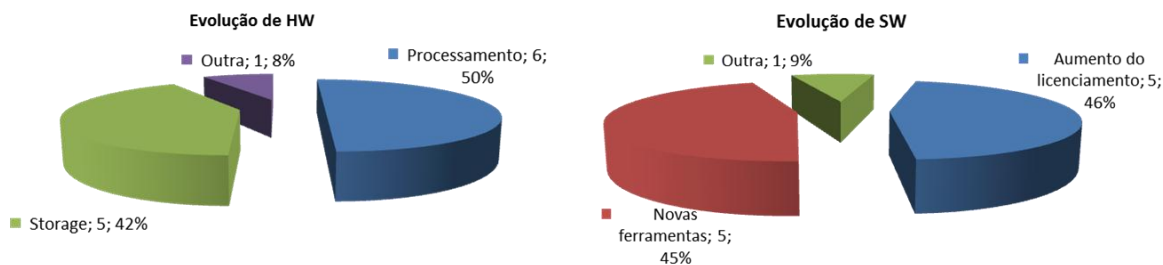


Figura 59 – Evolução do *hardware* e *software*

Quanto à forma de utilização do BI, verifica-se que já existe uma utilização significativa do *Self-service* BI. A evolução para o *Real-time* BI não faz parte dos planos da maioria das organizações. Em contrapartida, a evolução para o *Mobile* BI será uma realidade nos próximos anos para a maioria das organizações (figura 60).

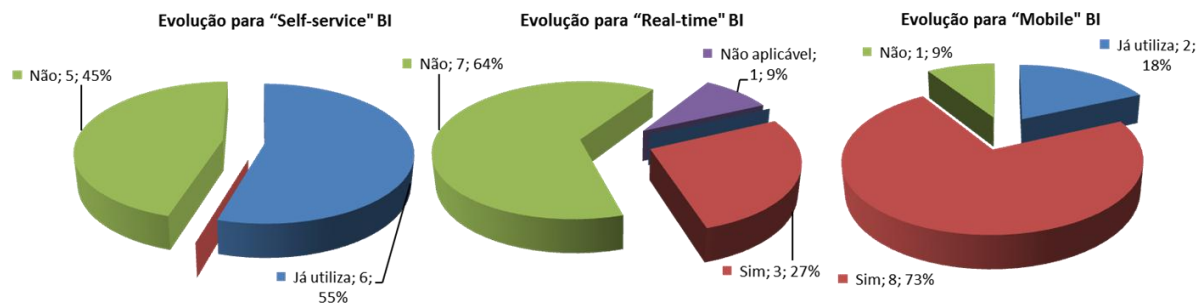


Figura 60 – Evolução para *Self-service* BI, *Real-time* BI e *Mobile* BI

A evolução para o *Big Data* faz parte da previsão de 64% das organizações seguindo as tendências já apontadas nesta dissertação. O mesmo não se passa com o tratamento de dados não estruturados. Aqui 64% das organizações não prevê o seu tratamento. Quanto ao *Data Mining*, cerca de metade das organizações já utiliza (figura 61).

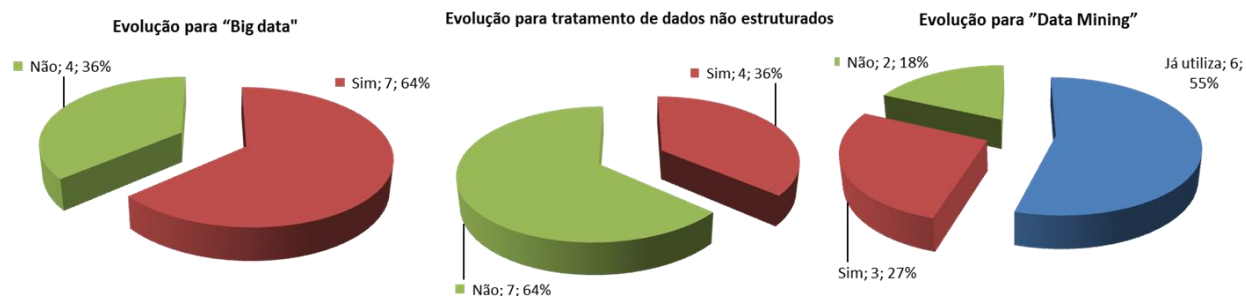


Figura 61 – Evolução para *Big Data*, Dados não estruturados e *Data Mining*

Não existe grande apetência para a utilização da "Cloud". Apenas três organizações (27%) preveem a sua utilização.

#### 4.12 Grupo J – Identificação dos constrangimentos

Não estando na versão do questionário que foi enviado em avanço aos entrevistados, foi solicitado, no fim da entrevista, a identificação de constrangimentos de maior no decorrer do projeto de DW/BI. As respostas foram as seguintes:

- Gestão da mudança;



- Os utilizadores finais teimam em utilizar diretamente a informação dos sistemas operacionais (resistência à mudança). Por vezes a informação não é a mesma;
- Cultura. É uma organização muito departamentalizada;
- Dificuldade em definir universalmente os conceitos (verdade única);
- A pressão da urgência teve como consequência alguns produtos cujos "outputs" continham erros;
- Dificuldade em responder aos desafios do negócio. Dar uma resposta consolidada e rápida ao negócio;
- Limitação de recursos humanos (regras da contratação pública);
- Pressão sobre os resultados (prazos cada vez mais curtos);
- Falta de maturidade de algumas áreas de negócio;
- Estado embrionário do *software* - "beta testers" (é uma organização que costuma ser pioneira na utilização das novas versões do *software*);
- Expetativas muito altas por parte do utilizador;
- Gestão do âmbito;
- Tecnologia. Necessidade de mais *storage*;
- Falta de pessoal para aumentar o serviço (mais relatórios/indicadores);
- Tecnologia. Comunicação com os sistemas operacionais;
- Complexidade dos sistemas fonte (consome muito tempo de ETL);

A complexidade dos sistemas fontes e a comunicação com os sistemas operacionais refletem a dificuldade na zona do ETL em algumas empresas. Este aspeto foi muito enfatizado por dois entrevistados.

A gestão e a resistência à mudança foram também muito evidenciadas por alguns entrevistados. Um aspeto específico foi a dificuldade em convencer os utilizadores a deixarem de utilizar os sistemas operacionais como fonte de informação de gestão.

### 4.13 Síntese da análise

Não foi possível chegar a nenhuma conclusão com algumas questões. As respostas foram muito variadas ou equilibradas. No caso das métricas, apesar da disparidade das respostas, a conclusão que se pode retirar é precisamente considerar que cada organização é um caso específico. Outras questões já revelaram algumas conclusões.

A tabela 18 resume a análise detalhada dos parágrafos anteriores.

**Tabela 18 – Quadro síntese da análise**

Questão	Conclusões
Principal <i>driver</i> para a implementação do DW/BI	Necessidade do negócio com 7 respostas correspondendo a 64% das respostas.
Nível de patrocínio dos projetos de DW/BI	Nível de topo, tendo 5 respostas "Presidente" e 4 "Conselho de administração", correspondendo juntos a 82% das respostas.
Alinhamento com a estratégia da	Os DW/BI estão todos alinhados com a estratégia da organização. No entanto,

Questão	Conclusões
organização	quatro (36%) estão apenas parcialmente alinhados. Das onze organizações, quatro não explicitam o alinhamento de uma forma formal através de um documento estratégico.
Idade dos DW	Cerca de metade dos DW (6) tem mais de 11 anos. O mais velho tem 23 anos e o mais novo 3 anos.
Time to market	A capacidade de desenvolvimento é cerca de 4 meses em média, com 5 empresas capazes de disponibilizar um DM em 3 meses.
Metodologia de desenvolvimento	73% das empresas (8) adotaram a metodologia de Inmon (DW->DM). Os DW "Kimballianos" têm mais de 12 anos inclusive. Nenhuma empresa adotou as metodologias ágeis.
Critério para avaliar o sucesso do projeto de DW/BI	Qualidade (4) e âmbito (3) perfazem 64% das respostas referentes ao critério para a avaliação do sucesso.
FCS Organização	Sobressaem a estrutura da organização (4) e o forte patrocínio de topo (4) que está em linha com o nível de patrocínio (questão B2)
FCS Pessoas	O relacionamento com o utilizador (6) com 55% das respostas foi o FCS mais destacado
FCS Tecnologia e Processo	Respostas muito variadas sem predominância de nenhum fator. Boa definição de projeto e de requisitos perfazem cerca de 55% dos FCS Processo.
Modelação de dados	A modelação predominante é <i>star shema</i> com 9 respostas (82%).
Arquitetura do DW	A arquitetura predominante é a preconizada por Inmon com 8 respostas (73%).
Origem dos dados	As principais fontes de alimentação dos DW são os sistemas financeiros juntamente com os ERP e os sistemas operacionais. A WEB (1) praticamente não é utilizada. As redes sociais também não fazem parte do menu dos DW.
Dados não estruturados	Os dados não estruturados não fazem parte ainda das fontes de alimentação dos DW.
Tipos de análise dimensional	A análise multidimensional (MOLAP) e relacional (ROLAP) estão praticamente a par, com 6 e 5 respostas respetivamente.
Metadados do negócio	Existem em 7 empresas, ainda que em 2 estejam parcialmente atualizados. Cerca de metade das empresas não tem os metadados integrados nas ferramentas de DW/BI.
SW - Base de dados, ETL, Apresentação dos dados e Exploração dos dados	Em termos de base de dados o <i>software</i> mais utilizado é o Oracle e SQL Server com cerca de 55% de penetração cada um. Não há nenhum destaque na camada de ETL. Na camada de apresentação e exploração de dados destaca-se a plataforma SAP que engloba o BO com 45% de implantação. A segunda ferramenta mais utilizada nas duas últimas camadas é o Microstrategy (36%). O Excel continua ser uma das ferramentas mais utilizadas na exploração dos dados. É de realçar a utilização praticamente nula de <i>software open source</i> , como o My SQL, Talend e Pentaho. Os motivos prendem-se por nunca terem sido avaliados e o receio da falta de suporte.
Dimensionalidade/Métricas do DW/BI	A norma é uma DW por empresa. Grande disparidade nas variáveis analisadas refletindo a grande especificidade e a adequação, caso a caso, do DW/BI às organizações.
Equipas de suporte ao DW/BI	Quase todas as organizações recorrem a consultores externos. Em cerca de 45% das organizações, as equipas externas são maiores que as equipas internas. Esta situação pode implicar uma grande dependência destas organizações dos consultores externos. As equipas internas não têm estruturas formais especializadas
Estrutura de governação e autonomia da equipa de DW/BI	Cerca de 73% das organizações tem uma estrutura de governação do DW/BI, estando na sua maioria integrado no departamento de TIC (46%). Cerca de metade das equipas são autónomas relativamente ao departamento de TIC.
BICC (BI Competency Center)	Apenas uma empresa tem um BICC, quer por sinal é também uma das que avaliou o seu nível de maturidade.
Avaliação do nível de maturidade	Apenas 3 organizações fizeram uma avaliação do nível de maturidade. Duas pelo modelo da TDWI (com os níveis 3 e 5) e uma pelo modelo da Gartner (nível 3). Três empresas preveem fazer uma avaliação do nível de maturidade
Abrangência da utilização do BI	A abrangência é corporativa em todas organizações. Praticamente todas áreas de negócio são abrangidas pela utilização do BI. Note-se também a utilização pela gestão de topo.
Estatísticas de utilização	73% das organizações tem estatísticas de utilização, sendo 46% apenas parcial.

Questão	Conclusões
	Quanto à execução dos relatórios, a amplitude é muito grande, desde 200 a 162000 de média mensal. Este máximo deriva do fato de ser um organismo público que publica a informação num portal interno da administração pública. O relatório mais demorado tem um tempo de execução de 14m.
Evolução do orçamento	Cerca de metade das organizações vai manter o orçamento do DW/BI
Evolução do HW e SW	Aumento na capacidade de processamento e <i>storage</i> . Aumento de licenciamento e aquisição de novas ferramentas/aplicações de DW/BI
Evolução para <i>Self-service BI</i> , <i>Real-time BI</i> e <i>Mobile BI</i>	Verifica-se que já existe uma utilização significativa (55%) do <i>Self-service BI</i> . A evolução para o <i>Real-time BI</i> não faz parte dos planos da maioria das organizações. Em contrapartida, a evolução para o <i>Mobile BI</i> será uma realidade nos próximos anos para 73% das organizações.
Evolução para <i>Big Data</i> , Dados não estruturados e <i>Data Mining</i>	O <i>Big Data</i> faz parte da previsão de 64% das organizações. O tratamento de dados não estruturados que não faz parte da previsão de 64% das organizações. Cerca de metade das organizações já utiliza <i>Data Mining</i> ,
Evolução para utilização da Cloud	Não existe grande apetência para a utilização da “Cloud”. Apenas três organizações (27%) preveem a sua utilização.

De uma forma sintética, o retrato do DW/BI, de acordo com a sequência lógica que foi seguida no questionário é a seguinte:

- Como se desenvolveu o DW/BI?
  - Por necessidade de negócio com um patrocínio de topo, estando alinhado com a estratégia de organização
- O que foi crítico no processo de desenvolvimento?
  - A estrutura da organização, o patrocínio de topo e o relacionamento com o utilizador foram essenciais para o desenvolvimento do projeto do DW/BI. O seu sucesso foi medido pela sua qualidade e pelo cumprimento do âmbito.
- Qual a arquitetura resultante?
  - Do processo de desenvolvimento resultou uma arquitetura de *Enterprise Data Warehouse* (EDW) de Inmon, com predominância de fonte de dados financeira e ERP alicerçada com metadados de negócio.
- Que ferramentas exploram o DW/BI?
  - O DW/BI é explorado por diversas ferramentas, com destaque para o Oracle e SQL Server na camada de base de dados. A plataforma SAP e o Microstrategy destacam-se nas camadas de apresentação e exploração dos dados. O Excel continua a ser uma ferramenta muito utilizada para a exploração dos dados.
- Qual o nível de dimensão do DW/BI?
  - A dimensionalidade e volume são muito variáveis refletindo a grande especificidade e a adequação, caso a caso, do DW/BI às organizações.
- Que estrutura suporta o DW/BI?
  - Equipas internas com dependência de consultores externos, não tendo estruturas formais especializadas, nem nível de maturidade avaliado.
- Que nível de utilização do DW/BI?
  - A abrangência é corporativa envolvendo praticamente todas as áreas de negócio e a gestão de topo.

- Como o DW/BI vai evoluir?
  - O nível de investimento vai-se manter. Prevê-se um aumento da capacidade de processamento e *storage* bem como novas ferramentas e aumento de número de utilizadores.
  - O *Big Data* e o *Mobile BI* serão uma realidade nos próximos anos.

Para além destas conclusões atrás apontadas, é de realçar também:

- A não utilização de metodologias ágeis;
- A pouca importância dada ao nível de maturidade;
- A utilização praticamente nula de *software open source*;
- Que apenas uma organização tem um BICC;
- A inexistência de tratamento de dados não estruturados;
- Que o *Real-time BI* e tratamento de dados não estruturados não fazem parte da previsão das organizações.

#### 4.14 Análise crítica do questionário por parte dos entrevistados

Para reforçar a fiabilidade do questionário incluiu-se na entrevista algumas questões adicionais para aferir a relevância, pertinência e qualidade do questionário.

Quanto à profundidade do questionário, à questão “se faltou alguma questão”, houve quatro respostas positivas que sugeriram a inclusão das seguintes questões:

- Identificação de constrangimentos no desenvolvimento do DW/BI;
- Existiu algum “business case”;
- Qual a arquitetura física do DW (Ex: quantos servidores...);
- Avaliação da formação. Nº de horas de formação;
- Capacidade de análise preditiva.

Estas questões são pertinentes e deverão fazer parte de futuras investigações. Relativamente à arquitetura física, foi mencionado no início desta dissertação que não se pretendia fazer um retrato da arquitetura física. No entanto é uma área também desconhecida e merecedora de uma investigação específica.

Quanto à relevância do estudo, todos os entrevistados responderam afirmativamente. Já como o estudo poderia ajudar a empresa, as respostas foram as seguintes:

- Para ver onde estamos (“as-*is*”) e aprender com os outros;
- Conhecer o “as-*is*”;
- Como autoavaliação;
- Como *benchmarking* (3 respostas);

- Porque é importante a participação em estudos em áreas específicas como o BI. Tem uma relevância interna;
- Nunca foi feita uma avaliação. Nesse sentido, serve para uma autoavaliação;
- Não se conhece nenhum em Portugal. Reflexão interna de alguns temas abordados no estudo;

Ressalta destas respostas a necessidade de olhar para dentro da própria organização, ou seja, fazer uma reflexão interna através de uma autoavaliação. Este sentimento foi percebido durante as entrevistas e explicitado nestas respostas.

Por fim, quanto à pertinência, apenas duas empresas tinham participado em estudos deste género e nesta área.

Uma das opiniões registadas referiu que o questionário talvez fosse um pouco extenso.

Desta avaliação por parte dos entrevistados, conclui-se que este estudo é relevante, pertinente e com a profundidade adequada.



*O conhecimento sobre a organização do inimigo só pode ser obtido a partir de outros homens.*

*Sun Tzu*

## 5. Conclusões

Após a análise detalhada dos resultados expressa no capítulo anterior apresentam-se neste capítulo final as conclusões sobre o estudo efetuado com uma apreciação ao resultado do estudo, as limitações encontradas e as recomendações para trabalho futuro.

Este estudo não versou as questões de *hardware*, capacidades de processamento ou licenciamentos de *software*. Não estava em causa as arquiteturas físicas ou o suporte tecnológico para o DW/BI. Procurou-se caracterizar outros aspetos que foram apresentados na análise de resultados.

Apesar da amostragem não ser probabilística (amostra por conveniência) é possível fazer o seguinte resumo das conclusões da análise:

O DW/BI nasceu por necessidade de negócio com um patrocínio de topo, estando alinhado com a estratégia de organização. Durante o processo de desenvolvimento a estrutura da organização, o patrocínio de topo e o relacionamento com o utilizador foram essenciais para o desenvolvimento do projeto do DW/BI. O seu sucesso foi medido fundamentalmente pela sua qualidade e pelo cumprimento do âmbito. De todo este processo resultou predominância de uma arquitetura de *Enterprise Data Warehouse* (EDW) de Inmon, com fontes de dados predominantemente financeira e ERP alicerçada com metadados de negócio. Para tratar os dados e explorá-los, o Oracle e o SQL Server são as ferramentas mais utilizadas para a gestão da base de dados. A plataforma SAP e o Microstrategy destacam-se nas camadas de apresentação e exploração dos dados, sendo o Excel ainda muito utilizado para a exploração dos dados. Destaca-se a utilização praticamente nula de *software open source* por nunca terem sido avaliados e o receio da falta de suporte. A volumetria e dimensionalidade são muito variáveis refletindo a grande especificidade e a adequação, caso a caso, do DW/BI às organizações. Para suporte e desenvolvimento desta estrutura existem equipas internas com dependência de consultores externos, não tendo estruturas formais especializadas nem utilizam metodologias ágeis. As organizações, na sua maioria, não sentiram ainda a necessidade de serem avaliadas de acordo com o nível de maturidade. Toda esta estrutura fornece a informação de gestão ao nível corporativo envolvendo praticamente todas as áreas de negócio e a gestão de topo das organizações. Para o futuro, o nível de investimento vai-se manter. Prevê-se um aumento da capacidade de processamento e *storage* bem como novas ferramentas e aumento de número de utilizadores. O *Big Data* e o *Mobile BI* serão uma também uma realidade. O *Real-time BI* e tratamento de dados não estruturados não fazem parte da previsão das organizações.

Relativamente ao próprio estudo, foi um trabalho gratificante. A interação resultante das entrevistas aumentou o conhecimento informal e formal do DW/BI em Portugal. Foi transposto para este estudo

alguns apontamentos considerados interessantes, como a identificação de constrangimentos. A interação funcionou nos dois sentidos. Alguns entrevistados depararam-se com temas que irão discutir internamente como a avaliação do modelo de maturidade.

Como foi referido, e após análise das repostas, conclui-se que este estudo é relevante, pertinente e com a profundidade adequada.

## 5.1 Limitações e análise crítica

A primeira limitação a constatar é o número de entrevistas. O número de entrevistas obtidas foi menor do que se esperava. Metade das empresas não respondeu ao convite. Esta falta de recetividade deve merecer uma análise por parte do mundo académico. A universidade deverá aproximar-se mais das empresas. O mundo empresarial está mais preocupado com os seus negócios do que uma investigação académica. Para ultrapassar este fosso é necessário que a universidade ofereça algo que seja uma mais-valia para as empresas e convença-as a colaborar mais nas investigações.

Se a recetividade fosse maior provavelmente poder-se-ia fazer mais inferências de acordo com os resultados da análise. A escolha por outro meio de obtenção de informação (por exemplo, um questionário a ser preenchido apenas via WEB ou enviado por *email*) provavelmente não teria uma recetividade muito maior no tempo disponível. O fato da entrevista ter sido delimitada a meia hora impediu o aprofundamento e a confrontação de alguns temas. No entanto apresentar a entrevista com um tempo superior poderia desmotivar alguns entrevistados. Face aos resultados, o equilíbrio encontrado foi o mais correto.

Os quesitos da confidencialidade sentiram-se nas questões que envolviam a obtenção da informação financeira relativa aos orçamentos dos departamentos TIC e DW/BI. O reduzido número de repostas inviabilizaram qualquer conclusão.

A técnica de amostragem, por ter sido de conveniência impediu a generalização das conclusões do estudo. No entanto foi a forma mais rápida de chegar aos potenciais entrevistados face ao tempo disponível.

## 5.2 Trabalho futuro

No imediato, para a continuação deste trabalho, o primeiro passo é a apresentação pública dos resultados através de um seminário. Este permitiria a divulgação dos resultados pelo meio académico e não só. Os próprios entrevistados deverão ser os primeiros interessados em conhecer a análise global do DW/BI. E não deverão ser só as organizações que colaboraram no estudo. As que



não colaboraram ou não foram contactadas também deverão ter interesse em conhecer o panorama do DW/BI em Portugal, bem como outras organizações que tenham DW/BI.

Dada a relevância que foi manifestada pelos entrevistados, os resultados deverão ser objeto de um artigo a publicar numa revista, de preferência internacional, a fim de dar a conhecer o panorama do DW/BI em Portugal. A divulgação numa publicação internacional permitiria estender o conhecimento obtido para além das fronteiras portuguesas. Talvez esta divulgação contribua para uma maior colaboração entre as empresas e o mundo académico.

Em termos de continuação do trabalho, com mais tempo e com outras formas de abordagem talvez seja possível estender o estudo a mais empresas e organismos públicos. Assim seria viável generalizar as conclusões. O Mestrado de Sistemas Integrados de Apoio à Decisão do ISCTE-IUL deverá estimular os futuros mestrados nesta investigação que para além de promissora é um estudo nacional.

Mas, outros temas ou caminhos se abrem. Seria interessante comparar o DW/BI da administração pública com o do setor privado. Para tal seria necessário estender o questionário a mais empresas e organismos públicos e escolher as áreas a comparar.

Outra área estimulante seria um estudo sobre os constrangimentos que se verificaram nos projetos de DW/BI ao qual se poderia associar os fatores críticos de sucesso. Mais uma vez, seria interessante também comparar os constrangimentos da administração pública com os do setor privado.

Uma área não abordada nesta dissertação tem a ver com a arquitetura física. Esse estudo seria complementar e poderia caracterizar a infraestrutura tecnológica de apoio ao DW/BI.

Algumas áreas cobertas pelo questionário carecem de uma pergunta simples, porquê? Por que é que foi escolhido o *software* em uso? Porquê a metodologia de desenvolvimento seguida? ...etc. Este aprofundar dos temas menos analítico e mais qualitativo permitiria uma caracterização ainda mais profunda do DW/BI em Portugal.



## 6. Bibliografia

- Accenture. “it-trends-innovations-2013.” *www.accenture.com*. 2013.  
<http://www.accenture.com/Microsites/it-trends-innovations-2013/Pages/home.aspx> (acedido em 03 de Maio de 2013).
- Ariyachandra , Thilini, e Hugh Watson. “Which Data Warehouse Architecture Is Most Successful?” *Business Intelligence Journal*, 1Q de 2006: 4-6.
- Azvine, Z Cui, D Nauck, e B Majeed. “Real Time Business Intelligence for the Adaptive Enterprise.” *8th IEEE International Conference on E-Commerce Technology*. California: IEEE Computer Society, 2006. 29-39.
- Breslin, Mary. “Data Warehousing Battle of the Giants: Comparing the Basics of the Kimball and Inmon Models.” *Business Intelligence Journal*, Winter de 2004: 6-20.
- Burstein, Frada, e Clyde Holsapple. *International Handbook on Information Systems (Vol 1)*. Berlim: Springer, 2008.
- Cao, D., e T Chow. “A survey study of critical success factors in agile software projects.” *The Journal of Systems and Software*, 2008: 961-971.
- Daniel, D. “Management Information Crisis.” *Harvard Business Review*, set/out de 1961: 111-121.
- de Bruin, Tonia, e Ronald Freeze. “Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model.” *6th*. Sydney, 2005.
- de Leeuw, Edith. *Data quality in mail, telephone and face surveys*. Amsterdam 1992: TT-Publikaties, 1992.
- Delloite. “Tech Trends 2013 Elements of postdigital.” *www.deloitte.com*. 2013.  
[http://www.deloitte.com/view/en\\_US/us/Services/consulting/technology-consulting/technology-2013/index.htm?id=us\\_furl\\_cons\\_general\\_tt13\\_main\\_121212](http://www.deloitte.com/view/en_US/us/Services/consulting/technology-consulting/technology-2013/index.htm?id=us_furl_cons_general_tt13_main_121212) (acedido em 05 de maio de 2013).
- Delone, William, Ephraim McLean, e Stacie Petter. “Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships.” *European Journal of Information Systems*, Maio de 2008: 236-263.
- Devlin, B. A., e P. T. Murphy. “An architecture for a business and information system.” *IBM Systems Journal*, 1988: 60-80.
- Dominguez, Jorge. “The Curious Case of the CHAOS Report 2009.” *www.projectsart.co.uk*. Julho de 2009. <http://www.projectsart.co.uk/the-curious-case-of-the-chaos-report-2009.html> (acedido em 03 de julho de 2013).
- Drucker, Peter. “The Coming of New Organization.” *Harvard Business Review*, Janeiro-Fevereiro de 1988.
- Eckerson , Wayne. “Gauge Your Data Warehouse Maturity.” *www.information-management.com*. novembro de 2004. <http://www.information-management.com/issues/20041101/1012391-1.html?zkPrintable=1&nopagination=1> (acedido em 20 de julho de 2013).
- Emam, Khaled, e A Koru. “A Replicated Survey of IT .” *A Replicated Survey of IT Software Project Failures*, Set/Out de 2008: 86-90.

Exame Informática. *Exame 500 Maiores e Melhores*. Jornal Expresso, 2012.

Gartner. *Business Intelligence*. 2013.

<http://www.gartner.com/technology/core/products/research/topics/businessIntelligence.jsp>  
(acedido em 15 de janeiro de 2013).

—. “Executive programs.” *www.my.gartner.com*. 2010.

<http://my.gartner.com/portal/server.pt?open=512&objID=260&mode=2&PageID=3460702&resId=1363915&ref=QuickSearch&stkw=bi> (acedido em 20 de julho de 2013).

—. “Gartner Predicts 2013.” *www.gartner.com*. dezembro de 2012.

<http://www.gartner.com/technology/research/predicts/> (acedido em 08 de 08 de 2013).

—. *IT Glossary*. 2013. <http://www.gartner.com/it-glossary/data-warehouse/> (acedido em 16 de janeiro de 2013).

—. “IT Glossary.” *www.gartner.com*. s.d. <http://www.gartner.com/it-glossary/self-service-business-intelligence/> (acedido em 20 de agosto de 2013).

—. “ITScore Overview for Business Intelligence and Performance Management.” *www.gartner.com*. setembro de 2010. <http://www.gartner.com/id=1433813> (acedido em 06 de agosto de 2013).

—. “Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms.” *www.gartner.com*. 2013. <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-1DZLPF2&ct=130207&st=sb> (acedido em 10 de julho de 2013).

—. “Newsroom.” *www.gartner.com*. janeiro de 2013. <http://www.gartner.com/newsroom/id/2313915> (acedido em 08 de setembro de 2013).

—. “top-10-technology-trends.” *www.gartner.com*. 2013.

<http://www.gartner.com/technology/research/top-10-technology-trends/> (acedido em 05 de maio de 2013).

—. *Topics - business intelligence*. s.d.

<http://www.gartner.com/technology/core/products/research/topics/businessIntelligence.jsp>  
(acedido em 16 de julho de 2013).

Glass, Robert. “The Standish report: does it really describe a software crisis?” *www.acm.org*. agosto de 2006. <http://cacm.acm.org/magazines/2006/8/5855-the-standish-report/fulltext> (acedido em 06 de julho de 2013).

Hill, Manuela, e Andrew Hill. *Investigação por questionário*. 2ª ed. Lisboa: Sílabo, 2012.

Hwang, Mark, e Hongjiang Xu. “The Effect of Implementation Factors on Data Warehousing Success: An Exploratory Study.” *Journal of Information, Information Technology, and Organizations*, 2007: 1-14.

IDC. “Big Data - Situação Atual e Tendências.” IST, 2013.

IEEE Computer Society . *Top Trends for 2013*. 2012.

<http://www.computer.org/portal/web/membership/13-Top-Trends-for-2013> (acedido em 10 de julho de 2013).

Inmon, W. H. *Building the Data Warehouse (3ª ed)*. USA: John Wiley & Sons, 2002.

- . “Corporate Information Factory (CIF) Overview.” *Inmoncif*. s.d. <http://www.inmoncif.com/library/cif/> (acedido em 16 de julho de 2013).
- . “Textual Business Intelligence.” *www.Inmoncif.com*. 2008. <http://inmoncif.com/registration/whitepapers/TEXTUAL%20BUSINESS%20INTELLIGENCE.pdf> (acedido em 20 de maio de 2013).
- Inmon, W. H., Imhoff Claudia, e Ryan Sousa. *Corporate Information Factory*. USA: John Wiley & Sons, 2001.
- Ives, Blake, Margrethe Olson, e Jack Baroudi. “The Measurement of User Information Satisfaction.” *Magazine Communications of the ACM*, outubro de 1983: 785-793.
- Jourdan, Zack, R. Rainer, e Thomas Marshall. “Business Intelligence: An Analysis of the Literature.” *Information Systems Management*, abril de 2008: 121-131.
- Kimball , Ralph , Marge Ross , Warren Thornthwaite , Joy Mundy , e Bob Becker . *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit (2ª ed)*. 2ª. Nova York: John Wiley & Sons, 2008.
- Kimball, Ralph, Marge Ross, Laura Reeves, e Warren Thornthwait. *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit (1ª ed)*. USA: John Wiley & Sons, 1998.
- Kimball, Ralph, e Marge Ross. *The Data Warehouse Toolkit*. USA: John Wiley & Sons, 2002.
- Lahrman, Gerrit, Frederik Marx, Robert Winter, e Felix Wortmann. “Business Intelligence Maturity Models: An Overview.” *itAIS 2010*. Nápoles: Springer, 2010.
- Luhn, Hans. “A Business Intelligence System.” *IBM Journal of Research and Development* , outubro de 1958: 314-319.
- Maude, Francis Anthony Aylmer. <https://www.gov.uk>. junho de 2012. [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/78946/CM8353\\_acc.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/78946/CM8353_acc.pdf) (acedido em 03 de junho de 2013).
- McKinsey. “Delivering large-scale IT projects on time, on budget, and on value.” *www.mckinsey.com*. outubro de 2012. [http://www.mckinsey.com/insights/business\\_technology/delivering\\_large-scale\\_it\\_projects\\_on\\_time\\_on\\_budget\\_and\\_on\\_value](http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/delivering_large-scale_it_projects_on_time_on_budget_and_on_value) (acedido em 01 de julho de 2013).
- Moss, Larissa. “Data Warehouse Indicators of Success.” *www.eiminstitute.org*. 2000. [http://www.eiminstitute.org/resource-portals/data-warehousing/data-warehouse-indicators-of-success-part-1/article\\_view](http://www.eiminstitute.org/resource-portals/data-warehousing/data-warehouse-indicators-of-success-part-1/article_view) (acedido em 15 de março de 2013).
- Moss, Larissa, e Shaku Atre. *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*. USA: Addison-Wesley Professional, 2003.
- Moss, Larissa, e Sid Adelman. “Data Warehouse Goals and Objectives.” *www.eiminstitute.org*. 2000. <http://www.eiminstitute.org/resource-portals/data-warehousing/data-warehouse-goals-and-objectives-part-1/> (acedido em 05 de março de 2013).
- NISO. “Understanding Metadata.” *www.niso.org/*. 2004. <http://www.niso.org/publications/press/UnderstandingMetadata.pdf> (acedido em 03 de junho de 2013).
- Oates, Briony. *Researching Information Systems and Computing*. London: Sage Publications, 2006.

- Peppers et al. "A Design Science Research Methodology for Information Systems Research." *Journal of Management Information Systems*, Winter de 2007/8, 3 ed.: 45-47.
- Pendse, Nigel. *The origins of today's OLAP products*. 2002.  
<http://dssresources.com/subscriber/password/papers/features/pendse10062002.html>  
 (acedido em 16 de julho de 2013).
- Pennick, Nigel. *Geometria sagrada: simbolismo e intenção nas estruturas religiosas*. Brasil: Editora Pensamento, 2002.
- PMI. *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge*. USA: Project Management Institute, Inc., 2008.
- Powel, Ron. "A look at the history of business intelligence from Information Builders." <http://www.b-eye-network.com>. março de 2012. <http://www.b-eye-network.com/blogs/powell/archives/2012/03/test.php> (acedido em 03 de julho de 2013).
- Powell, Ron. *Anniversary Special: A 10 Year Journey*. fevereiro de 2001. <http://www.information-management.com/infodirect/20010202/3053-1.html?zkPrintable=true> (acedido em 16 de julho de 2013).
- Power, Daniel. "A Brief History of Decision Support Systems." *DSSResources.COM*. Maio de 2003. <http://dssresources.com/history/dsshistory.html> (acedido em 16 de julho de 2013).
- Priberam. *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*. s.d.  
<http://www.priberam.pt/dlpo/default.aspx?pal=metadado> (acedido em 02 de julho de 2013).
- PricewaterhouseCoopers. "digital-iq-top-trends." *www.pwc.com*. 2013.  
[http://www.pwc.com/en\\_US/us/advisory/2013-digital-iq-survey/assets/digital-iq-top-trends.pdf](http://www.pwc.com/en_US/us/advisory/2013-digital-iq-survey/assets/digital-iq-top-trends.pdf)  
 (acedido em 03 de maio de 2013).
- Project Management Institute, Inc. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. 4ª. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc., 2008.
- Rockart, Jonh. "Chief Executive define their own data needs." *Harvard Business Review* , maio de 1979: 81-93.
- Shin, Bongsik. "An Exploratory Investigation of System." *Journal of the Association for Information Systems*, janeiro de 2003: 141-170.
- Stone, D. "Design a questionnaire." *British Medical Journal*, 13 de novembro de 1993: 1264-1266.
- TableauSoftware. "top-10-business-intelligence-trends-for-2013." *www.tdwi.org*. s.d.  
<http://tdwi.org/whitepapers/2013/02/top-10-business-intelligence-trends-for-2013/asset.aspx?tc=assetpg> (acedido em 11 de julho de 2013).
- TDWI. *www.tdwi.org*. 2012. <http://tdwi.org/research/2011/12/best-practices-report-q1-mobile-business-intelligence-and-analytics/asset.aspx?tc=assetpg> (acedido em 10 de agosto de 2013).
- . "Big Data Analytics." *TDWI*. setembro de 2011. <http://tdwi.org/research/2011/09/best-practices-report-q4-big-data-analytics.aspx?tc=page0> (acedido em 08 de setembro de 2013).
- . *Business Intelligence*. 2013. <http://tdwi.org/portals/business-intelligence.aspx> (acedido em 03 de maio de 2013).

- . *Data Warehousing*. 2013. <http://tdwi.org/portals/data-warehousing.aspx> (acedido em 03 de maio de 2013).
- . “tdwi benchmark guide.” *www.tdwi.org*. 2012.  
[http://tdwiorg0000.web711.discountasp.net/Content/TDWI\\_Benchmark\\_Final.pdf](http://tdwiorg0000.web711.discountasp.net/Content/TDWI_Benchmark_Final.pdf) (acedido em 12 de junho de 2013).
- . “What “In-Memory” Truly Means.” *www.tdwi.org*. 21 de maio de 2013.  
<http://tdwi.org/articles/2013/05/21/what-in-memory-means.aspx> (acedido em 20 de setembro de 2013).
- Vedder, Richard, Michael Vanecek, C. Guynes, e James Cappel. “CEO and CIO Perspectives on Competitive Intelligence.” *Communications of the ACM*, agosto de 1999: 109-119.
- Verkooij, Kim, e Marco Spruit. “The capability that enables the mobile workforce to gain business insight through information analysis using applications optimized for mobile devices.” *Journal of Computer Information Systems*, 2013.
- Watson, Hugh. “BI-based Organizations.” *Business Intelligence Journal*, 2ºQ de 2010: 4-6.
- . “Recent Developments in Data Warehousing.” <http://aisel.aisnet.org/>. 2002.  
<http://aisel.aisnet.org/cais/vol8/iss1/1/> (acedido em 10 de julho de 2013).
- Watson, Hugh, e Barbara Wixom. “The Current State of Business Intelligence.” *Computer*, setembro de 2007: 96-99.
- Watson, Hugh, Thilini Ariyachandra, e Robert Matyska. “ism-journal.” *www.ism-journal.com*. Verão de 2001. <http://ism-journal.com/ITToday/datawarehouse.pdf> (acedido em 03 de julho de 2013).
- Weglarz, Geoffrey. “Two Worlds of Data – Unstructured and Structured.” *DM Review*, setembro de 2004.
- Wixom, Barbara, e Hugh Watson. “An Empirical Investigation of the Factors Affecting Data Warehousing Success.” *MIS Quarterly*, Março de 2001: 17-41.

## Anexo A - Marcos Históricos do OLAP

Year	Event	Comment
1962	Publication of <i>A Programming Language</i> by Ken Iverson	First multidimensional language; used Greek symbols for operators. Became available on IBM mainframes in the late 1960s and still used to a limited extent today. APL would not count as a modern OLAP tool, but many of its ideas live on in today's altogether less elitist products, and some applications (eg Adaytum e.Planning Analyst and Cognos Finance, the former Lex 2000) still use APL internally. The family connection continues with Ken Iverson's son, Eric, now working for Adaytum Software, still in connection with APL and APL replacement projects.
1970	Express available on timesharing (followed by in-house versions later in the 1970s)	First multidimensional tool aimed at marketing applications; now owned by Oracle, and still one of the market leaders (after several rewrites and two changes of ownership). Although the code is much changed, the concepts and the data model are not. The modern version of this engine is now shipping as the MOLAP engine in Oracle9i Release 2 OLAP Option.
1982	Comshare System W available on timesharing (and in-house mainframes the following year)	First OLAP tool aimed at financial applications. No longer marketed, but still in limited use on IBM mainframes; its Windows descendent is marketed as the planning component of Comshare MPC. The later Essbase product used many of the same concepts, and like System W, suffers from database explosion.
1984	Metaphor launched	First ROLAP. Sales of this Mac cousin were disappointing, partly because of proprietary hardware and high prices (the start-up cost for an eight-workstation system, including 72Mb file server, database server and software was \$64,000). But, like the Mac, Metaphor users remained fiercely loyal.
1985	Pilot Command Center launched	First client/server EIS style OLAP; used a time-series approach running on VAX servers and standard PCs as clients.
1990	Cognos PowerPlay launched	This became both the first desktop and the first Windows OLAP and now leads the "desktop" sector. Though we still class this as a desktop OLAP on functional grounds, most customers now implement the much more scalable client/server and Web versions.
1991	IBM acquired Metaphor	The first of many OLAP products to change hands. Metaphor became part of the doomed Apple-IBM Taligent joint venture and now lingers on as IDS, but there are few remaining sites.
1992	Essbase launched	First well-marketed OLAP product, which went on to become the market leading OLAP server by 1997.
1993	Codd white paper coined the OLAP term	This white paper, commissioned by Arbor Software, brought multidimensional analysis to the attention of many more people than ever before. However, the Codd OLAP rules were soon forgotten (unlike his influential and respected relational rules).
1994	MicroStrategy DSS Agent launched	First ROLAP to do without a multidimensional engine, with almost all processing being performed by multi-pass SQL — an appropriate approach for very large databases, or those with very large dimensions, but suffers from a severe performance penalty. The modern MicroStrategy 7i has a more conventional three-tier hybrid OLAP architecture.
1995	Holos 4.0 released	First hybrid OLAP, allowing a single application to access both relational and multidimensional databases simultaneously. Many other OLAP tools are now using this approach. Holos is now owned by Crystal Decisions, but is fading from the market.
1995	Oracle acquired Express	First important OLAP takeover. Arguably, it was this event that put OLAP on the map, and it almost certainly triggered the entry of the other database vendors. Express has now become a hybrid OLAP and competes with both multidimensional and relational OLAP tools.
1996	BusinessObjects 4.0 launched	First tool to provide seamless multidimensional and relational reporting from desktop cubes dynamically built from relational data. Early releases had problems, now largely resolved.



Year	Event	Comment
1997	Microsoft announced OLE DB for OLAP	This project was code-named Tensor, and became the 'industry standard' OLAP API before even a single product supporting it shipped. Many third party products now support this API, which is evolving into the more modern XML for Analysis.
1998	IBM DB2 OLAP Server released	This version of Essbase stored all data in a form of relational star schema, in DB2 or other relational databases, but it was more like a slow MOLAP than a scalable ROLAP. IBM later abandoned its "enhancements", and now ships the standard version of Essbase as DB2 OLAP Server. Despite the name, it remains non-integrated with DB2.
1998	Hyperion Solutions formed	Arbor and Hyperion Software 'merged' in the first large consolidation in the OLAP market. Despite the name, this was more of a takeover of Hyperion by Arbor than a merger, and was probably initiated by fears of Microsoft's entry to the OLAP market. Like most other OLAP acquisitions, this went badly.
1999	Microsoft OLAP Services shipped	This project was code-named Plato and then named Decision Support Services in early pre-release versions, before being renamed OLAP Services on release. It used technology acquired from Panorama Software Systems in 1996. This soon became the OLAP server volume market leader through ease of deployment, sophisticated storage architecture (ROLAP/MOLAP/Hybrid), huge third-party support, low prices and the Microsoft marketing machine.
1999	CA starts mopping up failed OLAP servers	CA acquired the former Prodea Beacon, via Platinum, in 1999 and renamed it DecisionBase. In 2000 it also acquired the former IA Eureka, via Sterling. This collection of failed OLAPs seems destined to grow, though the products are soon snuffed-out under CA's hard-nosed ownership.
2000	Microsoft renames OLAP Services to Analysis Services	Microsoft renamed the second release of its OLAP server for no good reason, thus confusing much of the market. Of course, many references to the two previous names remain within the product.
2000	XML for Analysis announced	This initiative for a multi-vendor, cross-platform, XML-based OLAP API is led by Microsoft (later joined by Hyperion and then SAS Institute). It is, in effect, an XML implementation of OLE DB for OLAP.
2001	Oracle begins shipping the successor to Express	Six years after acquiring Express, which has been in use since 1970, Oracle began shipping Oracle9i OLAP, expected eventually to succeed Express. However, the first release of the new generation Oracle OLAP was incomplete and unusable. The full replacement of the technology and applications is not expected until well into 2003, some eight years after Oracle acquired Express.
2001	MicroStrategy abandons Strategy.com	Strategy.com was part of MicroStrategy's grand strategy to become the next Microsoft. Instead, it very nearly bankrupted the company, which finally shut the subsidiary down in late 2001.
2002	Oracle ships integrated OLAP	Oracle9i Release 2 OLAP Option shipped in mid 2002, with a MOLAP server (a modernized Express), called the Analytical Workspace, integrated within the database. This was the closest integration yet between a MOLAP server and an RDBMS. But it is still not a complete solution, lacking front-end tools and applications.

Figura 62 – Marcos históricos (Pendse 2002)

## Anexo B - Modelos de Maturidade

Name	Ref.	Topic	Description
Watson et al. (2001)	[51]	DW	Watson et al. develop a MM for data warehousing (DW). The MM consists of three levels and nine DW specific dimensions. It was developed in a study with eight participating DW experts. The MM is based on the stages of growth concept [21], a theory describing the observation that many things change over time in sequential, predictable ways. The labels of the maturity levels, termed initiation, growth, and maturity, are not DW specific.
SAS (2004, 2009)	[22, 43]	Inf. mgt.	SAS offers the Information Evolution Model to aid companies in assessing how they use information to drive business, i.e. to outline how information is managed and utilized as a corporate asset. The MM differentiates five levels and four dimensions, which use generic labels (e.g. integrate, optimize, or innovate). For the execution of an assessment, a consulting service is needed. The MMs reliability is unclear, as the development process and the theoretical foundation are not addressed.
Eckerson (2004, 2009)	[14, 15]	BI	The BI MM by Eckerson includes six levels and seven dimensions. It uses a metaphor of human evolution from prenatal to sage to depict “the trajectory that most organizations follow when evolving their BI infrastructure [...] to a high-value, strategic utility” [15]. Its seven dimensions cover different aspects of BI, e.g. IS architecture, organizational scope, user groups, and the executives’ perception about the role of BI. The MM is the foundation for the TDWI BI benchmark report, which has been published yearly since 2006. The reliability is not addressed.
SMC (2004, 2009)	[8, 44]	BI	The BI MM by Steria Mummert Consulting (SMC) is an assessment tool to measure business, system, and organizational aspects of BI. Each of these three dimensions is partitioned into different fields of investigation. The MM consists of five levels. For the execution of a maturity assessment, a questionnaire, the so called “BI maturity audit” (BIMA) is applied. The questionnaire is the foundation for the “BIMA study”. The MM uses an object-centric maturity concept, with information being the object under consideration. The reliability of the MM is not documented.
Cates et al. (2005)	[7]	BI	The Ladder of BI (LOBI) MM by Cates et al. describes levels of maturity in effectiveness and efficiency of decision making. The LOBI MM is part of the LOBI framework, which aims at facilitating the creation of an IT plan and the design of IT architectures. Besides the MM, other key components of the LOBI framework are the balanced score card, business roles, business processes and technology, the cycle time to intelligence, and the business role intelligence analysis. The MM has six levels and three dimensions, which are not described in detail. This MM also uses an object-centric maturity concept, with information being the object under consideration, with a change to a people-centric maturity concept in higher levels.

Name	Ref.	Topic	Description
Dataflux (2005)	[16]	Data mgt.	Dataflux presents the Enterprise Data Management MM to help “companies identify and quantify their data maturity, and assess the risks of undervalued data management practices” [16]. Furthermore, benefits and costs of moving to the next level are considered. The MM consists of four levels and four dimensions, which all use generic labels (e.g. people, process, technology and risk & reward respectively unaware, reactive, proactive, and predictive). The maturity concept is based on organizational capabilities, e.g. in stage two (labeled reactive), an organization “understands data-management problems as they occur, and comprehends that data is critical to its success.” [16] The reliability is not documented. The MM is freely available, a peculiarity for a MM from practice.
Sen et al. (2006)	[45]	DW	Sen et al. understand DW, like software development, as a process, which can be expressed in terms of components such as artifacts and workflows. Based on an exploratory study, they explore the factors influencing perceptions of DW process maturity. Drawing upon the concepts of CMM [38], they define five levels and five DW specific labeled dimensions for a DW process. The MM is available free of charge, but the assessment instrument is supposed to be future research. A forward search in the Web of Science did not give any such result.
HP (2007, 2009)	[24, 26]	BI	The HP BI MM aims at describing “the path forward as companies work toward closer alignment of business and IT organizations” [26]. The MM is based on the experiences of HP with clients across various industries. The MM differentiates five levels (with generic labels, e.g. improvement, empowerment, or transformation) and three dimensions to assess BI maturity in terms of business enablement, strategy & program management, and information management. The reliability is not documented. As the MM is targeted at HP’s (potential) clients, the MM is not available free of charge.
Gartner (2008)	[39]	BI & PM	Gartner’s BI and PM MM is a means to assess the maturity of an organization’s efforts in BI and PM and how mature these need to become to reach the business goals. The MM defines five levels (with generic labels like unaware, focused, or strategic) which are described textually. The MM does not define dimensions, but gives textual hints concerning e.g. sponsoring, organizational structure, scope of the BI initiative, and metrics. The maturity concept is object-centric. The compliance to a statement in relation to a certain object defines a progress as regards maturity. The reliability of the MM is not documented. Its application needs third-party assistance.
Teradata (2008)	[47]	BI & DW	Teradata’s BI and DW MM consists of five levels, e.g. “Reporting – What happened?” or “Predicting – What will happen?”, and two dimensions, namely data sophistication and workload complexity. The MM is meant as a means to document the as-is situation of BI and DW, which is supposed to be used as a foundation for future BI initiatives. The reliability is not documented. The MM is not available free of charge, as it is targeted at Teradata’s (potential) clients. The maturity concept is process-centric, stressing the impact of BI on the business processes.

Figura 63 – Resumo dos modelos de maturidade (Lahrmann, et al. 2010)

Dimension	Description	Watson et al.	SAS	Eckerson	SMC	Cates et al.	Dataflux	Sen et al.	HP	Gartner	Teradata	Σ
Applications	Kinds of (analytical) applications in use, e.g. data mining, OLAP, or reporting	■		■	■				■	■	■	6
Architecture	Overall structure of e.g. source sys., platform, integration infrastructure, and appl.	■		■				■				3
Behavior	Prevailing analytic decision culture in the org. (i.e. fact-based decision making)		■	■				■		■		4
Change	Controlling and tracking of changes over time	■	■					■				3
Data	# of subject areas, the data model(s) used, and the quality and quantity of data	■				■	■	■		■	■	6
Efficiency	Ratio of resource input compared to resource output	■										1
Impact	Individual impact and org. impact	■		■			■		■	■	■	6
Infrastructure	Components of the integration infrastructure, e.g. data bases, application servers		■	■	■		■	■	■			6
Org. structure	Characteristics, structure, and placement of the BI organization in the overall org.				■					■		2
Processes	Degree to which BI-related activities are performed		■		■		■					3
Staff	Experience, skills, and specialization of the BI staff	■										1
Strategy	Strategic alignment of BI, e.g. on corporate, business, or IT objectives								■			1
Users	Types, numbers, and locations of the BI users	■	■		■	■	■					5

Figura 64 – Análise dos modelos segundo as várias dimensões (Lahrman, et al. 2010)

## Anexo C - Lista das 100 maiores empresas de Portugal

Tabela 19 – Extrato das 500 maiores empresas em 2011 (Exame Informática 2012)

#	Empresa	Sector	Vendas €	Resultado Líquido €	Empregados	Controlo Acionista
1	PETRÓLEOS DE PORTUGAL – PETROGAL, S.A.	Distribuição de combustíveis	9.373.003.510	103.607.142	1805	Privado
2	EDP SERVIÇO UNIVERSAL, S.A.	Água, electricidade e gás	3.781.256.066	5.974.943	24	Privado
4	MODELO CONTINENTE – HIPERMERCADOS, S.A.	Distribuição alimentar	3.166.549.428	10.747.006	20077	Privado
5	PINGO DOCE – DISTRIBUIÇÃO ALIMENTAR, S.A.	Distribuição alimentar	3.144.676.159	14.691.336	22734	Holanda
7	VOLKSWAGEN AUTOEUROPA, LDA	Industria Automóvel	2.246.113.510	59.783.701	3383	Alemanha
8	TRANSPORTES AÉREOS PORTUGUESES, S.A.	Transportes e distribuição	2.224.389.666	3.112.905	7011	Público
9	REPSOL PORTUGUESA, S.A.	Distribuição de combustíveis	2.050.928.668	41.790.581	230	Espanha
10	EP – ESTRADAS DE PORTUGAL, S.A.	Actividades Auxiliares aos Transportes	2.045.736.000	143.772.000	1164	Público
11	BP PORTUGAL – COMÉRCIO DE COMBUSTÍVEIS E LUBRIFICANTES, S.A.	Distribuição de combustíveis	1.852.296.000	34.317.000	217	Reino Unido
12	GALP GÁS NATURAL, S.A.	Água, electricidade e gás	1.798.258.139	112.685.813	10	Privado
13	PT COMUNICAÇÕES, S.A.	Telecomunicações	1.796.757.880	-369.353.353	5859	Privado
14	WELLAX FOOD LOGISTICS – COMÉRCIO DE PRODUTOS ALIMENTARES, SOCIEDADE UNIPESSOAL, LDA	Comércio por grosso	1.786.530.301	213.014.048	60	Brasil
15	CEPSA – PORTUGUESA PETRÓLEOS, S.A.	Distribuição de combustíveis	1.620.694.906	3.516.352	169	Espanha
16	COMPANHIA PORTUGUESA DE HIPERMERCADOS, S.A.	Distribuição alimentar	1.500.008.274	-24.369.535	8374	França
18	NAMISA EUROPE, UNIPESSOAL, LDA	Comércio por grosso	1.333.966.751	542.367.289	8	Brasil
19	VODAFONE PORTUGAL	Telecomunicações	1.264.735.000	204.047.000	1505	Reino Unido
20	TMN – TELECOMUNICAÇÕES MÓVEIS NACIONAIS, S.A.	Telecomunicações	1.244.015.616	285.819.987	1047	Privado
21	CSN EUROPE, LDA	Comércio por grosso	1.131.608.661	844.043.467	12	Brasil
22	PORTUCELSOPORCEL FINE PAPER, S.A.	Comércio por grosso	1.059.254.934	9.104.876	28	Privado
23	MOTA-ENGIL, ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO, S.A.	Construção	983.667.013	58.346.418	4317	Privado
25	REPSOL POLÍMEROS, S.A.	Química	827.463.580	-39.224.844	423	Espanha
26	DIA PORTUGAL – SUPERMERCADOS, SOCIEDADE UNIPESSOAL, LDA	Distribuição alimentar	801.167.637	32.954.562	3794	Espanha
27	OPTIMUS –	Telecomunicações	771.536.680	61.947.088	810	Privado

**CARACTERIZAÇÃO DO DW/BI EM PORTUGAL – UM ESTUDO SOBRE OS DW/BI DAS MAIORES EMPRESAS PORTUGUESAS**

#	Empresa	Sector	Vendas €	Resultado Líquido €	Empregados	Controlo Acionista
	COMUNICAÇÕES, S.A.					
28	RECHEIO – CASH & CARRY, S.A.	Distribuição alimentar	755.601.657	16.642.810	1806	Holanda
29	CONTINENTAL MABOR – INDÚSTRIA DE PNEUS, S.A.	Química	744.468.528	163.746.467	1577	Alemanha
30	LACTOGAL – PRODUTOS ALIMENTARES, S.A.	Agro-indústria	687.122.932	16.055.493	1658	Privado
31	ZON TV CABO PORTUGAL, S.A.	Telecomunicações	683.198.043	27.092.109	678	Privado
32	BOSCH CAR MULTIMÉDIA PORTUGAL, S.A.	Material eléctrico e de precisão	651.264.100	27.009.435	2156	Alemanha
33	WORTEN – EQUIPAMENTOS PARA O LAR, S.A.	Comércio a Retalho	632.734.194	6.043.377	3139	Privado
34	SOPORCEL – SOCIEDADE PORTUGUESA DE PAPEL, S.A.	Celulose e papel	619.146.249	97.737.521	734	Privado
35	REAGRO – IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO, S.A.	Comércio por grosso	614.231.936	1.707.795	59	Privado
36	SOCIEDADE DE CONSTRUÇÕES SOARES DA COSTA, S.A.	Construção	605.677.038	12.178.856	1990	Privado
37	REN – REDE ELÉCTRICA NACIONAL, S.A.	Água, electricidade e gás	590.972.096	79.535.018	308	Privado
38	CTT – CORREIOS DE PORTUGAL, S.A.	Transportes e distribuição	565.378.416	56.712.195	12468	Público
39	CSN PORTUGAL, UNIPESSOAL, LDA	Comércio por grosso	545.593.692	123.946.668	2	Brasil
40	SIVA – SOCIEDADE DE IMPORTAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMÓVEIS, S.A.	Comércio de veículos automóveis	535.724.592	14.795.836	162	Privado
41	PORTUCEL, S.A.	Celulose e papel	521.344.071	173.423.894	881	Privado
42	ZAGOPE – CONSTRUÇÕES E ENGENHARIA, S.A.	Construção	506.385.560	-10.165.960	6857	Brasil
43	TEIXEIRA DUARTE – ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES, S.A.	Construção	506.305.337	-173.586.656	4071	Privado
44	CONTINENTE HIPERMERCADOS, S.A.	Distribuição alimentar	506.123.586	18.595.222	3111	Privado
45	BRISA – CONCESSÃO RODOVIÁRIA, S.A.	Actividades Auxiliares aos Transportes	498.719.623	75.906.825	14	Privado
46	OCP-PORTUGAL – PRODUTOS FARMACÊUTICOS, S.A.	Produtos farmacêuticos	486.744.256	-8.892.956	268	Alemanha
47	ALLIANCE HEALTHCARE, S.A.	Produtos farmacêuticos	483.081.782	-1.432.761	384	Privado
48	SN SEIXAL – SIDERURGIA NACIONAL, S.A.	Metalomecânica e metalurgia de base	470.398.655	1.880.658	388	Espanha
49	SN MAIA – SIDERURGIA NACIONAL, S.A.	Metalomecânica e metalurgia de base	468.550.767	27.387.821	289	Espanha
50	NESTLÉ – PORTUGAL, S.A.	Agro-indústria	457.093.821	20.960.441	1540	Suíça
51	UNICER BEBIDAS, S.A.	Agro-indústria	448.267.025	20.353.017	1046	Privado
52	ALCAPETRO – PETRÓLEOS E DERIVADOS, S.A.	Distribuição de combustíveis	439.523.527	430.256	4	França
53	MIDSID – SOCIEDADE PORTUGUESA DE DISTRIBUIÇÃO, S.A.	Comércio por grosso	423.370.508	1.211.169	201	Reino Unido
54	SIEMENS, S.A.	Material eléctrico e de precisão	418.760.957	32.806.774	1424	Alemanha

**CARACTERIZAÇÃO DO DW/BI EM PORTUGAL – UM ESTUDO SOBRE OS DW/BI DAS MAIORES EMPRESAS PORTUGUESAS**

#	Empresa	Sector	Vendas €	Resultado Líquido €	Empregados	Controlo Acionista
55	UDIFAR II DISTRIBUIÇÃO FARMACÊUTICA, S.A.	Produtos farmacêuticos	418.470.630	200.747	269	Cooperativo
56	PSA GESTÃO – COMÉRCIO E ALUGUER DE VEÍCULOS, S.A.	Comércio de veículos automóveis	416.778.040	587.834	0	França
57	PEUGEOT CITROEN AUTOMÓVEIS PORTUGAL, S.A.	Industria Automóvel	403.467.624	2.316.412	1026	França
58	SOMINCOR – SOCIEDADE MINEIRA DE NEVES-CORVO, S.A.	Minerais metálicos e não metálicos	403.424.719	104.384.197	962	Canadá
59	GALPGESTE – GESTÃO DE ÁREAS DE SERVIÇO, S.A.	Distribuição de combustíveis	394.455.562	-1.006.511	1172	Privado
60	TURBOGÁS – PRODUTORA ENERGÉTICA, S.A.	Água, electricidade e gás	392.850.232	51.990.043	1	França
61	MAKRO CASH & CARRY PORTUGAL, S.A.	Distribuição alimentar	390.934.653	-1.761.654	1508	Alemanha
62	RENAULT PORTUGAL, S.A.	Comércio de veículos automóveis	387.047.073	3.322.887	144	França
63	EL CORTE INGLES	Comércio a retalho	385.449.629	2.099.962	3242	Espanha
64	MERCEDES-BENZ PORTUGAL, S.A.	Comércio de veículos automóveis	385.154.407	-709.237	138	Alemanha
65	DELPHI AUTOMOTIVE SYSTEMS – PORTUGAL, S.A.	Industria Automóvel	380.772.196	19.521.649	1678	Estados Unidos da América
66	SOVENA OILSEEDS PORTUGAL, S.A.	Agro-indústria	377.815.108	9.119.977	127	Privado
67	J.P.SÁ COUTO, S.A.	Comércio electro-electrónico	369.787.795	13.126.527	240	Privado
68	PERDIGÃO EUROPE – SOCIEDADE UNIPessoal, LDA	Comércio por grosso	365.301.352	-24.482.037	13	Brasil
69	MSF ENGENHARIA, S.A.	Construção	353.174.509	7.015.576	1944	Privado
70	ANA – AEROPORTOS DE PORTUGAL, S.A.	Actividades Auxiliares aos Transportes	352.011.041	26.524.835	1143	Público
71	ILÍDIO MOTA – PETRÓLEOS E DERIVADOS, LDA	Distribuição de combustíveis	351.054.834	1.355.725	77	Privado
72	CENTRO HOSPITALAR LISBOA NORTE, EPE	Saúde	340.394.354	-66.673.271	6738	Público
73	UNILEVER JERÓNIMO MARTINS, LDA	Agro-indústria	339.215.369	21.930.000	400	Reino Unido
74	CELULOSE DA BEIRA INDUSTRIAL (CELBI), S.A.	Celulose e papel	336.862.225	20.401.809	244	Privado
75	PRIO ENERGY, S.A.	Distribuição de combustíveis	333.992.379	1.158.503	144	Privado
76	SUMOL+COMPAL MARCAS, S.A.	Agro-indústria	331.546.760	9.160.546	1230	Privado
77	ABOUT THE FUTURE – EMPRESA PRODUTORA DE PAPEL, S.A.	Celulose e papel	325.892.021	49.024.870	286	Privado
78	NOVELIS MADEIRA	Comércio por grosso	316.885.020	7.286.978	3	Índia
79	SCC – SOCIEDADE CENTRAL DE CERVEJAS E BEBIDAS, S.A.	Agro-indústria	316.274.695	-3.342.530	660	Holanda
80	FAURÉCIA – SISTEMAS DE ESCAPE PORTUGAL, LDA	Industria Automóvel	314.935.030	5.531.845	309	França
81	SAMSUNG – ELECTRÓNICA PORTUGUESA, S.A.	Comércio electro-electrónico	312.254.753	3.061.262	105	República da Coreia do Sul

**CARACTERIZAÇÃO DO DW/BI EM PORTUGAL – UM ESTUDO SOBRE OS DW/BI DAS MAIORES EMPRESAS PORTUGUESAS**

#	Empresa	Sector	Vendas €	Resultado Líquido €	Empregados	Controlo Acionista
82	SOMAGUE – ENGENHARIA, S.A.	Construção	305.025.683	8.576.106	1671	Espanha
83	ENERCON GMBH, SUCURSAL EM PORTUGAL	Material eléctrico e de precisão	304.047.483	51.161.009	37	Alemanha
84	SOVENA PORTUGAL – CONSUMER GOODS, S.A.	Agro-indústria	302.172.833	1.091.715	253	Privado
85	PROPEL – PRODUTOS DE PETRÓLEO, LDA	Distribuição de combustíveis	300.205.964	30.077	581	Espanha
86	GALP – EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO PETROLÍFERA, S.A.	Minerais metálicos e não metálicos	289.976.942	75.103.021	44	Privado
87	ENEOP 3 – DESENVOLVIMENTO DE PROJECTO INDUSTRIAL, S.A.	Material eléctrico e de precisão	281.551.451	-7.110.749	481	Privado
88	VIAGENS ABREU, S.A.	Serviços	278.980.764	725.037	904	Privado
89	FNAC PORTUGAL – ACTIVIDADES CULTURAIS E DISTRIBUIÇÃO DE LIVROS, DISCOS MULTIMÉDIA E PRODUTOS TÉCNICOS, LDA	Comércio a Retalho	278.879.425	7.138.057	1519	França
90	COOPROFAR – COOPERATIVA DOS PROPRIETÁRIOS DE FARMÁCIA, C.R.L.	Produtos farmacêuticos	277.621.952	54.837	160	Cooperativo
91	SECIL – COMPANHIA GERAL DE CAL E CIMENTO, S.A.	Minerais metálicos e não metálicos	276.293.807	22.934.710	378	Privado
92	RENAULT CACIA, S.A.	Indústria Automóvel	275.686.932	2.892.300	983	França
93	GESPOST – GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO DE POSTOS DE ABASTECIMENTO, UNIPESSOAL, LDA	Distribuição de combustíveis	275.680.237	1.771.690	491	Espanha
94	EFACEC – ENGENHARIA E SISTEMAS, S.A.	Material eléctrico e de precisão	270.260.829	8.064.872	1151	Privado
95	CIMPOR – INDÚSTRIA DE CIMENTOS, S.A.	Minerais metálicos e não metálicos	264.022.295	50.341.825	553	Brasil
96	IKEA PORTUGAL – MÓVEIS E DECORAÇÃO, LDA	Comércio a Retalho	263.649.736	12.616.221	1507	Holanda
97	EFACEC ENERGIA – MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS, S.A.	Material eléctrico e de precisão	261.256.329	33.768.600	1115	Privado
98	BA VIDRO, S.A.	Minerais metálicos e não metálicos	257.807.577	59.472.957	672	Holanda
99	FAURECIA – ASSENTOS DE AUTOMÓVEL, LDA	Indústria Automóvel	255.725.308	-1.765.725	1625	França
100	ZARA PORTUGAL	Texteis, Vestuário e Couro	254.371.030	14.386.005	2594	Espanha

**Figura 65 – Extrato das 500 maiores empresas em 2011 (Exame Informática 2012)**



## Anexo D - Questionário



### Enquadramento

O ISCTE-IUL tem vindo a ministrar o Mestrado de Sistemas Integrados de Apoio à Decisão (MSIAD) que forma profissionais especialistas em Business Intelligence (BI), aptos a gerir, especificar, implementar e usar com sucesso sistemas que apoiem os processos de decisão, devidamente integrados na gestão da informação organizacional (<http://iscte-iul.pt/cursos/mestrados/682/apresentacao.aspx>).

No âmbito deste mestrado foi apresentado o tema da caracterização do DW/BI em Portugal relevando a pouca informação que existe atualmente e que será objeto de uma dissertação.

Neste sentido, foi desenvolvido este questionário para auxiliar a entrevista pessoal que servirá de base para a referida dissertação, com o título "Caracterização dos Sistemas de DataWarehouse / Business Intelligence (DW/BI) em Portugal" no âmbito do MSIAD do ISCTE-IUL sob orientação da Prof. Doutora Elsa Cardoso (<http://home.iscte-iul.pt/~earc/>).

O mestrando chama-se Orlando Colaço e frequenta o referido mestrado ([Orlando\\_Jose\\_Colaco@iscte.pt](mailto:Orlando_Jose_Colaco@iscte.pt) / <http://pt.linkedin.com/pub/orlando-colaço/27/b77/4a9>).

A sua colaboração é fundamental para o sucesso deste estudo. Desde já agradecemos a sua participação.

### Objetivo

Pretende-se com este questionário fazer a caracterização dos Sistemas de DataWarehouse/Business Intelligence (DW/BI) em Portugal englobando as maiores empresas portuguesas considerando o volume de faturação, bem como alguns organismos da Administração Pública.

### Resultados esperados

Caracterização dos DW/BI em termos de:

- Processo de desenvolvimento
- Atributos e fatores críticos de sucesso (FCS) do processo de desenvolvimento
- Arquitetura
- Ferramentas (software) utilizadas
- Métricas
- Estrutura de suporte e nível de maturidade
- Utilização
- Evolução prevista

Com o resultado deste estudo as empresas e organismos poderão conhecer melhor a situação global do DW/BI em Portugal. Os resultados do mesmo serão fornecidos às empresas participantes, de uma forma agregada e devidamente anonimizada. Este conhecimento

Pag. 1 de 18



permitirá, se assim o desejarem, efetuar uma autoavaliação do seu programa/projeto DW/BI face ao panorama resultante.

Em termos académicos, as instituições de ensino superior terão também a mesma perceção da situação do DW/BI em Portugal. Este melhor entendimento permitirá uma melhor adequação do ensino atual face à realidade do mercado português.

#### **Metodologia**

Mais do que um simples estudo de métricas pretende-se um estudo mais qualitativo. Deste modo, e atendendo ao caráter exploratório, optou-se pela entrevista presencial e guiada. Assim será possível adaptar o questionário às especificidades das empresas, se tal for necessário. Permitirá também analisar outras áreas não identificadas que possam enriquecer este estudo ou outros vindouros.

A entrevista tem um tempo previsto de meia hora. O questionário será enviado em avanço para obviar o tempo necessário à recolha de alguma informação.

Nos casos eventuais em que a resposta possa abranger mais do que uma opção, responder com a opção que seja mais significativa. O último grupo foi incluído para poder registar críticas, sugestões e observações que se considerem pertinentes no âmbito desta investigação. Serve também para responder a questões em que as opções de resposta não contemplam a resposta pretendida.

#### **Estrutura do questionário**

Para atingir os resultados esperados o questionário está estruturado do seguinte modo:

- A. Organização. Este grupo é apenas para uma caracterização geral e apenas informativo.
- B. Processo de desenvolvimento do programa/projeto de DW/BI. Este grupo pretende caracterizar o processo de desenvolvimento, identificando o motivo que levou à criação do DW/BI, o seu alinhamento com o negócio e metodologias de desenvolvimento
- C. Atributos e fatores críticos de sucesso (FCS) do programa/projeto de DW/BI. Este grupo pretende identificar os critérios e os fatores críticos de sucesso (e de insucesso) do programa/projeto de DW/BI
- D. Arquitetura do DW/BI. Este grupo pretende identificar as arquiteturas adotadas, os tipos de análise dimensional, a existência de metadados de negócio e dados não estruturados.
- E. Ferramentas (*software*) utilizadas no DW/BI. Este grupo pretende identificar as ferramentas (*software*) utilizadas nas várias camadas do DW/BI.
- F. Métricas. Este grupo pretende identificar algumas métricas como o nº de DM, volume de dados etc.
- G. Estrutura de suporte ao DW/BI. Este grupo pretende caracterizar a estrutura de suporte do DW/BI, em termos de orçamento, equipa de suporte, modelo de maturidade, etc.

Pag. 2 de 18



**Caracterização do DW/BI em Portugal**

- H. Utilização do DW/BI. Este grupo pretende caracterizar a utilização do DW/BI em termos de abrangência e tipo de utilização.
- I. Evolução prevista. Este grupo pretende caracterizar a evolução prevista nas várias áreas do DW/BI.
- J. Comentários adicionais. Este grupo pretende recolher críticas, sugestões e observações que se considerem pertinentes e que possam também ajudar investigações futuras.

Obrigado pela sua colaboração

Orlando Colaço



Caracterização do DW/BI em Portugal

A	Grupo:	Organização	
#	Questão	Respostas	Observações
A1	Volume de negócio (faturação anual 2011) em M€ (milhões de Euros). No caso dos organismos públicos indicar o orçamento	<input type="radio"/> > 5 000 M€ <input type="radio"/> > 2 000 M€ <input type="radio"/> > 1 000 M€ <input type="radio"/> > 500 M€ <input type="radio"/> > 100 M€ <input type="radio"/> > 50M€ <input type="radio"/> > 25M€ <input type="radio"/> > 10M€ <input type="radio"/> ≥ 5M€ <input type="radio"/> < 5M€	
A2	Nº de colaboradores	<input type="radio"/> > 5000 <input type="radio"/> > 1000 <input type="radio"/> > 500 <input type="radio"/> ≥ 100 <input type="radio"/> < 100	



Caracterização do DW/BI em Portugal

B #	Grupo: Questão	Processo de desenvolvimento do programa/projeto de DW/BI Respostas	Observações
B1	Qual foi o principal <i>driver</i> do projeto para a implementação do sistema DW/BI?	<input type="radio"/> Tecnológico. Automatismo na obtenção da informação (ex: separar os sistemas operacionais das necessidades de gestão) <input type="radio"/> Redução de custos <input type="radio"/> Necessidade do negócio (ou de uma área do negócio) <input type="radio"/> "Vontade" pessoal (do patrocinador, gestor...) <input type="radio"/> Outro (especificar): _____	
B2	Qual o nível do patrocínio (sponsorship)?	<input type="radio"/> Presidente <input type="radio"/> Conselho administração <input type="radio"/> CFO (Chief Financial Officer) <input type="radio"/> CIO (Chief Information Officer) <input type="radio"/> Unidade de negócio <input type="radio"/> Outro (especificar): _____	
B3	O DW/BI está alinhado com a estratégia da organização?	<input type="radio"/> Está totalmente alinhado <input type="radio"/> Está parcialmente alinhado <input type="radio"/> Não está alinhado <input type="radio"/> Nunca foi avaliado	
B4	O alinhamento referido na questão anterior está refletido em algum documento oficial da organização (plano estratégico, BSC, ...)	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
B5	Em que ano entrou em produção o 1º Sistema de Data Warehouse/Data Mart?	_____ (ano)	
B6	Disponibilização de um novo Data Mart (temático). Quanto tempo entre a decisão até a produção?	_____ (meses)	
B7	Qual a metodologia de desenvolvimento seguida?	<input type="radio"/> DW → Data Mart (Inmon) <input type="radio"/> Data Mart → DW (Kimball) <input type="radio"/> Agile <input type="radio"/> Outra (especificar): _____	Inmon: os <i>data marts</i> derivam do <i>data warehouse</i> Kimball: o <i>data warehouse</i> é um conjunto de <i>data marts</i> Agile: desenvolvimento iterativo segundo as metodologias ágeis.

Caracterização do DW/BI em Portugal

C	Grupo:	Atributos e fatores críticos de sucesso (FCS) do programa/projeto de DW/BI	
#	Questão	Respostas	Observações
C1	Houve tentativas anteriores, de projetos de DW/BI, que não foram conseguidas?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não se sabe	
C2	Se houve tentativas falhadas, qual a principal causa de insucesso?	<input type="radio"/> Liderança <input type="radio"/> Falha no apoio de topo <input type="radio"/> Orçamento ultrapassado <input type="radio"/> Insatisfação dos utilizadores <input type="radio"/> Produto final não correspondeu às expetativas <input type="radio"/> Outra (especificar): _____	
C3	Qual o principal critério para avaliar o sucesso do projeto DW/BI?	<input type="radio"/> Não foi avaliado <input type="radio"/> Qualidade. O produto final correspondeu às expectativas <input type="radio"/> Âmbito. Correspondeu aos requisitos definidos pelo utilizador <input type="radio"/> Prazo. Foi entregue no prazo previsto <input type="radio"/> Custo. Não excedeu o orçamento nem recursos previstos <input type="radio"/> Outro (especificar): _____	
C4	Qual foi o principal fator crítico de sucesso do projeto de DW/BI em termos da organização	<b>Organização</b> <input type="radio"/> Não foi identificado nenhum FCS <input type="radio"/> Forte patrocínio de topo <input type="radio"/> Apoio do conselho administração <input type="radio"/> Estrutura da organização <input type="radio"/> Cultura <input type="radio"/> Outro (especificar): _____	Organização engloba os vários níveis hierárquicos de decisão; a forma como a empresa/organismo está organizada (estrutura), a cultura, etc..
C5	Qual foi o principal fator crítico de sucesso do DW/BI em termos de pessoas	<b>Pessoas</b> <input type="radio"/> Não foi identificado nenhum FCS <input type="radio"/> Liderança do projeto <input type="radio"/> Equipa de desenvolvimento <input type="radio"/> Relacionamento (comunicação) com o utilizador <input type="radio"/> Forte empenho do utilizador <input type="radio"/> Formação e treino dos utilizadores <input type="radio"/> Outro (especificar): _____	Pessoas, engloba liderança, a equipa de desenvolvimento, o relacionamento com os utilizadores, formação, etc...

Caracterização do DW/BI em Portugal

C	Grupo:	Atributos e fatores críticos de sucesso (FCS) do programa/projeto de DW/BI	
#	Questão	Respostas	Observações
C6	Qual foi o principal fator crítico de sucesso do projeto DW/BI em termos do processo	<p><b>Processo (e projeto)</b></p> <p><input type="radio"/> Não foi identificado nenhum FCS</p> <p><input type="radio"/> Planeamento</p> <p><input type="radio"/> Escolha do projeto</p> <p><input type="radio"/> Boa gestão do projeto</p> <p><input type="radio"/> Definição do projeto (âmbito, risco e custo)</p> <p><input type="radio"/> Definição dos requisitos</p> <p><input type="radio"/> Outro (especificar):</p> <p>_____</p>	Processo engloba a forma como o projeto foi desenvolvido (escolha do projeto, gestão de projeto, etc..)
C7	Qual foi o principal fator crítico de sucesso do projeto DW/BI em termos de tecnologia	<p><b>Tecnologia</b></p> <p><input type="radio"/> Não foi identificado nenhum FCS</p> <p><input type="radio"/> Metodologia de desenvolvimento</p> <p><input type="radio"/> Simplicidade da arquitetura</p> <p><input type="radio"/> Software</p> <p><input type="radio"/> Interface com o utilizador</p> <p><input type="radio"/> Infraestrutura tecnológica (ex: capacidade de disco/ processamento)</p> <p><input type="radio"/> Modelo de dados</p> <p><input type="radio"/> Outro (especificar):</p> <p>_____</p>	Técnico engloba a metodologia de desenvolvimento, <i>software/hardware</i> utilizado, arquitetura, etc.

D #	Grupo: Questão	Arquitetura do DW/BI Respostas	Observações
D1	Qual a arquitetura de DW? (Ver figura abaixo)	<input type="radio"/> a) Data Marts independentes <input type="radio"/> b) Data Mart Bus (Kimball) <input type="radio"/> c) Enterprise Data Warehouse (Inmon) <input type="radio"/> d) Federada <input type="radio"/> Outra	A descrição mais detalhada das arquiteturas encontra-se em anexo.
<p>a) The independent data marts architecture</p> <p>b) The data mart bus architecture with linked dimensional data marts (Kimball)</p> <p>c) The enterprise data warehouse architecture (Inmon).</p> <p>d) The federated architecture</p>			
D2	Quais as origens dos dados (sistemas fonte)?	<input type="checkbox"/> WEB <input type="checkbox"/> Redes sociais (Facebook, Twitter,...) <input type="checkbox"/> ERP ( <i>Enterprise Resource Planning</i> ) <input type="checkbox"/> CRM ( <i>Customer Relationship Management</i> ) <input type="checkbox"/> FIN (Aplicações Financeiras) <input type="checkbox"/> HR (aplicações de recursos humanos) <input type="checkbox"/> Legacy (aplicações legacy, ex: Cobol) <input type="checkbox"/> Manual (entrada manual de dados, ex: Excel) <input type="checkbox"/> Outra (especificar):	

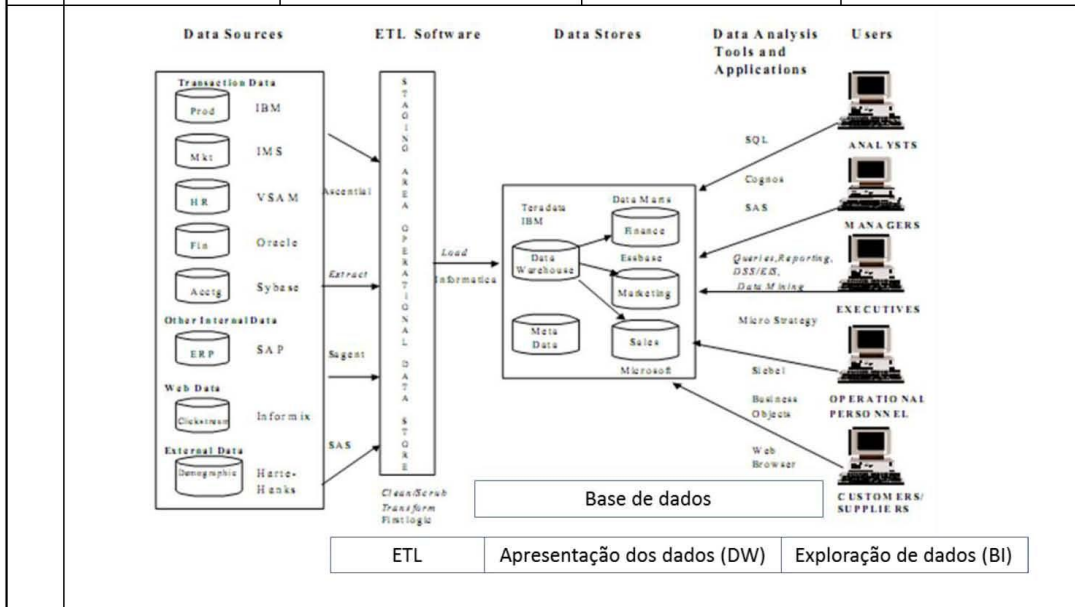


D	Grupo:	Arquitetura do DW/BI	
#	Questão	Respostas	Observações
D3	Se utiliza dados não estruturados, são de que tipo?	<input type="checkbox"/> Imagem <input type="checkbox"/> Vídeo <input type="checkbox"/> Áudio <input type="checkbox"/> Redes sociais <input type="checkbox"/> Outros (especificar): _____	
D4	Se utiliza dados não estruturados, qual a sua percentagem de volume (volume de dados não estruturados / volume de dados total do DW)	_____ % de dados não estruturados	
D5	Quais os tipos de análises dimensional?	<input type="checkbox"/> MOLAP (Multidimensional On Line Analytical Processing) <input type="checkbox"/> ROLAP (Relational On Line Analytical Processing) <input type="checkbox"/> DOLAP (Desktop On-Line Analytic Processing) <input type="checkbox"/> HOLAP (Hybrid OLAP) <input type="checkbox"/> Outro (especificar): _____	
D6	Existência de metadados negócio	<input type="radio"/> Não existem <input type="radio"/> Existem e estão parcialmente atualizados <input type="radio"/> Existem e estão atualizados	Estão disponíveis para todos os utilizadores
D7	Integração de metadados negócio (se existirem)	<input type="radio"/> Não estão integrados (documentação separada) <input type="radio"/> Estão integrados com as ferramentas de DW/BI	



Caracterização do DW/BI em Portugal

E	Grupo:	Ferramentas (software) utilizadas no DW/BI (ver figura abaixo)		
#	E1- Software de base de dados do DW/BI	E2-Software utilizado no ETL	E3-Software utilizado na camada de apresentação dos dados (repositório do DW)	E4-Software utilizado na exploração dos dados (aplicações de BI)
	<input type="checkbox"/> DB2 <input type="checkbox"/> Greenplum (EMC) <input type="checkbox"/> Ingres <input type="checkbox"/> MySQL <input type="checkbox"/> Oracle <input type="checkbox"/> SQL Server <input type="checkbox"/> Sybase <input type="checkbox"/> Teradata <input type="checkbox"/> Vertica (HP) <input type="checkbox"/> Outro (especificar): _____	<input type="checkbox"/> InfoSphere (IBM) <input type="checkbox"/> iWay Software (Information Builders) <input type="checkbox"/> SQL Server Integration <input type="checkbox"/> Microsoft SSIS <input type="checkbox"/> Data Integrator (Oracle) <input type="checkbox"/> NetWeaver (SAP) <input type="checkbox"/> DataFlux (SAS) <input type="checkbox"/> Talend <input type="checkbox"/> Pentaho <input type="checkbox"/> Outro (especificar): _____	<input type="checkbox"/> Microsoft SSIS <input type="checkbox"/> Data Integrator (Oracle) <input type="checkbox"/> Oracle/Hyperion <input type="checkbox"/> IBM Cognos <input type="checkbox"/> SAP/BW <input type="checkbox"/> MicroStrategy <input type="checkbox"/> SAS <input type="checkbox"/> Haadop <input type="checkbox"/> Outro (especificar): _____	<input type="checkbox"/> IBM Cognos <input type="checkbox"/> Information Builders <input type="checkbox"/> Microstrategy <input type="checkbox"/> MS-Excel <input type="checkbox"/> MS-Reporting Services <input type="checkbox"/> Oracle/Hyperion <input type="checkbox"/> Pentaho <input type="checkbox"/> Qlikview <input type="checkbox"/> SAP-BW/BO <input type="checkbox"/> SAS <input type="checkbox"/> SPSS/ Clementine <input type="checkbox"/> Tableau Software <input type="checkbox"/> Haadop <input type="checkbox"/> Outro (especificar): _____



Caracterização do DW/BI em Portugal

F	Grupo:	Métricas do DW/BI	
#	Questão	Respostas	Observações
F1	Nº de <i>Data Mart</i> (DM)	_____	
F2	Nº de <i>Data Warehouse</i> (DW)	_____	
F3	Nº de <i>Operational Data Store</i> (ODS)	_____	
F4	Nº de cubos	_____	
F5	Volume da maior tabela de factos (Em TB)	_____ TB	
F6	Volume total do(s) DW (Em TB)	_____ TB	
F7	Taxa de crescimento anual do espaço em disco (%)	_____ %	
F8	Nº de anos em histórico (sem ser agregados)	_____ (anos)	
F9	Tempo mais longo de ETL (horas)	_____ (horas)	
F10	Nº de dimensões de análise disponíveis (ex: tempo, região,...)	_____	
F11	Nº de relatórios disponíveis	_____	

G	Grupo:	Estrutura de suporte ao DW/BI	
#	Questão	Respostas	Observações
G1	Orçamento do Departamento de TIC em M€ (Milhões de Euros)	_____ M€	
G2	Orçamento atribuído ao DW/BI em M€ (Milhões de Euros)	_____ M€	Ou no caso de não ter orçamento próprio qual a fatia do orçamento TIC que lhe cabe
G3	Nº de colaboradores ( <i>full-time</i> ) internos do departamento responsável do DW/BI	_____	



Caracterização do DW/BI em Portugal

G	Grupo:	Estrutura de suporte ao DW/BI	
#	Questão	Respostas	Observações
G4	Nº de consultores externos à empresa, em média, do departamento DW/BI (média mensal)	_____	Média mensal
G5	Existe uma estrutura de governação (TIC+negócio) do DW/BI?	<input type="radio"/> Sim. Está integrado no departamento de TIC <input type="radio"/> Sim. Mas não está integrado no departamento de TIC. <input type="radio"/> Não	
G6	A equipa de desenvolvimento do DW/BI é autónoma relativamente à restante estrutura TIC?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
G7	Tem um BICC (BI Competency Center)?	<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
G8	Tem equipas dedicadas (na ótica de desenvolvimento) nas seguintes áreas?	<input type="radio"/> DW (modelação de dados+ETL) <input type="radio"/> DW (modelação de dados) <input type="radio"/> DW (ETL) <input type="radio"/> BI <input type="radio"/> DW/BI <input type="radio"/> Outra. Qual? _____	
G9	Qual o nível e modelo de maturidade?	<input type="radio"/> Não está prevista a avaliação do nível de maturidade <input type="radio"/> Está prevista a avaliação do nível de maturidade <input type="radio"/> Nível ____ (1-6) Modelo de maturidade: _____	Exemplos de modelos de maturidade: TDWI Watson SAS HP Gartner Teradata

H	Grupo:	Utilização do BI	
#	Questão	Respostas	Observações
H1	Abrangência de utilização do DW/BI	<input type="radio"/> Corporativo <input type="radio"/> Departamento/área funcional	



Caracterização do DW/BI em Portugal

H	Grupo:	Utilização do BI	
#	Questão	Respostas	Observações
H2	Áreas de negócio que utilizam o BI	<input type="checkbox"/> Área financeira <input type="checkbox"/> Área de RH (Recursos Humanos) <input type="checkbox"/> Área de <i>marketing</i> <input type="checkbox"/> Área de vendas <input type="checkbox"/> Área orçamental <input type="checkbox"/> Gestão de topo <input type="checkbox"/> Outra: _____	
H3	Nº de utilizadores efetivos de BI (Com pelo menos uma utilização mensal)	_____	
H4	Qual o nível de utilização do BI?	<input type="checkbox"/> Típico. Só consulta (relatórios, <i>dashboards</i> , <i>queries</i> predefinidas). Quantos utilizadores? _____ <input type="checkbox"/> <i>Power user</i> . Desenvolvimento de relatórios, indicadores, <i>queries</i> . Quantos utilizadores? _____	
H5	Tem estatísticas de utilização (relatórios, <i>queries</i> , <i>dashboards</i> ...)?	<input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim, mas só alguns itens <input type="radio"/> Sim, para todos ou quase todos itens	
H6	Média mensal de nº de execução de relatórios	<input type="radio"/> _____ <input type="radio"/> Não existem estatísticas	
H7	Tempo de execução do relatório mais longo (minutos)	<input type="radio"/> _____ <input type="radio"/> Não existem estatísticas	

I	Grupo:	Evolução prevista (3 anos)	
#	Questão	Respostas	Observações
I1	Evolução do orçamento	<input type="radio"/> Vai manter <input type="radio"/> Vai aumentar <input type="radio"/> Vai diminuir <input type="radio"/> Não se sabe	
I2	Se estiver em perspectiva a evolução do <i>hardware</i> será em:	<input type="radio"/> Aumento da capacidade de processamento <input type="radio"/> Aumento da capacidade de comunicações <input type="radio"/> Aumento da capacidade de <i>storage</i> <input type="radio"/> Outra: _____	

I	Grupo:	Evolução prevista (3 anos)	
#	Questão	Respostas	Observações
I3	Se estiver em perspectiva a evolução do <i>software</i> será em:	<input type="radio"/> Aumento do licenciamento (mais utilizadores) <input type="radio"/> Novas ferramentas/aplicações <input type="radio"/> Outra: _____	
I4	Evolução para "Self-service" BI?	<input type="radio"/> Já utiliza <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não aplicável	
I5	Evolução para "Real-time" BI?	<input type="radio"/> Já utiliza <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não aplicável	
I6	Evolução para "mobile" BI?	<input type="radio"/> Já utiliza <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não aplicável	
I7	Evolução para "in-memory" BI?	<input type="radio"/> Já utiliza <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não aplicável	
I8	Evolução para "Big data"?	<input type="radio"/> Já utiliza <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não aplicável	
I9	Evolução para "Data Mining"?	<input type="radio"/> Já utiliza <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não aplicável	
I10	Evolução para tratamento de dados não estruturados	<input type="radio"/> Já utiliza <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não aplicável	
I11	Evolução para utilização da <i>Cloud</i> ao nível do DW/BI	<input type="radio"/> Já utiliza <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Não aplicável	Ao nível do <i>hardware, software, infraestrutura, ...</i>



Caracterização do DW/BI em Portugal

J	<b>Grupo:</b>	Comentários adicionais. O objetivo deste grupo é o de complementar o inquérito com comentários, sugestões, críticas ou outras observações consideradas pertinentes
<b>Comentário/Observações</b>		

Obrigado pela sua colaboração



**Ajuda**

**Lista de abreviaturas**

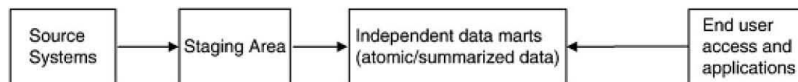
<b>Acrónimo/Abreviatura</b>	<b>Descrição</b>
BI	Business Intelligence
BICC	Business Intelligence Competency Center
CFO	Chief Financial Officer
CIO	Chief Information Officer
CRM	Customer Relationship Management
DM	Data Mart
DOLAP	Desktop On-Line Analytic Processing
DW	Data Warehouse
EDW	Enterprise Data Warehouse
ERP	Enterprise Resource Planning
ETL	Extract, Transforming and Loading
FCS	Fatores críticos de sucesso
HOLAP	Hybrid OLAP
ISCTE-IUL	Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa – Instituto Universitário de Lisboa
IT	Information Technology
MOLAP	Multidimensional On Line Analytical Processing
MSIAD	Mestrado de Sistemas Integrados de Apoio à Decisão
ODS	Operational Data Store
RH	Recursos Humanos
ROLAP	Relational On Line Analytical Processing
TDWI	The Data Warehousing Institute
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação





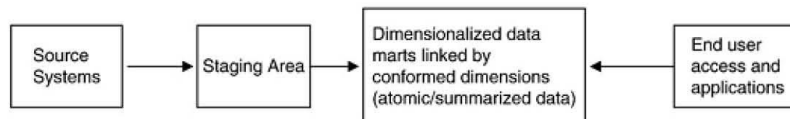
**Arquiteturas** (retirado de: Key organizational factors in data warehouse architecture selection – Ariyachandra e Watson)

a) The independent data marts architecture



Just as companies have legacy operational systems, they also have legacy independent data marts. In addition, some companies choose to create new marts. These marts are independent of other data stores, and while they may meet localized needs, they do not provide “a single version of the truth” for the entire organization. They typically have inconsistent data definitions and use different dimensions and measures (i.e., non-conformed) that make it difficult to analyze data across the marts [41]. In the late 1980s, a number of companies, especially in the financial services, telecommunications, and retail industries, developed the first data warehouses. The warehouses emerged, in part, because of the siloed nature of independent data marts. Companies wanted an enterprise-wide data repository (often focusing on all interactions with customers) to support a variety of analytical applications (e.g., queries, OLAP, and data mining). This approach represented a data-centric approach to decision support data management. In Eckerson’s maturity model, it was a movement to the teenager stage. Two competing architectures for data warehousing quickly emerged, each advocated by one of the two luminaries in the field: Ralph Kimball for the datamart bus architecture and Bill Inmon for the enterprise data warehouse.

b) The data mart bus architecture with linked dimensional data marts (Kimball)



The development of the datamart bus architecture begins with the identification of the business requirements for a specific business process, such as orders, deliveries, customer calls, or billing. The first mart is built for a single business process using dimensions and measures (i.e., conformed dimensions) that will be used with other marts. Additional marts are developed using these conformed dimensions, which result in logically integrated marts and an enterprise view of the data. Atomic and summarized data are maintained in the marts and are organized in star schemas to provide a dimensional view of the data.

c) The enterprise data warehouse architecture (Inmon).

