



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Business Intelligence nas
Pequenas e Médias Empresas

Fatores críticos de sucesso e
um modelo de maturidade

por

Francisco Carlos Araújo Pimentel Coelho

Católica Porto Business School
Maio de 2020



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Business Intelligence nas
Pequenas e Médias Empresas

Fatores críticos de sucesso e
um modelo de maturidade

Trabalho Final na modalidade de Dissertação
apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de mestre em Gestão

por

Francisco Carlos Araújo Pimentel Coelho

sob orientação de
Professora Maria Helena Gonçalves da Silva Correia

Católica Porto Business School
Maio de 2020

Agradecimentos

À orientadora Professora Maria Helena Gonçalves da Silva Correia, por toda a preciosa ajuda ao longo dos últimos seis meses. Principalmente por todos os “empurrões” que foram essenciais, e por ter a certeza que em qualquer assunto teria total apoio.

A toda a minha família, por ser sempre tão unida e por me ensinar que os “nossos” serão sempre um motivo de orgulho.

A todas as empresas que tiveram a disponibilidade de responder aos inquéritos enviados.

Ao colegas e professores de mestrado, que indiretamente colaboram na elaboração da dissertação.

A todos os meus amigos, por todos os momentos de descontração e brincadeira. Um agradecimento especial àqueles que me acompanham de perto desde o secundário. É um orgulho crescer e ver-vos crescer ao meu lado.

O maior dos agradecimentos aos meus pais, que em vinte e dois anos sempre estiveram ao meu lado e nunca limitaram os meus sonhos. Tudo isto é devido a vocês, e espero deixar-vos orgulhosos. É uma honra ser vosso filho.

Resumo

O *Business Intelligence* (BI) tem ganho ao longo dos anos cada vez mais preponderância no mundo empresarial, com as empresas a reconhecerem o seu contributo para a performance organizacional, principalmente no apoio à tomada de decisão. Num mercado tão competitivo e volátil, este conceito ganha um maior relevo para as pequenas e médias empresas (PME), que apresentam maiores limitações em adquirir vantagem competitiva face aos competidores. Implementar um sistema de BI nestas empresas é então uma forma de aumentar a produtividade das empresas. Contudo, a implementação não é um processo fácil, e depende de vários fatores. É, portanto, necessário cumprir um conjunto de requisitos necessários para uma implementação eficaz, principalmente orientados para as pequenas e médias empresas.

Com o presente estudo, pretende-se fornecer conhecimentos bases sobre diversos assuntos relativos a BI e a sua implementação. É esclarecido o significado de fatores críticos de sucesso e é realizada uma investigação para esclarecer quais os fatores mais importantes para implementar BI numa PME, e as suas diferentes preponderâncias. Com base nisso, um modelo de maturidade é criado com o objetivo de avaliar o nível de maturidade de um sistema de BI numa PME. Posteriormente os resultados das avaliações foram analisados, e diferentes conclusões se retiraram.

Este trabalho pode servir como base para futuras investigações relativas a BI aplicado às PME. Apesar do crescimento na investigação de BI, a grande maioria não é aplicável às PME, que funcionam como “o motor da economia” e representam 99% do tecido empresarial português.

Palavras Chave: *Business Intelligence*; Pequenas e médias empresas; Modelos de maturidade; Fatores críticos de sucesso.

Abstract

Business Intelligence (BI) has gained over the years increasingly preponderance in the business world, with companies recognizing their contribution to organizational performance, especially in supporting decision making. In such a competitive and volatile market, this concept gains greater prominence for small and medium-sized enterprises (SMEs), which have greater limitations in acquiring competitive advantage over competitors. Implementing a BI system in these companies is then a way to increase the productivity of companies. However, implementation is not an easy process, and depends on several factors. It is therefore necessary to meet a set of requirements necessary for effective implementation, mainly targeted at small and medium-sized enterprises.

With this study, it is intended to provide basic knowledge on various subjects related to BI and its implementation. The significance of critical success factors is clarified, and an investigation is carried out to clarify the most important factors for implementing BI in an SME, and their different preponderances. Based on this, a maturity model is created with the objective of evaluating the maturity level of a BI system in an SME. Subsequently, the results of the evaluations were analyzed, and different conclusions were drawn.

This work can serve as a basis for future investigations into BI applied to SMEs. Despite the growth in BI research, the vast majority do not apply to SMEs, which act as "the engine of the economy" and account for 99% of the Portuguese business fabric.

Keywords: Business Intelligence; Small and medium-sized enterprises; Maturity models; Critical success factors.

Índice

AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO.....	V
ABSTRACT	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABELAS	XIV
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XVI
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	XVIII
INTRODUÇÃO	1
ENQUADRAMENTO DO TEMA	1
MOTIVAÇÕES, DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVOS DA INVESTIGAÇÃO.....	2
ENQUADRAMENTO DA EMPRESA.....	4
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	5
CAPÍTULO 1	7
1.1 PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS.....	7
1.2 <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i>	15
1.3 <i>BUSINESS ANALYTICS</i>	24
1.4 <i>BUSINESS INTELLIGENCE & BUSINESS ANALYTICS</i>	25
1.4.1 BI&A 1.0.....	26
1.4.2 BI&A 2.0.....	28
1.4.3 BI&A 3.0.....	28
1.5 <i>BIG DATA</i>	30
1.6 <i>DATA WAREHOUSE</i>	31
1.7 <i>DATA MINING</i>	37
1.8 <i>ONLINE ANALYTICAL PROCESSING</i>	40
1.9 <i>EXTRACT-TANSFORM-LOAD</i>	43
1.10 <i>DECISION SUPPORT SYSTEMS</i>	47
1.11 BI NAS PME.....	48
CAPÍTULO 2	51

2.1 ENQUADRAMENTO GERAL DA IMPLEMENTAÇÃO DE <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i>	51
2.2 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO	56
2.2.1 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i>	63
2.2.3 FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO PARA <i>BUSINESS INTELLIGENCE NAS PME</i>	68
CAPÍTULO 3	75
3.1 ENQUADRAMENTO GERAL DOS MODELOS DE MATURIDADE	75
3.1.1 THE BUSINESS INFORMATION MATURITY MODEL	77
3.1.2 TDWI'S <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> MATURITY MODEL	80
3.1.3 GARTNER'S MATURITY MODEL FOR <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> AND PERFORMANCE MANAGEMENT	83
3.1.4 AMR RESEARCH'S <i>BUSINESS INTELLIGENCE/PERFORMANCE MANAGEMENT MATURITY MODEL</i>	85
3.1.5 <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> MATURITY HIERARCHY.....	88
3.1.6 RESUMO DOS DIFERENTES MODELOS DE MATURIDADE	89
3.2 MODELOS DE MATURIDADE DE BI PARA AS PME	90
CAPÍTULO 4	96
4.1. IDENTIFICAÇÃO DOS FCS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> NAS PME	97
4.1.1 OBJETIVO E ESQUEMATIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	97
4.1.2 ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS.....	99
4.2 MODELO DE MATURIDADE DE BI NAS PME	114
4.2.1 OBJETIVO E ESQUEMATIZAÇÃO DO MODELO DE MATURIDADE	114
4.2.2 TESTE PILOTO DO MODELO DE MATURIDADE	124
4.2.3 ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS	131
4.2.3.1 <i>Empresa A</i>	131
4.2.3.2 <i>Empresa B</i>	136
4.2.3.3 <i>Análise Comparativa das duas empresas</i>	141
CAPÍTULO 5	144
5.1 CONCLUSÕES GERAIS	144
5.2 LIMITAÇÕES	148
5.3 PROPOSTAS E DESAFIOS PARA INVESTIGAÇÕES FUTURAS	149
BIBLIOGRAFIA	151
APÊNDICES	165

Índice de Figuras

FIGURA 1- CRITÉRIOS PARA A DEFINIÇÃO DE PME (GUIA DO UTILIZADOR RELATIVO À DEFINIÇÃO DE PME, 2015)	7
FIGURA 2- LIMIARES DAS CATEGORIAS DE EMPRESAS (GUIA DO UTILIZADOR RELATIVO À DEFINIÇÃO DE PME, 2015)	9
FIGURA 3- 5 CARACTERÍSTICAS CHAVES DAS FÁBRICAS INTELIGENTES (DELOITTE, 2017).....	16
FIGURA 4 - QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL (HTTPS://MEDIUM.COM/SALESFORCE-UX/HUMAN-RIGHTS-IN-THE-FOURTH-INDUSTRIAL-REVOLUTION-INDUSTRYS-ROLE-AND-RESPONSIBILITIES-7AA07F8E255D)	17
FIGURA 5- MELHOR PRÁTICA DE BI (WIXON <i>ET AL.</i> , 2010)	19
FIGURA 6 - <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> (AZVINE <i>ET AL.</i> , 2006)	20
FIGURA 7- BA VS BI (SLIDES DA UNIDADE CURRICULAR DE BUSINESS ANALYTICS, MESTRADO EM GESTÃO).24	
FIGURA 8- RESUMO DAS DIFERENTES ANÁLISES, SLIDES BA 2019	25
FIGURA 9 - BI&A 1.0, 2.0 E 3.0 (CHEN <i>ET AL.</i> , 2012).....	26
FIGURA 10- VISÃO SIMPLIFICADA DO <i>DATA WAREHOUSE</i> (HTTPS://BLOG.TWINEWORKS.COM/WHAT-IS-A-DATA-WAREHOUSE-ANYWAY-	32
FIGURA 11-ESTRUTURA DO DW - COMPONENTES (KIMBALL E ROSS, 2002)	35
FIGURA 12-MODELO CONCEPTUAL DE DW (KIMBALL <i>ET AL.</i> , 2008).....	35
FIGURA 13-RESUMO DAS DIFERENÇAS ENTRE INMON E KIMBALL (BRESLIN, 2004)	36
FIGURA 14- ARQUITETURA DW (HTTPS://WWW.GEEKSFORGEEEKS.ORG/DATA-WAREHOUSE-ARCHITECTURE/)37	
FIGURA 15- <i>DATA MINING</i> - PROCURA PELO CONHECIMENTO ATRAVÉS DE DADOS (HAN <i>ET AL.</i> , 2011)	38
FIGURA 16- EXEMPLO DUMA ANÁLISE DE CLUSTERS (HAN <i>ET AL.</i> , 2011)	39
FIGURA 17 - RESUMO OLAP E OLTP (CANALTECH, 2014 - HTTPS://CANALTECH.COM.BR/BUSINESS-INTELLIGENCE/O-QUE-SIGNIFICA-OLTP-E-OLAP-NA-PRATICA/)	42
FIGURA 18 - PROCESSO DE ETL (HTTP://BLOG.APPLIEDINFORMATICSINC.COM/ETL-EXTRACT-TURNFORM-AND-LOAD-PROCESS-CONCEPT/)	43
FIGURA 19 - BLOOMBERG BUSINESSWEEK RESEARCH SERVICES, 2011	44
FIGURA 20 - PROCESSO DE ETL (TANJUN <i>ET AL.</i> , 2010).....	46
FIGURA 21-THE GENEALOGY OF THE DSS FIELD, 1960–2010 (ARNOTT, PERVAN, 2014).....	47
FIGURA 22- ABORDAGEM PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE BI (GUARDA <i>ET AL.</i> , 2013)	54
FIGURA 23-FASES DO MODELO DE MATURIDADE (WILLIAMS E WILLIAMS, 2007).....	79
FIGURA 24- TDWI'S <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i> MATURITY MODEL (HTTPS://TDWI.ORG/BLOGS/TDWI-BLOG/2009/10/CHASM-1.ASPX)	82

FIGURA 25-GARTNER'S MATURITY MODEL (RAYNER <i>ET AL.</i> , 2008).....	85
FIGURA 26 - AMR RESEARCH'S BI/PM MATURITY MODEL (HAGERTY, 2006).....	87
FIGURA 27 - EXEMPLO DE SEPARADOR PARA AVALIAÇÃO DOS FCS (GOOGLE FORMS)	99
FIGURA 28 - MODELO DE MATURIDADE (EXCEL)	123
FIGURA 29 - MODELO DE MATURIDADE COM VALORES ATRIBUÍDOS (EXCEL)	124
FIGURA 30 - DIMENSÃO DA EMPRESA (GOOGLE FORMS).....	125
FIGURA 31 - DATA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE BI (GOOGLE FORMS)	126
FIGURA 32 - DURAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE BI (GOOGLE FORMS)	126
FIGURA 33 - ESQUEMA DAS PERGUNTAS (GOOGLE FORMS)	128
FIGURA 34 - ESQUEMA DAS AFIRMAÇÕES (GOOGLE FORMS).....	130
FIGURA 35 - PERGUNTAS ADICIONAIS AO MODELO	131
FIGURA 36 - ENQUADRAMENTO EMPRESA A (GOOGLE FORMS)	132
FIGURA 37 - ENQUADRAMENTO EMPRESA A (GOOGLE FORMS)	133
FIGURA 38 - MODELO DE MATURIDADE EMPRESA A	134
FIGURA 39 - ENQUADRAMENTO EMPRESA B (GOOGLE FORMS).....	136
FIGURA 40 - ENQUADRAMENTO EMPRESA B (GOOGLE FORMS).....	137
FIGURA 41 - MODELO DE MATURIDADE EMPRESA B	139

Índice de Tabelas

TABELA 1-PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS EM % DO TOTAL DE EMPRESAS: TOTAL E POR DIMENSÃO (PORDATA, 2020)	9
TABELA 2- PESSOAL AO SERVIÇO NAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS (PORDATA, 2020)	10
TABELA 3-VOLUME DE NEGÓCIOS DAS EMPRESAS: TOTAL E POR DIMENSÃO (PORDATA, 2020)	11
TABELA 4-VOLUME DE NEGÓCIOS DAS PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: TOTAL E POR DIMENSÃO (PORDATA, 2020)	12
TABELA 5-PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS: TOTAL E POR SECTOR DE ATIVIDADE ECONÓMICA (PORDATA, 2020)	13
TABELA 6- VALOR ACRESCENTADO BRUTO DAS EMPRESAS: TOTAL E POR DIMENSÃO (PORDATA, 2020).....	13
TABELA 7 - BI&A 1.0, 2.0 E 3.0 (CHEN <i>ET AL.</i> , 2012)	29
TABELA 8 - POTENCIAS APLICAÇÕES DE BI&A (CHEN <i>ET AL.</i> , 2012)	30
TABELA 9-BENEFÍCIOS TANGÍVEIS (ADAPTADO DE RAJ <i>ET AL.</i> ,2016).....	56
TABELA 10 - MÉTODOS DE ESTUDA PARA A IDENTIFICAÇÃO DE FCS (ADAPTADO DE ESTEVES, 2004)	59
TABELA 11- FCS POR DIFERENTES AUTORES (BELASSI E TUKEL, 1996)	60
TABELA 12- FCS : NÚMERO DE CITAÇÕES NA LITERATURA (ADAPTADO DE FORTUNE E WHITE, 2006).....	61
TABELA 13 - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DE BI (ADAPTADO DE YEOH E KORONIOS, 2010)	64
TABELA 14 - FCS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE BI POR DIVERSOS AUTORES (ADAPTADO DE OLSZAK E ZIEMBA, 2012)	65
TABELA 15 - FCS E A SUA DESCRIÇÃO (ADAPTADO DE MUNGREE <i>ET AL.</i> , 2013).....	68
TABELA 16- DETERMINANTES DA IMPLEMENTAÇÃO DUM SISTEMA DE BI NAS PME (ADAPTADO DE OLSZAK E ZIEMBA, 2012)	70
TABELA 17 - BARREIRAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DUM SISTEMA DE BI NAS PME (ADAPTADO DE OLSZAK E ZIEMBA, 2012)	71
TABELA 18 - FCS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE BI NAS PME (ADAPTADO DE OLSZAK E ZIEMBA, 2012).....	72
TABELA 19 - IMPACTO DOS FCS NA IMPLEMENTAÇÃO DE BI NAS PME (ADAPTADO DE OLSZAK E ZIEMBA, 2012)	74
TABELA 20 - RESUMO DE VÁRIOS MODELOS DE MATURIDADE DE BI (CHUAH E WONG, 2011).....	89
TABELA 21-MODELO DE MATURIDADE PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE BI NUMA PME (ADAPTADO DE FEDOUAKI <i>ET AL.</i> ,2013)	92
TABELA 22 - NÍVEL DE MATURIDADE PARA CADA ETAPA - RESULTADOS CASO DE ESTUDO (ADAPTADO DE FEDOUAKI <i>ET AL.</i> , 2013)	94

TABELA 23- FCS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE BI NAS PME APRESENTADOS NO QUESTIONÁRIO	98
TABELA 24 - RANKING CFS RELEVANTES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE BI NUMA PME	105
TABELA 25 - CLASSIFICAÇÕES DO INQUÉRITO VS OLSZAK E ZIEMBA (2012).....	108
TABELA 26 - RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES DO INQUÉRITO	113
TABELA 27 - FCS E RESPETIVA DIVISÃO POR PERSPETIVA	116
TABELA 28 - PONDERAÇÃO DOS FCS PARA O MODELO DE MATURIDADE	123
TABELA 29 - PERGUNTA ASSOCIADA A CADA FCS	128
TABELA 30 - AFIRMAÇÕES/PERGUNTAS ASSOCIADAS À PERSPETIVA DE DESEMPENHO	129

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1-DIMENSÃO DAS EMPRESAS (GOOGLE FORMS)	100
GRÁFICO 2 - LOCALIZAÇÃO DOS CLIENTES DAS EMPRESAS (GOOGLE FORMS)	100
GRÁFICO 3- SETOR DE ATIVIDADE DOS CLIENTES (GOOGLE FORMS)	101
GRÁFICO 4 - FCS: PERSPETIVA ORGANIZACIONAL	102
GRÁFICO 5 - FCS: PERSPETIVA DE PROCESSOS	103
GRÁFICO 6 - FCS: PERSPETIVA TÉCNICA	104
GRÁFICO 7 - MÉDIA E DESVIO PADRÃO DAS PERSPETIVAS	104
GRÁFICO 8 - FCS : PME VS GRANDES EMPRESAS	111

Índice de Abreviaturas

BA – *Business Analytics*

BI - *Business Intelligence*

BI&A – *Business Intelligence and Analytics*

CE – *Comissão Europeia*

DSS– *Decision Support Systems*

DW – *Data Warehouse*

EIS - *Enterprise Information Systems*

ERP – *Enterprise Resource Planning*

ETL – *Extract-Load-Transform*

FCS – *Fatores Críticos de Sucesso*

KPI – *Key Performance Indicator*

MIS - *Management information system*

OCDE - *Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico*

OLAP – *Online Analytical Processing*

OLTP - *Online Transaction Processing*

PME – *Pequena e média empresa*

SGBDR – *Sistema de gestão de base de dados relacional*

TI – *Tecnologias de Informação*

VAB – *Valor Acrescentado Bruto*

Introdução

Enquadramento do tema

Ao longo dos anos, a área de *Business Intelligence* tem ganho relevância, tanto no meio académico, com o crescimento das investigações relacionadas com ao tema, tanto no mundo empresarial. As empresas reconhecem que através duma capacidade elevada de recolher, tratar e analisar diferentes tipos de dados conseguem reunir informação inacessível de outra maneira, informação essa que é preponderante na tomada de decisão organizacional, e aumentar a sua competitividade (Davenport *et al.*, 2010). As aplicações de BI tornaram-se tecnologias essenciais a adquirir por parte das organizações (Gartner, 2007, 2008, 2009). O mercado está constantemente sujeito a incertezas e instabilidades, e, portanto, as empresas têm que tomar decisões mais eficazes e no tempo certo para tentar novos desafios no dia-a-dia. A boa utilização de BI permite às empresas adquirir vantagem competitiva face aos seus competidores.

Esta necessidade surge da abundância de dados que existem atualmente. A quantidade de informação criada até 2013 equivale à quantidade criada em dois dias atualmente (Acito, Khatri, 2014). *Big Data* é nos dias de hoje um termo com grande relevância, que se refere a conjuntos de dados com elevado volume, variedade e velocidade. A capacidade dos sistemas tradicionais analisarem os dados atuais é limitada, surgindo portanto a necessidade de ferramentas mais poderosas, capazes de trabalhar eficientemente com o abundante volume de informação atual.

Os benefícios associados ao tratamento e análise de dados são mais reconhecidos para as pequenas e médias empresas. Reconhecidas pela Comissão Europeia (2015) como o motor da economia, o constante desenvolvimento e aumento de competitividade destas empresas alavanca a economia como um todo. Por serem empresas com capacidades reduzidas face às grandes empresas, seja em termos financeiros ou de

qualificações dos trabalhadores, precisam de ferramentas eficientes e que sejam capazes de dar resposta às necessidades da empresa. A maioria dos sistemas de BI utilizados nas grandes empresas são inadequadas para as PME. Os custos de implementação e de manutenção ultrapassam o orçamento das PME. As PME necessitam de soluções criadas especificamente para o seu contexto organizacional, e todo o ciclo de vida do sistema de BI tem que cumprir requisitos rigorosos para se manter eficaz. Daqui se percebe que implementar um sistema de BI nas PME tem características especiais, e não é um processo simples. Uma boa implementação de BI numa PME melhora consideravelmente a performance da empresa (Olszak e Ziemba, 2012). Contudo, há uma grande falha na investigação académica sobre diversos temas referentes à aplicabilidade de BI nas PME. Esta investigação pretende clarificar certos aspetos abordados na literatura até aos dias de hoje, e acrescentar valor ao estudo de BI nas PME.

Motivações, definição do Problema e objetivos da investigação

Os problemas que as PME enfrentam relativamente a BI foi-me apresentado durante o estágio curricular realizado no âmbito do trabalho final de mestrado em contexto organizacional, numa PME. O tema do estágio era “ferramentas de BI”, tema que me motivou, fruto da experiência positiva que tive na cadeira curricular do mestrado em gestão, *Business Intelligence*, onde aprendi a trabalhar com várias ferramentas e funcionalidades que percebi serem úteis para uma organização. Contudo, o estágio em si afastou-se muito do tema, acabando por ter uma função de suporte a toda a organização e não apenas referente a BI. Isto porque na organização não havia ninguém designado para esta área, nem um sistema estava implementado. As ferramentas usadas pela organização eram o *Primavera*, o ERP da organização, e o *Microsoft*

Excel para diversos relatórios. O *Microsoft Power BI* estava instalado em todos os computadores, contudo não havia acessos. A parte informática da empresa é subcontratada a uma empresa externa. Era essa empresa que resolvia tudo que fosse da parte informática/tecnológica.

O estágio deu-me a noção que aplicar tudo o que aprendi na unidade curricular não era fácil de aplicar, e após uma extensa revisão de literatura fiquei consciencializado de toda a complexidade proveniente do uso de BI. Aqui decidi não realizar o trabalho final de mestrado aplicado à empresa na qual estava a realizar o estágio, mas sim uma investigação autónoma focada principalmente no seguinte tema: *Business Intelligence* nas PME. O estágio deu-me a conhecer todas as dificuldades que existem nas PME para aplicar BI, e criou-se um sentimento que era necessária mais investigação académica neste sentido.

O estudo tem duas perguntas chaves à qual tenta dar resposta:

- O que é necessário para uma boa implementação de BI numa pequena e média empresa?
- Como avaliar o desempenho dum sistema de BI implementado numa PME?

Embora já existissem algumas investigações neste sentido (Olszak e Ziemba, 2012; Fedouaki *et al.*, 2013), o método de investigação era diferente, e nenhum outro trabalho fazia referência ao mercado português. É importante analisar as diferenças principais entre um sistema de BI direcionada para as PME ou para as grandes empresas, bem como diferenças no processo de implementação. Além disso, é fundamental para uma organização estar consciente do ponto que está relativamente ao sistema de BI, principalmente face aos concorrentes. Um modelo de maturidade ajuda à sua perceção, sendo necessário a criação de um modelo adequado para as PME, avaliando não só o sistema geral como diversas componentes associadas ao mesmo.

Criaram-se assim as fundações bases para a investigação que se segue, tendo como objetivo principal contribuir com um acréscimo de valor na investigação académica associada à área de BI, e que pode servir como referência para trabalhos futuros.

Enquadramento da empresa

O estágio curricular realizou-se na empresa NVE ENGENHARIAS, SA, uma empresa sediada em Guimarães no setor da Engenharia e Construção, tanto de obras públicas como de privadas. A reabilitação é também uma área com grande relevo operacional na empresa. Apesar do trabalho não se focar diretamente com algo realizado durante o estágio, a empresa foi fundamental para a escolha da investigação realizada. É uma empresa com cerca de 70 funcionários, a grande maioria engenheiros civis. É composta por dois sócios fundadores, que criaram a empresa em 1993, contando já com diversos anos de experiência. PME líder deste 2008 e de excelência desde 2010, contando também com diversas certificações tanto no âmbito de segurança como de responsabilidade social, é uma empresa com uma gestão de excelência, que se espalha a todos os setores operacionais da empresa. Com um diretor geral bastante qualificado, a empresa ganha assim uma melhor consciência para novos métodos de gestão. A prioridade atual da empresa é dar resposta e acompanhar o novo "mundo digital" onde várias iniciativas estão em curso nesse sentido. A empresa fornece uma variedade enorme de formações aos trabalhadores, além de todas que podem ser autopropostas, que fazendo sentido no contexto organizacional ou de desenvolvimento pessoal, são aprovadas e incentivadas.

Estrutura da dissertação

Além desta parte introdutória, onde é feita uma contextualização, breve, dos objetivos da investigação, sete capítulos fazem parte da estrutura da dissertação, cada um com o seu propósito e importância para a investigação:

- Capítulo 1: Revisão de literatura – Enquadramento teórico: uma revisão da literatura existente em diferentes áreas relativas à dissertação é efetuada, servindo como ponto de partida para a investigação, no sentido que permite avaliar o que foi estudado até ao momento e o que é necessário aprofundar, além de fornecer o conhecimento necessário para uma investigação mais eficaz
- Capítulo 2: Implementação de BI : um enquadramento geral de toda a investigação referente à implementação de BI numa organização é efetuado, bem como a introdução ao tema dos fatores críticos de sucesso, analisando também a sua aplicabilidade ao tema de BI e às PME
- Capítulo 3: Modelos de Maturidade: neste capítulo pretende-se dar a entender a que se referem os modelos de maturidade, com maior relevo para a área de BI, apresentando também os mais importantes modelos de maturidade até ao momento criados.
- Capítulo 4: Metodologia: o objetivo deste capítulo é qual a estratégia de pesquisa e de análise adotada para dar resposta aos objetivos da investigação e as razões associadas à escolha da metodologia utilizada. Dois inquéritos são realizados, e a análise e discussão dos seus resultados são efetuados posteriormente.
- Capítulo 5: Conclusões: as conclusões possíveis de retirar da investigação são apresentadas, no seguimento da discussão dos resultados provenientes do capítulo anterior. As limitações da investigação e várias propostas para futuros trabalhos são também apresentadas.

O capítulo 6 e 7 são, respectivamente, a bibliografia, onde se compacta todas as referências bibliográficas usadas ao longo do trabalho, e os apêndices, relativos aos inquéritos realizados .

Capítulo 1

Enquadramento teórico – Revisão de literatura

1.1 Pequenas e médias empresas

É importante definir o que são micro, pequenas e médias empresas, designadas por PME e todo o contexto económico e social que as envolve.

A comissão europeia define as PME como “empresas que empregam menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros, ou cujo balanço total anual não exceda 43 milhões de euros” (Figura 1) (excerto do artigo 2º do anexo da recomendação 2003/361/CE).

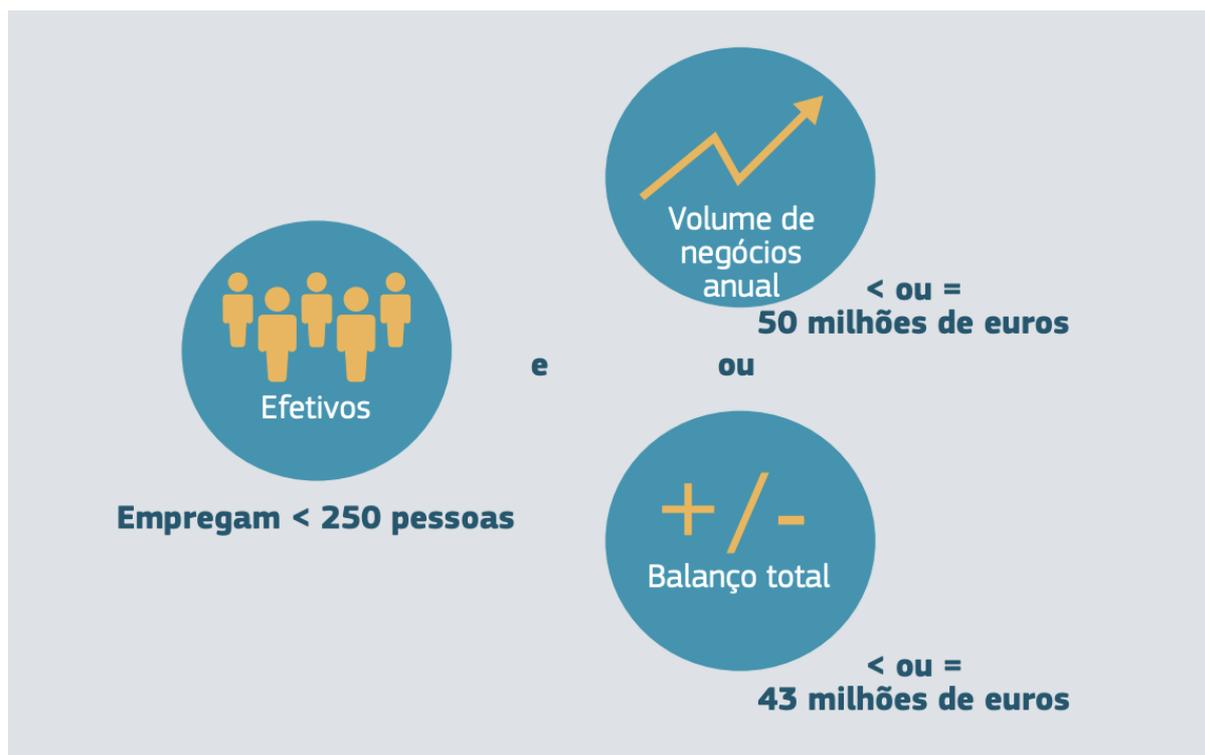


Figura 1- Critérios para a definição de PME (Guia do utilizador relativo à definição de PME, 2015)

O critério do número de pessoas é o chamado critério efetivo. Esse mesmo critério é obrigatório para ter em consideração a definição de PME. Os outros dois critérios (volume de negócios anual e balanço anual) são opcionais, entre si. A empresa pode

cumprir ou um ou outro, sendo que apenas não pode exceder os dois simultaneamente. Todas as empresas que excedem o critério efetivo ou os outros dois simultaneamente não podem ser consideradas PME.

Mesmo dentro das PME há três divisões: microempresas, pequenas empresas e médias empresas (excerto do artigo 2º do anexo da recomendação 2003/361/CE) (Figura 2):

- Uma **microempresa** é definida como uma empresa que emprega menos de dez trabalhadores, e o volume de negócios ou o balanço total anual não excede os dois milhões de euros.
- Uma **pequena empresa** é definida como uma empresa que emprega menos de cinquenta trabalhadores, e o volume de negócios ou o balanço total anual não excede os dez milhões de euros.
- Uma **média empresa** é definida como uma empresa que emprega menos de duzentos e cinquenta trabalhadores, e o volume de negócios não excede os 50 milhões de euros, ou o balanço total anual não é superior a quarenta e três milhões de euros.

Apesar disto, a definição varia frequentemente, entre países, indústrias e mesmo em contexto académico, não havendo um conceito único e universal (Inyang, 2013).

Devido a tal, usualmente a definição adotada apenas tem em conta o critério efetivo, ou seja, o número de funcionários.

A Comissão Europeia, em 2005, classificou as PME como “o motor da economia Europeia”, salientando a sua grande responsabilidade no desenvolvimento económico desde 1940 (Ionita, 2013).

Atualmente, as PME representam cerca de 99% do tecido empresarial Europeu. Em Portugal, segundo o PORDATA, essa mesma percentagem verifica-se, segundo dados de 2020 (registos até 2018), sendo esse valor constante deste 2004, e a sua maioria a representar as microempresas (Tabela 1).

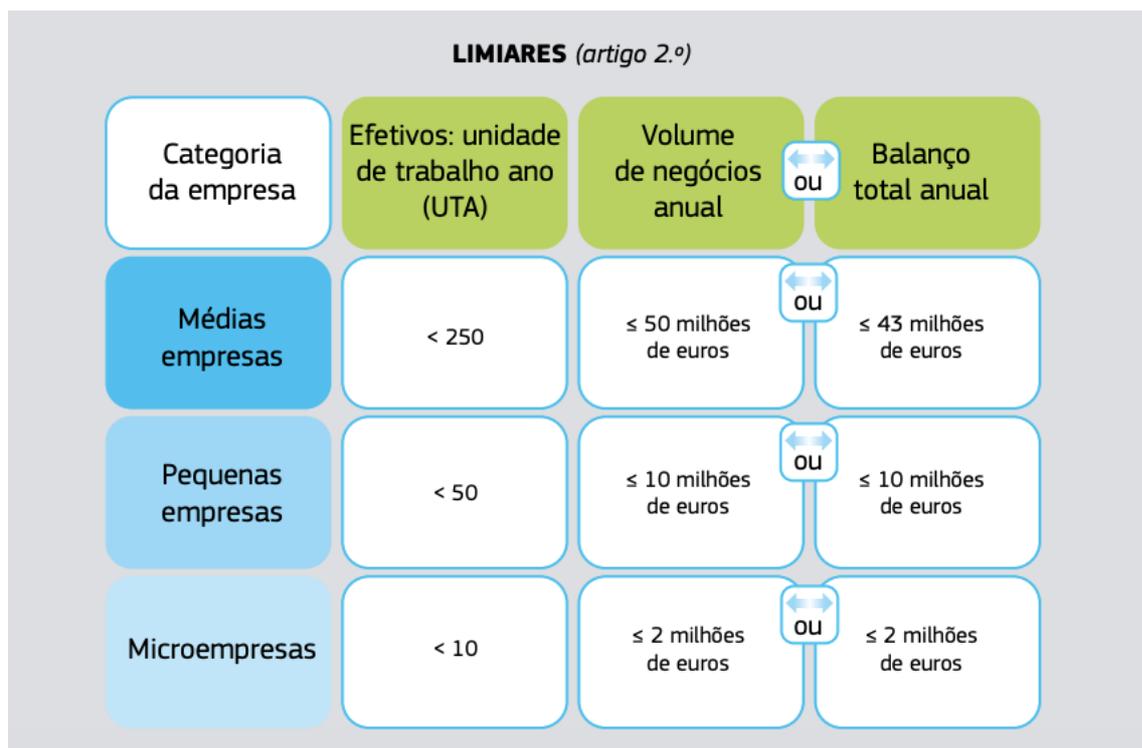


Figura 2- Limiares das categorias de empresas (Guia do utilizador relativo à definição de PME, 2015)

Qual a percentagem de micros, pequenas e médias empresas no total de empresas?

Proporção - %

Anos	PME			
	Total	Micros	Pequenas	Médias
2004	99,9	95,4	3,9	0,6
2005	99,9	95,5	3,8	0,6
2006	99,9	95,5	3,9	0,6
2007	99,9	95,6	3,8	0,5
2008	⊥ 99,9	⊥ 95,7	⊥ 3,7	⊥ 0,5
2009	99,9	95,8	3,6	0,5
2010	99,9	95,7	3,7	0,5
2011	99,9	95,8	3,6	0,5
2012	99,9	96,0	3,4	0,5
2013	99,9	96,2	3,2	0,5
2014	99,9	96,3	3,1	0,5
2015	99,9	96,2	3,2	0,5
2016	99,9	96,2	3,2	0,5
2017	99,9	96,2	3,2	0,5
2018	99,9	96,1	3,3	0,5

Tabela 1-Pequenas e médias empresas em % do total de empresas: total e por dimensão (PORDATA, 2020)

Segundo dados de 2020, as PME empregavam, em 2018, 3.230.077 pessoas, num universo de 4.154.185 pessoas empregadas, o que representa cerca de 78% (Tabela 2).

Quantas pessoas trabalham nas PME?

Indivíduo

Anos	PME			
	Total	Micros	Pequenas	Médias
2004	3 045 194	1 675 780	801 363	568 051
2005	3 104 494	1 736 224	802 230	566 040
2006	3 153 281	1 745 474	827 554	580 253
2007	3 258 223	1 816 254	841 593	600 376
2008	⊥ 3 291 889	⊥ 1 846 263	⊥ 842 130	⊥ 603 496
2009	3 176 056	1 796 950	802 304	576 802
2010	3 069 196	1 731 624	778 116	559 456
2011	2 976 970	1 690 400	743 629	542 941
2012	2 791 760	1 605 077	678 276	508 407
2013	2 758 702	1 613 327	646 510	498 865
2014	2 805 998	1 640 265	655 303	510 430
2015	2 897 135	1 682 942	684 687	529 506
2016	2 994 706	1 724 942	713 513	556 251
2017	3 114 405	1 785 234	744 038	585 133
2018	3 230 077	1 832 029	781 782	616 266

Tabela 2- Pessoal ao serviço nas pequenas e médias empresas (PORDATA, 2020)

Ainda em 2018, as PME registaram um volume de negócios no valor de 238.522 milhões de euros, o que representa 56,2% do volume de negócios do tecido empresarial português nesse mesmo ano (Tabela 3).

Quanto vendem as micros, pequenas e médias ou grandes empresas?

Euro - Milhões

Anos	Dimensão		
	Total	PME	Grandes
2004	338.265,8	203.395,7	134.870,1
2005	353.329,0	208.335,6	144.993,4
2006	372.785,7	216.428,3	156.357,4
2007	406.279,1	228.367,6	177.911,5
2008	⊥ 420.292,3	⊥ 232.695,7	⊥ 187.596,6
2009	379.755,4	216.219,5	163.536,0
2010	394.594,4	219.744,0	174.850,4
2011	384.459,8	208.317,3	176.142,5
2012	360.601,6	191.973,4	168.628,2
2013	353.904,4	190.187,0	163.717,4
2014	355.141,8	194.811,6	160.330,2
2015	359.503,8	201.761,5	157.742,3
2016	365.805,7	210.030,9	155.774,8
2017	397.694,2	225.485,5	172.208,7
2018	424.272,3	238.522,0	185.750,3

Tabela 3-Volume de negócios das empresas: total e por dimensão (PORDATA, 2020)

Numa análise apenas referente às PME, o maior volume de negócios é referente às médias empresas (Tabela 4).

Quanto vendem as PME?

Euro - Milhões

Anos	PME			
	Total	Micros	Pequenas	Médias
2004	203 395,7	71 499,7	67 206,1	64 689,8
2005	208 335,6	73 594,2	69 317,1	65 424,3
2006	216 428,3	74 132,5	72 285,0	70 010,8
2007	228 367,6	77 007,0	76 263,8	75 096,7
2008	↓ 232 695,7	↓ 77 047,6	↓ 77 145,1	↓ 78 503,0
2009	216 219,5	72 253,1	70 857,6	73 108,8
2010	219 744,0	71 939,9	72 364,4	75 439,7
2011	208 317,3	66 916,8	68 819,0	72 581,4
2012	191 973,4	61 385,4	63 056,8	67 531,2
2013	190 187,0	60 738,3	62 221,0	67 227,6
2014	194 811,6	62 460,9	63 895,2	68 455,5
2015	201 761,5	64 328,6	66 214,6	71 218,3
2016	210 030,9	66 186,7	68 221,8	75 622,5
2017	225 485,5	71 099,9	73 423,0	80 962,5
2018	238 522,0	74 485,7	77 486,8	86 549,6

Tabela 4-Volume de negócios das pequenas e médias empresas: total e por dimensão (PORDATA, 2020)

O grande setor de atividade económica das PME é o comércio por grosso ou a retalho, seguido de atividades de agricultura, produção animal, caça, silvicultura e pesca. É frequente agrupar as atividades económicas em três grandes sectores:

1. Primário, incluindo agricultura, floresta, caça, pesca e extração mineral;
2. Secundário, incluindo indústria transformadora e construção;
3. Terciário, incluindo os serviços, tais como comércio, transportes, administração pública, educação ou saúde.

Pela análise da tabela 5, verifica-se uma grande fatia das PME referentes aos setores primário e secundário, contudo tem se vindo a assistir a um crescimento do setor terciário, muito por causa do crescimento do turismo em Portugal, o que alavanca o setor do alojamento, restauração e similares (Tabela 5).

Quantas PME existem na agricultura, indústria, comércio ou noutros serviços?

Empresa

Anos	Setores de atividade económica													
	Total	Agricultura, produção animal, caça, silvicultura e pesca	Indústrias extractivas	Indústrias transformadoras	Electricidade, gás e água	Construção	Comércio por grosso e a retalho (...)	Transporte e armazenagem	Alojamento, restauração e similares	Actividades financeiras e de seguros	Actividades imobiliárias	Educação	Actividades de saúde humana e apoio social	Outros sectores
2004	1 114 354	54 215	1 537	87 827	1 188	128 743	279 148	26 859	85 973	30 453	24 266	43 714	62 898	287 533
2005	1 150 515	54 956	1 539	86 082	1 280	127 063	279 496	26 018	87 238	30 007	24 969	49 255	66 183	316 429
2006	1 171 093	56 100	1 495	83 585	1 334	123 013	276 313	25 449	87 777	28 491	25 905	55 460	68 987	337 184
2007	1 233 432	56 618	1 483	83 561	1 492	125 472	280 118	26 087	89 480	28 430	28 037	60 901	73 720	378 033
2008	↓ 1 260 302	↓ 56 710	↓ 1 488	↓ 81 071	↓ 1 727	↓ 124 943	↓ 276 213	↓ 25 914	↓ 91 679	↓ 25 382	↓ 30 060	↓ 63 915	↓ 79 136	↓ 402 064
2009	1 222 488	55 092	1 421	76 987	1 787	116 585	265 465	25 022	89 867	23 661	30 004	66 662	82 010	387 925
2010	1 167 188	53 792	1 321	71 982	1 797	105 369	251 273	24 079	85 919	22 806	29 559	65 315	82 877	371 079
2011	1 135 153	56 554	1 259	70 322	1 924	97 891	243 687	23 671	85 756	22 632	28 976	61 674	83 299	357 508
2012	1 085 894	56 463	1 173	67 191	2 036	87 527	232 453	22 806	83 820	21 678	28 429	56 793	81 861	343 664
2013	1 118 427	107 967	1 154	66 128	2 097	81 275	226 476	22 322	82 170	20 975	28 294	55 345	81 508	342 716
2014	1 146 119	128 757	1 098	65 900	2 142	77 792	221 673	21 800	84 078	18 834	29 557	55 314	83 682	355 492
2015	1 180 331	133 417	1 062	66 416	2 418	77 851	221 854	21 562	91 780	18 262	32 149	54 616	86 956	371 988
2016	1 213 107	132 836	1 041	66 632	5 153	78 807	220 173	21 721	97 513	18 043	35 783	54 638	90 703	390 064
2017	1 259 234	132 915	1 058	67 206	5 226	81 574	218 980	22 757	104 773	17 685	40 786	56 568	94 711	414 995
2018	1 294 037	132 871	1 018	67 850	5 589	85 256	217 610	25 501	113 135	17 072	45 507	57 884	97 972	426 772

Tabela 5-Pequenas e médias empresas: total e por sector de atividade económica (PORDATA, 2020)

O valor acrescentado bruto (VAB) é a riqueza gerada na produção, descontando o valor dos bens e serviços consumidos para a obter, tais como as matérias-primas (PORDATA, 2020). Em 2018, o VAB das PME fixou-se nos 65.741,7 milhões de euros, o que representa sensivelmente 60% do VAB português (Tabela 6).

Quanta riqueza é criada em empresas na micros, pequenas, médias ou grandes empresas?

Euro - Milhões

Anos	Dimensão		
	Total	PME	Grandes
2004	85.621,9	50.494,7	35.127,2
2005	87.928,2	52.401,0	35.527,2
2006	92.144,4	54.708,7	37.435,6
2007	99.829,2	58.630,8	41.198,4
2008	↓102.621,0	↓60.471,4	↓42.149,6
2009	97.972,5	57.957,3	40.015,1
2010	97.439,3	56.853,9	40.585,4
2011	91.659,6	52.814,3	38.845,3
2012	85.021,5	47.345,7	37.675,8
2013	82.536,7	48.183,3	34.353,4
2014	85.777,0	49.450,6	36.326,4
2015	91.378,4	52.423,5	38.955,0
2016	95.497,8	56.044,2	39.453,5
2017	104.268,7	61.317,6	42.951,0
2018	109.703,6	65.741,7	43.961,9

Tabela 6- Valor acrescentado bruto das empresas: total e por dimensão (PORDATA, 2020)

Por estes valores, facilmente se percebe a importância destas empresas na economia portuguesa, tanto na empregabilidade como no crescimento económico, e a necessidade de encontrar ferramentas e soluções de maneira a acelerar o seu crescimento e preservar a sua competitividade, pois operam num mercado muito competitivo e incerto (Zaidi, 2013). Para Hudson (2001), as PME não têm controlo ou influência no mercado e, portanto, têm que adotar uma atitude reativa para se adaptarem às mudanças do mercado.

Além das diferenças quantitativas, as PME e as grandes empresas diferem também noutras características. As PME tendem a ser mais informais, com uma cultura mais inter-relacional. Os funcionários normalmente não se limitam apenas a uma função, necessitando, portanto, de um conjunto de *skills* mais abrangente. O investimento em I&D é também menos elevado nas PME. Spencer e Lozano (2000) afirmam que as PME tendem a ser “*owner-managed*”, estando muito dependentes do seu conhecimento e *know-how*, e mais preocupadas em resolver os problemas diários, não tendo uma visão a longo prazo

Martinsuo e Karlberg (1998) afirmam que as PME têm uma capacidade limitada de marketing, estratégia, aquisição de conhecimento e tecnologias, e estão muito expostas a riscos e pressões externas.

Forsman (2008) resumiu as diferenças numa visão de atributos chaves, tais como a limitação de recursos e conhecimento, falta de dinheiro (na verdade, trata-se mais de um problema de liquidez), dependência de um certo número de clientes, entre outros.

A sua flexibilidade, a lealdade com os clientes, a tomada de decisão centralizada, assim como uma resposta mais rápida (devido à comunicação mais informal) e mais eficiente a problemas são algumas das muitas vantagens das PME (Winch e McDonald, 1999; Julien, 1993; Storey, 2000). A sua adaptabilidade faz com que haja um grande potencial para inovar.

Cada vez mais a importância das PME na economia é consensual, estimulando uma crescente investigação das mesmas nas mais diferentes áreas, desde Recursos Humanos, Ética, e no contexto de Tecnologias de Informação, onde se enquadra este trabalho.

Face às condições atuais do mercado, à entrada de cada vez mais competidores, ao processo de globalização e liberalização dos mercados, e o aumento do poder negocial de certos *stakeholders*, as PME precisam mesmo de inovar e ser mais eficientes no seu negócio. (Tatic *et al.*, 2018)

1.2 *Business Intelligence*

O termo *Business Intelligence* (BI) tem-se revelado, nas últimas duas décadas, uma das maiores áreas de interesse e de pesquisa académico (Chua e Wong, 2011), devido ao crescente volume de dados, suportado em rápidos desenvolvimentos tecnológicos, e à possível informação que é possível extrair dos mesmos. A chamada 4ª Revolução Industrial, definida por Schwab no seu livro de 2016 (Schwab, 2016) assenta principalmente na automação do trabalho e dos seus métodos, através da chamada “Fábrica Inteligente”. As “fábricas inteligentes” utilizam soluções tecnológicas para melhorar, automatizar e modernizar os seus processos de produção (Figura 4). Para tal, baseiam-se em sistemas que permitem que equipamentos, recursos e pessoas comuniquem de forma interligada e em tempo real, através de tecnologias como “Internet das Coisas” (*Internet of things, IoT*), *cloud computing*, inteligência artificial, entre outras (Schwab, 2016). No relatório da Deloitte de 2017 (Burke *et al.*, 2017) intitulado “*The Smart Factory*” são apresentadas 5 características chave das fábricas inteligentes: conectividade, otimização, transparência, proatividade e flexibilidade (Figura 3).

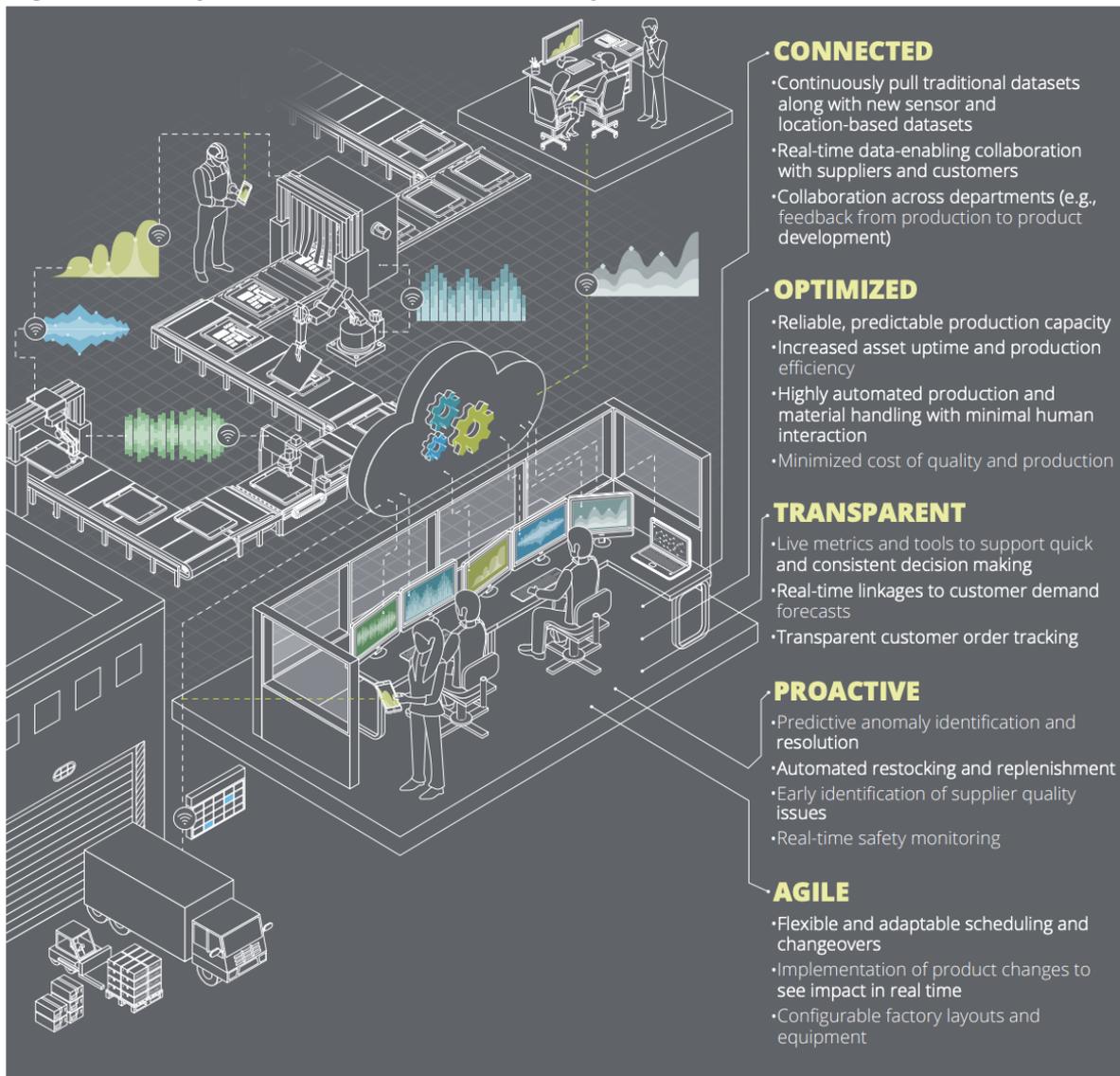


Figura 3- 5 características chaves das Fábricas Inteligentes (Deloitte, 2017)

A inteligência artificial torna-se então preponderante, obrigando a mudar a forma de pensamento e ação das empresas. Surge aqui, também, o dilema da substituição do trabalho humano por máquinas, tema que tem assumido particular destaque nos últimos anos. Esta alteração de métodos de trabalho leva, conseqüentemente, a uma alteração dos métodos de gestão das empresas, tornando-se uma questão de sobrevivência aproveitar a oportunidade para a exploração das potencialidades dos dados na busca por uma maior eficiência e competitividade, numa visão de maior alinhamento das estratégias de negócio com as suas necessidades (Cooper, 2012).

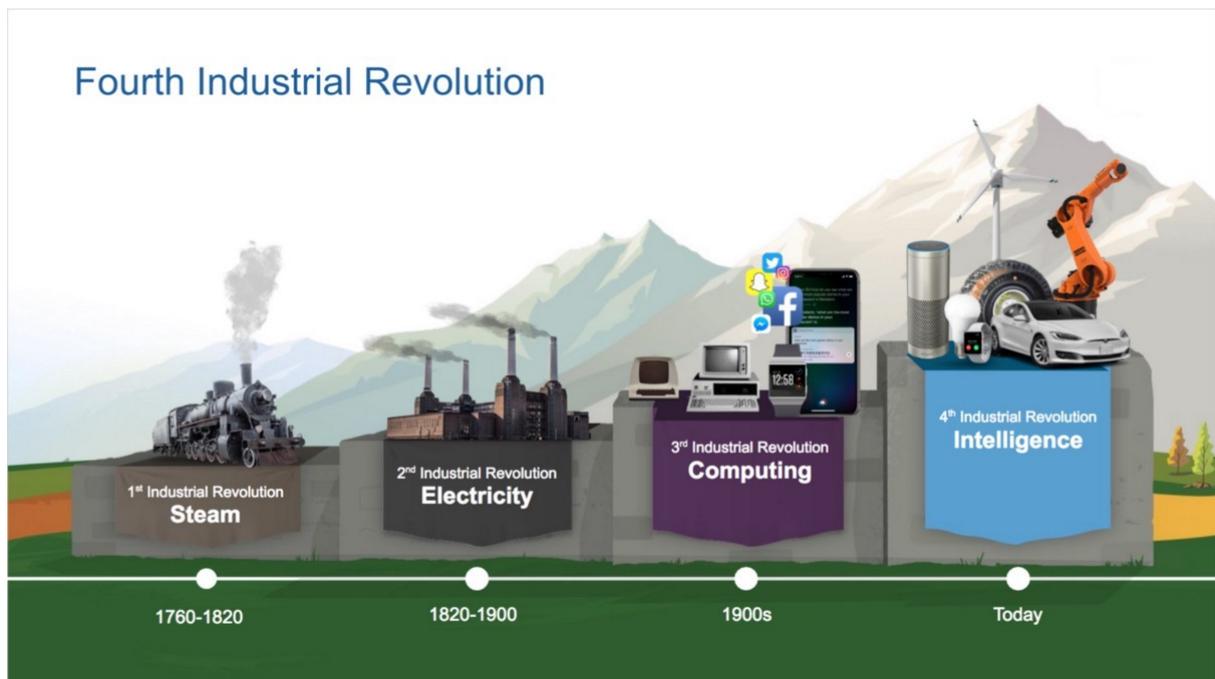


Figura 4 - Quarta Revolução Industrial (<https://medium.com/salesforce-ux/human-rights-in-the-fourth-industrial-revolution-industrys-role-and-responsibilities-7aa07fbe255d>)

Em 2008 e 2009, as ferramentas de BI estavam no topo das prioridades dos CIO's das empresas (Gartner 2008, 2009a), ganhando noção que os dados são dos maiores ativos que uma empresa pode conter, pois a informação vem junto dos mesmos. Vários outros estudos são coerentes com essa ideia, demonstrando que a maioria das empresas está interessada em investir em BI (Fedouaki *et al.* 2013). Apesar de não se poder afirmar que se trate de uma área em que se encontre numa fase inicial de desenvolvimento, ainda não há uma concordância universal sobre a definição de BI (Jagielska *et al.*, 2003 ; Negash, 2004). Karim (2011) afirma que esta definição depende do tempo em que é estabelecida e do ponto de vista do autor que a definiu. Podemos então pressupor desde já que definir BI não é linear, pois todas as definições vão carregar de certas especificidades, ajustando-se à facilidade de cada autor impor a sua preferência, motivação ou simplesmente ponto de vista (Cooper, 2012).

Howard Dresner (1989), considerado o pai do BI, e posteriormente analista do Gartner Research, introduziu o termo como “uma ampla categoria de *softwares* e soluções para recolher, consolidar, analisar e fornecer acesso aos dados de uma maneira que

permita aos funcionários de uma organização tomar melhores decisões de negócios.” (*“a broad category of software and solutions for gathering, consolidating, analysing and providing access to data in a way that lets enterprise users make better business decisions”*).

Contudo a primeira definição remete para Luhn, num artigo de Jornal do IBM, em 1958, intitulado *“A business Intelligence system”*. A definição original de Luhn é a seguinte: *“Business is a collection of activities carried on for whatever purpose, be it science, technology, commerce, industry, law, government, defense, et cetera. The communication facility serving the conduct of a business (in the broad sense) may be referred to as an intelligence system. The notion of intelligence is also defined here, in a more general sense, as “the ability to apprehend the interrelationships of presented facts in such a way as to guide action towards a desired goal.”*”

Uma das definições mais consensuais (e uma das mais usadas em diferentes trabalhos sobre BI) é a descrita por Wixom *et al.* (2010), em que define BI como *“Uma ampla categoria de tecnologias, aplicações e processos para recolher, guardar, aceder e analisar dados para apoiar a tomada de melhores decisões.”* (*“a broad category of technologies, applications, and processes for gathering, storing, accessing, and analyzing data to help its users make better decisions.”*). É bastante semelhante à de Howard Dresner, contudo oferece alguns componentes extras, como é o caso da referência a processos. Estes processos podem consistir em, por exemplo, extrair dados e alocar projetos de BI, entre outros. Tem que existir, contudo, a alocação de pessoas aos diferentes processos. Wixom *et al.* (2010) também refere que, atualmente, BI é um pré-requisito para ser competitivo no mercado, e apresenta no seu estudo aquilo que considera ser a melhor prática do ambiente de BI (Figura 5). Designa ainda as empresas onde o BI já é crucial como *“BI-based organizations”*.

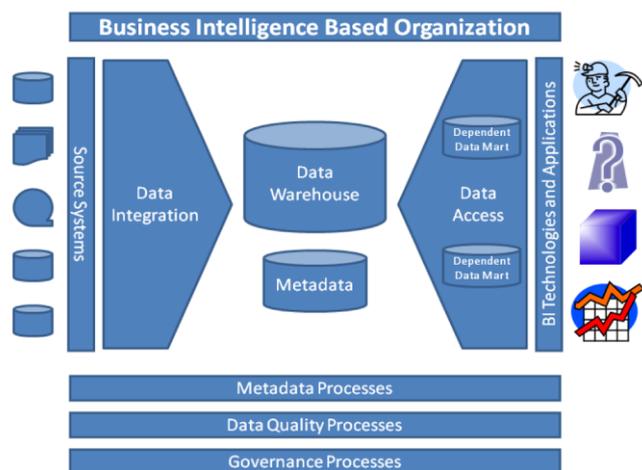


Figura 5- Melhor Prática de BI (Wixon *et al.*, 2010)

O maior propósito do BI é ajudar no processo de tomada de decisão. Negash e Gray (2008) defendem que BI é um conjunto de vários sistemas anteriores, em sintonia com a sua evolução, no sentido de ajudar na tomada de decisão. A sua principal função é transformar dados cruciais do negócio em informação plausível e relevante para a gestão de topo decidir tendo essa informação como base. É uma maneira eficaz de as empresas terem noção, numa forma acessível e elegível, da sua performance. Vai de acordo com a definição de Azvine *et al.* (2006), “o BI trata de capturar, aceder, entender, analisar e transformar um dos ativos mais valiosos de uma empresa - dados brutos - em informações úteis, com o objetivo de melhorar o desempenho dos negócios “ (*“BI is all about how to capture, access, understand, analyze and turn one of the most valuable assets of an enterprise — raw data — into actionable information in order to improve business performance “*) (Figura 6).

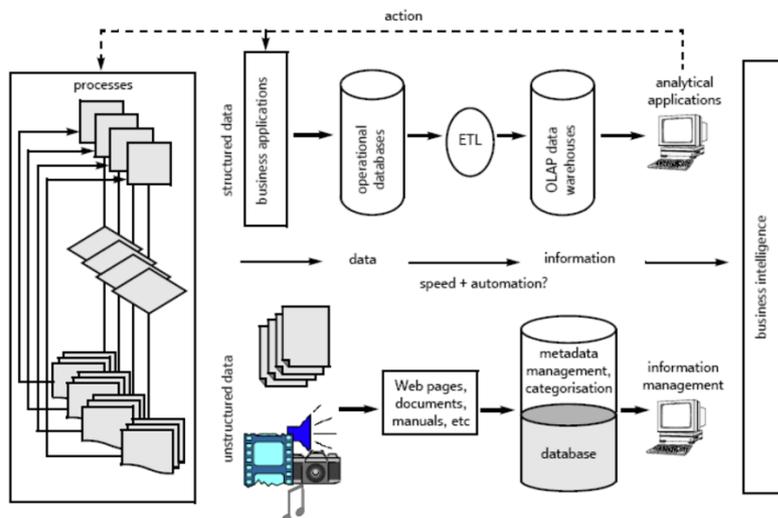


Figura 6 - *Business Intelligence* (Azvine *et al.*, 2006)

Vitt *et al.* (2002) percebe também essa versatilidade do termo BI e como é usado por “diferentes especialistas e fornecedores de *softwares* para caracterizar uma ampla gama de tecnologias, *softwares*, aplicações específicas e processos” (“*different pundits and software vendors to characterize a broad range of technologies, software platforms, specific applications, and processes*”). BI é aqui descrito como uma ajuda para esclarecer que informação é útil e relevante à tomada de decisões.

Outros autores definem BI como um conjunto de tecnologias de suporte de decisão com o objetivo de fazer com que analistas, gestores ou diretores tomem decisões melhores e mais rápidas (Chaudhuri, Dayal e Narasayya, 2011). As empresas têm que acreditar que têm a informação certa no tempo certo e disponível para as pessoas certas (Guarda *et al.*, 2013).

Wells (2003, 2008) é bastante abrangente na sua definição, assumindo que BI é a capacidade duma empresa explicar, planear, prever, resolver problemas, pensar duma maneira abstrata, perceber, inventar e aprender no sentido de aumentar o conhecimento organizacional, fornecer informação para a tomada de decisão, permitir ações eficazes e ajudar a estabelecer a atingir objetivos de negócio.

Num contexto organizacional, os dados que são tratados pelas ferramentas de BI provêm de várias fontes, tanto internas como externas, sendo a maioria proveniente

de bases de dados da empresa. É, portanto, referido por Sauter (2010) que os sistemas de BI devem ter como tarefas principais uma exploração, integração, agregação e uma análise multidimensional corretas dos dados provenientes de vários sistemas de informação. Essa variedade de dados é carregada no que se chama de *Data Warehouse*, sendo o sistema de gestão de base de dados relacional (SGBDR) o método mais usual para guardar e consultar esses dados. (Chaudhuri, Dayal and Narasayya 2011; van Vugt e Jacobsen, 2017)

Olszak e Ziemba (2012) afirmam que os sistemas de BI se referem a tomada de decisão, análise da informação e gestão de conhecimentos, e interações entre humanos e computadores. Associam o BI também a sistemas como MIS (*management information system*), DSS (*decision support system*), EIS (*executive information system*), entre outros, mas realçam as diferenças acentuadas entre os diferentes sistemas. Os sistemas de BI combinam as capacidades de diferentes sistemas, com o objetivo de equipar as empresas com ferramentas para atingir vantagem competitiva. Glancy e Yadav (2011) descrevem da seguinte maneira os sistemas de BI: “*Business intelligence (BI) systems provide relevant competitive intelligence, combine it with a business’ internal information, provide expert information, incorporate advanced analytical decision techniques, and are able to inform the executive of the relevance of the knowledge created from the system.*”

Ao longo dos anos, Olszak e Ziemba têm se focado neste tema, contando já com diversos estudos publicados. Afirmam que os sistemas de BI podem ser analisados segundo duas perspectivas : uma **perspetiva técnica** e outra de **negócio** (ou organizacional).

Em relação à perspectiva **técnica**, mencionam um conjunto de ferramentas, tecnologias e *softwares* que são usados para recolher dados de diferentes fontes, integrá-los e analisá-los para os tornar mais acessíveis. Nesta categoria, incluem:

- Ferramentas de ETL (*Extraction-Transformation-Load*);
- *Data Warehouses*;
- Ferramentas analíticas, tais como OLAP (*On-Line Analytical Processing*);

- Ferramentas de *Data Mining*;
- Ferramentas para análises *ad hoc*;
- *Presentation layer* – aplicações com o objetivo de apresentar a informação de uma maneira confortável e acessível, através de gráficos e conteúdos multimídia.

Muitas destas definições serão apresentadas mais à frente.

Já do ponto de vista **organizacional**, os sistemas de BI “apresentam uma filosofia específica e metodologia que se refere a trabalhar com informação e conhecimento, comunicação aberta, e partilha de informação, em conjunto com uma abordagem analítica aos processos de negócio.” São soluções responsáveis por transformar dados em informação e conhecimento e, ao mesmo tempo, criar um ambiente propício a tomadas de decisão eficazes e à potencialização do pensamento estratégico. Para ambos, o fato de transmitir informações necessárias para alterações na empresa, (por exemplo adquirir novos clientes, oferecer novos produtos, entre outros) é o que elucida o real valor destes sistemas (Chaudhary, 2004; Olszak e Ziemba, 2004).

Para Fedouaki *et al.* (2013) , implementar um sistema de BI tornou-se crítico para atingir vantagem competitiva e responder eficientemente à crescente pressão de mercado, pois informação e conhecimento representam o maior ativo das empresas, nos dias de hoje. Defendem que o papel do BI foi alterando ao longo do tempo, passando de simples ferramentas analíticas para poderosas soluções que são usadas para previsões, controlo de operações, estudar a rentabilidade de certos produtos, entre outros. Okar *et al.* (2012) decompôs o conceito de *Business Intelligence* em três partes : *Data Capture/Acquisition*, *Data Storage* e *Data Access & Analysis*.

BI permite também às empresas fazer uma análise ao seu enquadramento, tanto interno como externo. Enquanto uma parte recolhe informação sobre a indústria em que se encontra e principais competidores, entre outros, de forma a perceber melhor o ambiente externo e tomar decisões tendo esses fatores em conta, a outra parte foca-se na recolha de dados provenientes da atividade empresarial da organização, chamados

dados operacionais, de maneira a reunir informação relevante da sua performance (Chung, Tseng , 2012).

Indústrias como o retalho, a banca, telecomunicações, entre outras, estão entre as principais onde o BI já é uma ferramenta eficaz e preciosa. Já várias empresas dentro destas indústrias veem benefícios tangíveis da sua implementação, melhorando por exemplo a capacidade de angariar novos clientes. Já outras não o conseguiram, por diversos fatores, sendo a dificuldade da sua implementação um fator relevante, algo que será explorado neste trabalho (Okar et.al., 2012).

Chan *et al.* (2009) reuniram no seu trabalho várias definições de BI até à data, resumindo-as não só numa tabela, mas também em três diferentes categorias:

- *Managerial/Process*: foco no processo de reunir dados de fontes externas e internas e posteriormente analisar de maneira a gerar informação relevante para uma melhor tomada de decisão.
- *Technological*: foco nas ferramentas e tecnologias que permitem a recolha, manipulação e análise da informação.
- *Product*: apresentam o BI como o resultado/produto consequente duma profunda análise dos dados empresariais.

Neste seu trabalho, a definição de um autor particular poderia não se limitar a apenas uma categoria. Uma definição podia encaixar em duas ou mesmo nas três, como o caso da explicação de Turban *et al.* (2007): “Um termo abrangente que inclui ferramentas, arquiteturas, bases de dados, *Data Warehouses*, gestão de desempenho, metodologias etc., que são integrados num único *software*” (“*An umbrella term that encompasses tools, architectures, databases, data warehouses, performance management, methodologies, and so forth, all of which are integrated into a unified software suite.*”). Esta conclusão é mais uma prova da versatilidade do termo *Business Intelligence*. Chan *et al.* terminam o seu trabalho afirmando que os sistemas de BI não podem ser vistos de todo como um novo sistema, mas como um produto evolucionário que combina uma variedade

de ferramentas e técnicas computacionais, alinhando o seu sentido à de Negash e Gray (2008) apresentado anteriormente.

1.3 Business Analytics

Davenport, em 2006, definiu Business Analytics (BA) como “a componente analítica chave do Business Intelligence”. Mais tarde, no seu livro com Harris (Davenport, Harris, 2007), o BA foi definido como “o uso intensivo de dados, análises estatísticas e quantitativas, modelos explicativos e preditivos que, juntamente com uma gestão baseada em factos, conduz a decisões e ações.”, o que acaba por ser uma definição muito similar à de BI. É de fato verdade que frequentemente é estabelecida uma distinção significativa entre as duas áreas. Contudo, enquanto o BI se foca mais no imediato, o BA tem uma forte componente estatística que identifica tendências e prevê cenários futuros, com o intuito de criar estratégias/soluções para atingir determinado objetivo.

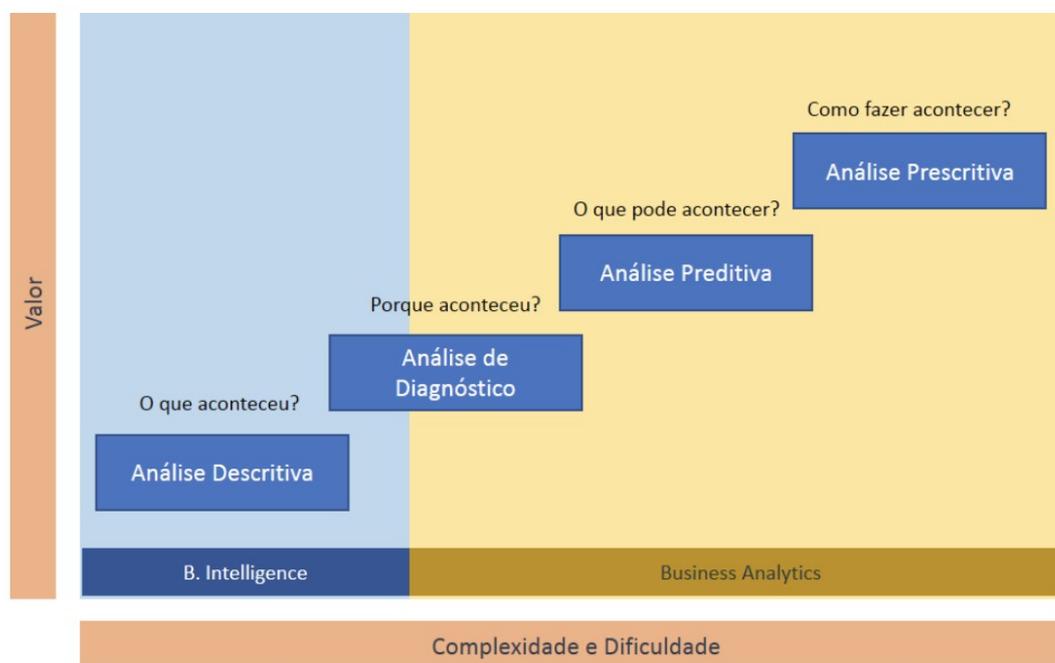


Figura 7- BA vs BI (Slides da Unidade curricular de Business Analytics, mestrado em Gestão)

Acito e Khatri (2014) tratam o BA como uma revolução, e que “BA is about leveraging value from data”.

Três tipos de análises podem ser efetuados (Figura 7):

1. Análise de Diagnóstico : “Porque é que aconteceu e quais as relações?”
2. Análise Preditiva: “O que vai acontecer no futuro?”
3. Análise Prescritiva: “Como devemos agir no futuro?”

A Figura 8 resume os tipos de análise possíveis:

Evolution of Analytics from the 1980's					
	DESCRIPTIVE ANALYTICS (Foundational)		DIAGNOSTIC ANALYTICS (Operational)	PREDICTIVE ANALYTICS (Insightful)	PRESCRIPTIVE ANALYTICS (Strategic)
Question	1. What happened in the past?	2. What is happening now?	3. Why did it happen and what are the relationships?	4. What will happen in the future?	5. How should we act in the future?
Process Focus	Reporting	Measuring/ Monitoring Key Performance Indicators	Trend Analysis, Situational Analysis, Root Cause, Cause and Effect & Cluster Analyses	Forecasting, Probability Assessment, Risk Management, Prediction	Scenario Based Planning, Strategy Formulation & Simulation, Option Optimization
Tools & Techniques	Static & Interactive Reports	Dashboards, Performance Scorecards	Data Mining, Modeling Statistics, Query Tools, Spreadsheets, OLAP Tools, Decision Trees	What-if Analysis, Machine Learning, Predictive Modeling, Neural Networks, Data Visualization	Discrete Choice Modeling, Linear and Non-linear Programming, Value Analysis
	Retrospective			Prospective	

Figura 8- Resumo das diferentes análises, slides BA 2019

1.4 Business Intelligence & Business Analytics

Outra perspectiva estudada é a de Chen *et al.* (2012), no trabalho designado “Business Intelligence and Analytics: from Big Data to big impact”, onde se procura identificar a evolução, aplicações e áreas de pesquisa emergentes de Business Intelligence & Analytics (BI&A). O tema aqui estudado não se remete só a BI, mas sim à junção do mesmo com o “Analytics”, que, segundo Davenport (2006), é o principal componente de BI. BI&A é definido como o conjunto de “técnicas, tecnologias, sistemas, praticas,

metodologias e aplicações que analisam dados essenciais do negócio para ajudar as empresas a ter consciência do seu desempenho e do desempenho do mercado, e também tomar decisões de negócio no tempo certo.”. *E-commerce* e *e-government* estão entre as aplicações que podem beneficiar do BI&A (Figura 8).

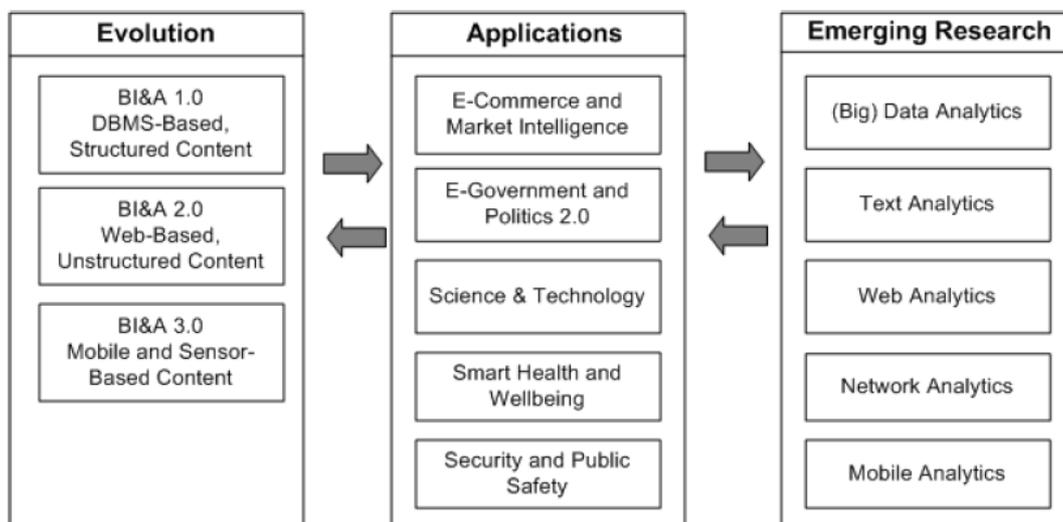


Figura 9 - BI&A 1.0, 2.0 e 3.0 (Chen *et al.*, 2012)

Os autores dividem BI&A em três partes: BI&A 1.0, BI&A 2.0 e BI&A 3.0, diferentes em horizontes temporais, características e capacidades.

1.4.1 BI&A 1.0

BI&A 1.0 tem as suas origens na gestão de dados e *warehousing*. Consiste nas aplicações e tecnologias que são adotadas pela grande maioria das indústrias nos dias de hoje, onde a maioria dos dados são estruturados e tratados por um sistema de gestão de base de dados relacional (SGBDR). Ferramentas de ETL (Extract-Transform-Load) são essenciais na missão de converter dados em bruto em dados de negócio possíveis de ser futuramente analisados, através de *Online Analytical Processing* (OLAP) por exemplo (entre outros), usado para explorar características dos dados recolhidos.

A análise estatística e *Data Mining* são as técnicas predominantes do BI&A 1.0, usadas para segmentação de dados, descoberta de *clusters*, modelos preditivos, etc.

A maioria destas técnicas vem já integradas nas ferramentas de BI comercializadas, tornando, portanto, acessível o seu uso. A performance da empresa pode ser visualizada através de *dashboards* ou *scorecards*, essenciais para a gestão de topo.

Sallam *et al.* (2011) lista 13 recursos/capacidades essenciais para as ferramentas de BI, divididas em três categorias diferentes: integração, entrega de informação e análise. As capacidades são as seguintes:

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

Destes treze, oito podem ser considerados BI&A 1.0 : *reporting*, *dashboards*, *scorecards*, *ad hoc query*, OLAP, visualização interativa, *search-based BI* e modelos preditivos e *Data Mining*.

O trabalho de Bitterer (2011) “Hype Cycle for *Business Intelligence*” enumerava, à data, os principais componentes de BI. Alguns são considerados BI&A 1.0 , como por exemplo *Data Mining work-benches* e *column-based Database Management System (DBMS)*.

1.4.2 BI&A 2.0

Com a chegada dos anos 2000, a Internet ganhou cada vez maior preponderância e tornou-se uma das maiores fontes de dados existente, surgindo assim novas oportunidades na sua análise.

Criou-se assim a possibilidade de recolher informações sobre os clientes, criar respostas imediatas às suas necessidades (aumentando assim a relação com os mesmos) e, com isso, muitas vezes, novas oportunidades de negócio. O BI&A 2.0 é baseado então em *text e web analytics*, através de dados não estruturados de conteúdos Web. Com o aparecimento da chamada Web 2.0, surgiram as redes sociais e blogs, e a análise dos mesmos tornou-se também uma oportunidade. Através dessa análise, pode-se recolher grandes volumes de informação em tempo real provenientes de *feedbacks* ou opiniões de uma grande diversidade de clientes e de negócios. Lush *et al.* (2010) afirma que com o aparecimento destas novas técnicas de análise criou-se uma oportunidade única para tratar o mercado como “uma conversa entre as organizações e os seus clientes”, em vez da relação unilateral existente até então. O facto de os dados serem maioritariamente não estruturados constituiu um desafio para o processo de tratamento dos dados, levando ao desenvolvimento de poderosas novas técnicas, como *text mining* e *web mining*, algoritmos mais poderosos que os existentes no BI&A 1.0.

Algumas das componentes identificadas no trabalho de Bitterer (2011) são relativas a BI&A 2.0, tais como *Content & Text analytics*.

1.4.3 BI&A 3.0

Segundo fontes do *Statista*, os números de dispositivos móveis nos dias de hoje ultrapassam os 14 mil milhões, o que significa sensivelmente o dobro da população mundial (sensivelmente 7,7 mil milhões em Janeiro de 2020, segundo o *Worldometer*).

Além disso, a capacidade de gerar dados nos dispositivos móveis atuais é muito superior atualmente. As redes sociais já fazem parte do cotidiano de grande parte das pessoas (segundo fontes do *Statista*, 3,8 mil milhões de pessoas), fator que não se verificava na primeira década do século XXI. A “internet das coisas” ganhou também uma grande relevância, e a potencialidade de extração de informação destas novas tecnologias é enorme. Entramos na chamada Web 3.0, baseada em dispositivos móveis e sensores. Contudo, e como os autores afirmam, embora o crescimento desta área seja certo, as técnicas para os dados serem recolhidos, processados, analisados e visualizados ainda não são 100% fiáveis e conhecidas, tendo que existir um trabalho árduo nesse setor nos anos que correm. A área mais interessante dentro desta fase é o Mobile BI, que foi mencionado por Bitterer (2011). Hoje em dia, já nos é relativamente fácil compreender esta componente, através dos dispositivos móveis topo de gama que a qualquer momento da vida tivemos acesso, e à sua grande capacidade de visualização, não só de informação relativa ao negócio, que interessa para o BI, mas também de filmes e fotografias.

Chen *et al.* resumiram as diferentes características das três fases de BI&A na Tabela 7:

	Key Characteristics	Gartner BI Platforms Core Capabilities	Gartner Hype Cycle
BI&A 1.0	<ul style="list-style-type: none"> • DBMS-based, structured content • RDBMS & data warehousing • ETL & OLAP • Dashboards & scorecards • Data mining & statistical analysis 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ad hoc</i> query & search-based BI • Reporting, dashboards & scorecards • OLAP • Interactive visualization • Predictive modeling & data mining 	<ul style="list-style-type: none"> • Column-based DBMS • In-memory DBMS • Real-time decision • Data mining workbenches
BI&A 2.0	<ul style="list-style-type: none"> • Web-based, unstructured content • Information retrieval and extraction • Opinion mining • Question answering • Web analytics and web intelligence • Social media analytics • Social network analysis • Spatial-temporal analysis 		<ul style="list-style-type: none"> • Information semantic services • Natural language question answering • Content & text analytics
BI&A 3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Mobile and sensor-based content • Location-aware analysis • Person-centered analysis • Context-relevant analysis • Mobile visualization & HCI 		<ul style="list-style-type: none"> • Mobile BI

Tabela 7 - BI&A 1.0, 2.0 e 3.0 (Chen *et al.*, 2012)

Além desta divisão por fases, Chen *et al.* apresentaram também cinco potenciais aplicações de BI&A, e caracterizaram-nas através de tecnologias fundamentais e potenciais futuras investigações, como descrito na Tabela 8:

	(Big) Data Analytics	Text Analytics	Web Analytics	Network Analytics	Mobile Analytics
Foundational Technologies	<ul style="list-style-type: none"> • RDBMS • data warehousing • ETL • OLAP • BPM • data mining • clustering • regression • classification • association analysis • anomaly detection • neural networks • genetic algorithms • multivariate statistical analysis • optimization • heuristic search 	<ul style="list-style-type: none"> • information retrieval • document representation • query processing • relevance feedback • user models • search engines • enterprise search systems 	<ul style="list-style-type: none"> • information retrieval • computational linguistics • search engines • web crawling • web site ranking • search log analysis • recommender systems • web services • mashups 	<ul style="list-style-type: none"> • bibliometric analysis • citation network • coauthorship network • social network theories • network metrics and topology • mathematical network models • network visualization 	<ul style="list-style-type: none"> • web services • smartphone platforms
Emerging Research	<ul style="list-style-type: none"> • statistical machine learning • sequential and temporal mining • spatial mining • mining high-speed data streams and sensor data • process mining • privacy-preserving data mining • network mining • web mining • column-based DBMS • in-memory DBMS • parallel DBMS • cloud computing • Hadoop • MapReduce 	<ul style="list-style-type: none"> • statistical NLP • information extraction • topic models • question-answering systems • opinion mining • sentiment/affect analysis • web stylometric analysis • multilingual analysis • text visualization • multimedia IR • mobile IR • Hadoop • MapReduce 	<ul style="list-style-type: none"> • cloud services • cloud computing • social search and mining • reputation systems • social media analytics • web visualization • web-based auctions • internet monetization • social marketing • web privacy/security 	<ul style="list-style-type: none"> • link mining • community detection • dynamic network modeling • agent-based modeling • social influence and information diffusion models • ERGMs • virtual communities • criminal/dark networks • social/political analysis • trust and reputation 	<ul style="list-style-type: none"> • mobile web services • mobile pervasive apps • mobile sensing apps • mobile social innovation • mobile social networking • mobile visualization/HCI • personalization and behavioral modeling • gamification • mobile advertising and marketing

Tabela 8 - Potencias aplicações de BI&A (Chen *et al.*, 2012)

Fica assim feito um breve enquadramento teórico das investigações passadas sobre BI, tendo consciência que, face à crescente pesquisa neste campo, respeitados investigadores e artigos científicos foram “deixados” de parte.

1.5 *Big Data*

O termo *Big Data* refere-se normalmente à área que estuda como tratar, analisar e extrair informação de um grande volume de dados, impossíveis de serem analisados

pelos sistemas tradicionais. Um relatório da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico) de 2013 definiu *Big Data* como a capacidade de analisar uma variedade de bases de dados não estruturadas, das mais diversas fontes, como comunicações móveis, sensores, transações financeiras, entre outras.

Muitos autores descrevem *Big Data* simplesmente como “grandes volumes de dados” (McGuire *et al.*, 2012). O McKinsey Global Institute (Manyika *et al.*, 2011) definiu *Big Data* como “conjunto de dados para os quais o seu volume vai além da capacidade das ferramentas de bases de dados conseguirem capturar, guardar, gerir e analisar os mesmo”.

Contudo, não se trata apenas de uma questão de volume. A velocidade com que os dados são gerados é também uma das características chaves do *Big Data*, bem como a sua variedade (as fontes são muito variadas). Estas três características são aquilo que é designado como “os 3 V’s” (Gartner, 2011).

Numa conferência em 2010, Eric Schmitt, CEO da GOOGLE, proferiu uma frase célebre, e que demonstra bem o grande volume de dados existentes nos dias de hoje: “Desde o início da civilização até 2003, foi criado cerca de 5 exabytes de informação. Agora, essa quantidade é criada em dois dias, e o seu ritmo é crescente!” (Acito, Khatri, 2014).

1.6 *Data Warehouse*

Data Warehouse (DW, armazém de dados em português) é um repositório onde se guardam, de uma forma consolidada, informações relativas à organização. O seu design e arquitetura são direcionados para o processamento e armazenamento de grandes volumes de dados, permitindo uma melhor extração de relatórios e a obtenção de informações estratégicas que possam facilitar a tomada de decisão.

Atualmente, devido à sua capacidade para armazenar grandes volumes de dados, o *Data Warehouse* pode considerar-se uma componente chave do *Business Intelligence* (Figura 10).

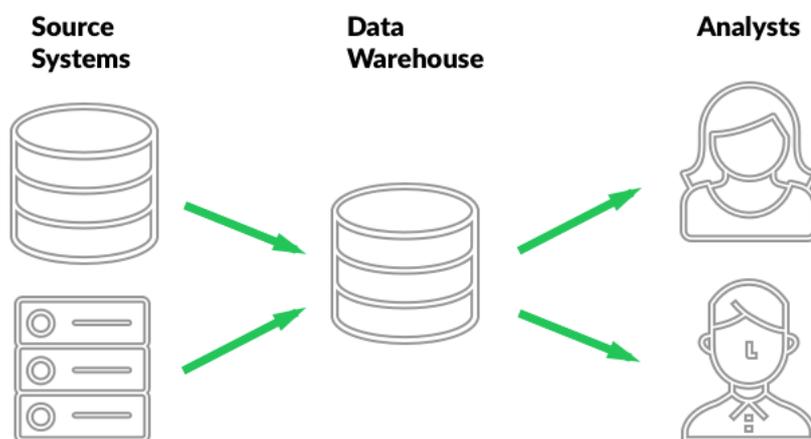


Figura 10- Visão simplificada do *Data Warehouse* (<https://blog.twinevents.com/what-is-a-data-warehouse-anyway->

Em 2013, a Gartner (Gartner, 2013) define o DW como “uma arquitetura de armazenamento desenhada para guardar os dados extraídos dos sistemas transacionais e de outras fontes externas. Este armazém agrega os dados, resumizando-os de forma a adequá-los aos relatórios e análise de dados para as necessidades de negócio pré-definidas.”

São, também, aí referidos os 5 componentes do DW, sendo elas:

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

Já a TDWI (TDWI, 2013) (*Transforming Data with Intelligence*) menciona os processos de *Data Warehousing* como “processos que incorporam dos repositórios de dados e os

modelos conceituais, lógicos, físicos para suportar os objetivos de negócio e as necessidades dos utilizadores finais. O DW é a base para o sucesso de um sistema de *Business Intelligence*. A elaboração de um DW requer a ligação entre dados das fontes e dos destinos, e a captura dos detalhes da transformação dos dados em *metadata*. O DW fornece uma única e abrangente fonte de informação não só da situação atual, mas também da histórica. As técnicas e ferramentas de DW incluem as plataformas, arquiteturas, estruturas, escalabilidade, serviços e segurança e o próprio DW como serviço.”.

Nesta área, há dois grandes nomes de referência, Kimball e Inmon, com arquiteturas e visões diferentes. As duas definições não diferem muito das mencionadas pela Gartner e pela TDWI.

“Um DW é um repositório de dados orientado para diferentes temas, integrado, independente de tempo e não volátil, que suporta os processos de tomada de decisão”, defende Inmon no seu livro de 2002 *“Building the Data Warehouse, 3rd Edition”*. *“In an age when technology in general is spurned by Wall Street and Main Street, data warehousing has never been more alive or stronger. There are conferences, seminars, books, articles, consulting, and the like. But mostly there are companies doing data warehousing, and making the discovery that, unlike the overhyped New Economy, the data warehouse actually delivers, even though Silicon Valley is still in a state of denial.”*, afirmava o mesmo no prefácio do livro, deixando uma crítica à não-aceitação generalizada do DW naquele tempo.

Kimball (2002) apresenta uma abordagem mais simples, referindo que “DW é qualquer fonte de dados de uma empresa que possa ser consultada”. Para Kimball, o DW tem uma série de objetivos (Kimball e Ross, 2002):

1. Simplificar o acesso à informação;
2. Apresentar a informação de uma forma consistente;
3. Ser flexível, capaz de se adaptar e resistente às mudanças;

4. Ser seguro;
5. Ser a base para melhoria da tomada de decisão;
6. Ser aceite pelos utilizadores.

Numa fase inicial do seu livro, fazem a seguinte metáfora: *“The users of an operational system turn the wheels of the organization. They take orders, sign up new customers, and log complaints. Users of an operational system almost always deal with one record at a time. (...) The users of a data warehouse, on the other hand, watch the wheels of the organization turn. They count the new orders and compare them with last week’s orders and ask why the new customers signed up and what the customers complained about. Users of a data warehouse almost never deal with one row at a time. Rather, their questions often require that hundreds or thousands of rows be searched and compressed into an answer set.”*. Kimball apresenta em 2002 uma estrutura de DW que se baseava em 4 componentes (Figura 11):

- Sistemas de origem operacional: onde são capturadas as transações referentes ao negócio. Os sistemas de origem mantêm pequenos dados históricos, ou seja, capazes de “avaliar o futuro”;
- Área de preparação dos dados: é onde se encontra os processos de ETL, mencionados anteriormente. Esta área é basicamente o que liga as fontes originais dos dados à sua apresentação;
- Área de apresentação dos dados: é onde os dados estão guardados, organizados e acessíveis à consulta dos utilizadores finais através de diversas consultas;
- Ferramentas de acesso aos dados: área munida de capacidades que permitem aos utilizadores finais elevar a simples visualização de dados a informação relevante para a tomada de decisão.

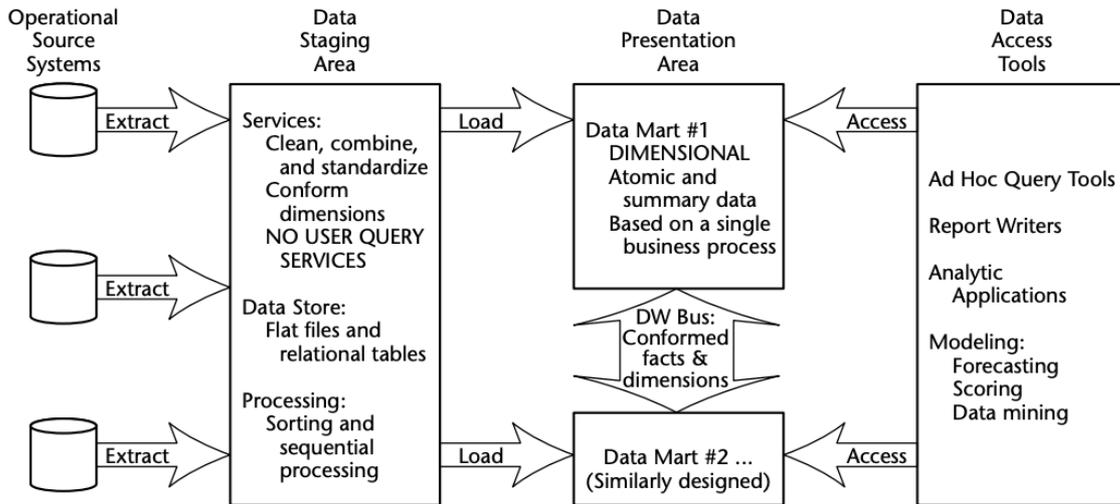


Figura 11-Estrutura do DW - Componentes (Kimball e Ross, 2002)

Em 2008, na segunda edição do seu livro, os autores “atualizam” a sua estrutura, evoluindo para um modelo conceptual que refere o fluxo dos dados, desde a sua origem até à disponibilização dos mesmos para os utilizadores finais (Figura 12). Neste modelo, as aplicações de BI já são mencionadas, enquanto no de 2002 não o eram, embora as funcionalidades descritas o mencionassem indiretamente (Kimball *et al.*, 2008):

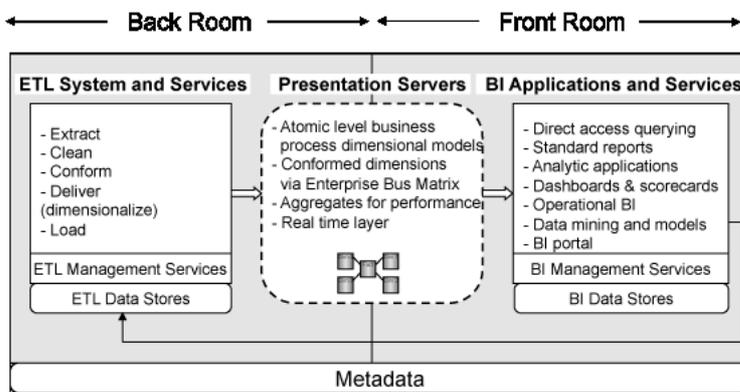


Figura 12-Modelo conceptual de DW (Kimball *et al.*, 2008)

O *back room* é a zona onde os dados são extraídos das fontes de origem, transformados e carregados no repositório central. O *front room* é a zona onde os dados são apresentados aos utilizadores. O *back room*, embora seja uma parte “invisível”, corresponde a cerca de 70% do tempo empregue ao desenvolvimento dum DW.

Kimball utiliza uma metáfora (como seu apanágio) para explicar melhor este modelo: num restaurante, a zona da cozinha (*back room*) é uma zona normalmente restrita a clientes, onde se preparam as refeições para serem distribuídas. Os ingredientes são provenientes do exterior (fontes dos dados), são preparados e transformados (*ETL*) em pratos que serão servidos aos clientes da sala principal (*front room*). Na sala principal, os clientes (utilizadores finais) escolhem os pratos através da carta, nunca entrando na cozinha. O pedido é sempre feito na sala principal. Os clientes podem fazer alterações ao pedido original e, às vezes, os pedidos podem ser rejeitados, por falta de ingredientes.

A abordagem de Kimball é a mais aceite universalmente, daí ter sido mais explorado. Contudo, muita da literatura referente a esta área confronta Inmon e Kimball. Em Breslin (2004) apresenta um quadro-resumo comparativo de ambas as abordagens (Figura 13):

	Inmon	Kimball
Methodology and architecture		
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
Data modeling		
Data orientation	Subject- or data-driven	Process oriented
Tools	Traditional (ERDs, DISs)	Dimensional modeling; a departure from relational modeling
End-user accessibility	Low	High
Philosophy		
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

Figura 13-Resumo das diferenças entre Inmon e Kimball (Breslin, 2004)

Algumas ideias-chaves são que na metodologia de Inmon o desenvolvimento do DW é mais demorado e é necessário uma equipe maior de especialistas. A metodologia de Kimball permite um investimento inicial mais baixo, e divide-se por áreas temáticas.

Um termo muitas vezes referido nesta área é *Data Mart* (DM). Muito resumidamente, o DM pode ser definido como um subconjunto dum DW. Um DW podem ser, por exemplo, divididos em diferentes áreas (diferentes DM): um DM referente a vendas, outro a Stock, entre outros. É uma maneira de ajustar melhor o DW a necessidades de caráter diferente.

A figura seguinte faz um levantamento do processo do DW até aqui descrito. É um diagrama muito resumido, mas que serve o propósito do presente trabalho (Figura 14):

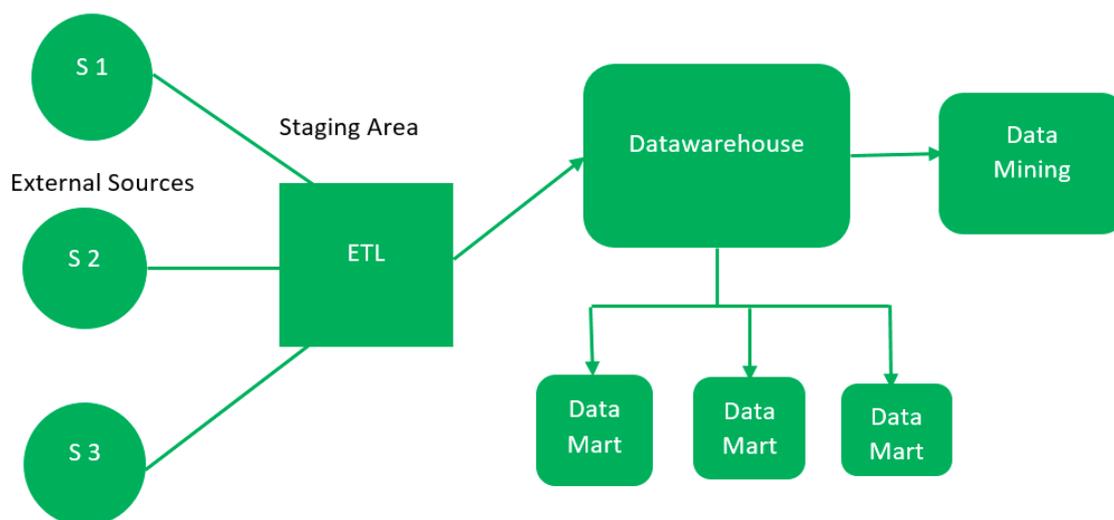


Figura 14- Arquitetura DW (<https://www.geeksforgeeks.org/data-warehouse-architecture/>)

1.7 Data Mining

De uma forma lata, *Data Mining* (Mineração de Dados, DM) é a arte de extrair conhecimento de grandes volumes de dados estruturados.

Witten *et al.* (2016) descreve DM como “a extração de informação implícita, previamente desconhecida e potencialmente importante dos dados”. Pode ser classificado como o processo de descobrir padrões nos dados analisados. Este processo deve ser automático ou, pelo menos, semiautomático. “Os padrões descobertos devem ser relevantes para conduzir a algum tipo de vantagem”, mencionam também os autores no seu livro de 2016.

Semelhantes perspectivas têm também Han *et al.* (2011), onde classificam DM como “extrair ou “minar” informação de grandes quantidades de dados”. Contudo, consideram DM um assunto interdisciplinar, e, portanto, passível de diferentes definições.

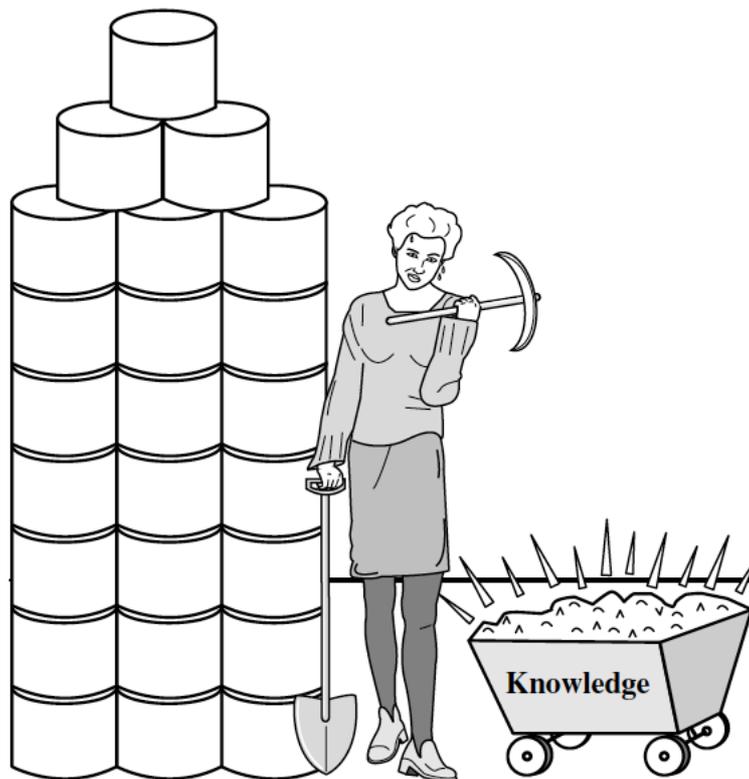


Figura 15- *Data Mining* - Procura pelo conhecimento através de dados (Han *et al.*, 2011)

No seu trabalho, Han *et al.* (2011) apresenta uma perspectiva interessante sobre o nome “*Data Mining*”: “quando se fala da mineração de ouro das rochas, dizemos “*gold mining*” em vez de “*rock mining*”. Fazendo uma analogia, DM deveria ser mais como “minerar conhecimento através de dados” (figura 15), o que infelizmente é algo longo.

Além disso, o termo abreviado “minerar conhecimento (*knowledge mining*)” não reflete a ênfase na extração através de grandes quantidades de dados. Posto isto, o termo errôneo que contem “*mining*” e “*data*” tornou-se bastante popular.

Data Mining é também um assunto que tem ganho grande relevância no meio acadêmico. Na área do retalho, por exemplo, é notória a sua relevância, sendo utilizado para a segmentação de clientes, previsão de vendas, associação de produtos (quando S compra X, normalmente compra Z), retenção de clientes, entre outros.

Existem duas categorias de funções de DM: descritiva e preditiva.

A descritiva tem como função encontrar padrões que sejam capazes de sumarizar as relações “escondidas” entre os dados, como por exemplo correlações ou *clusters* (Figura 16). É naturalmente uma tarefa exploratória.

A preditiva tem como objetivo prever o valor de determinado atributo (variável dependente), através da análise de valores de outros atributos (variáveis independentes) (regressão e classificação, por exemplo).

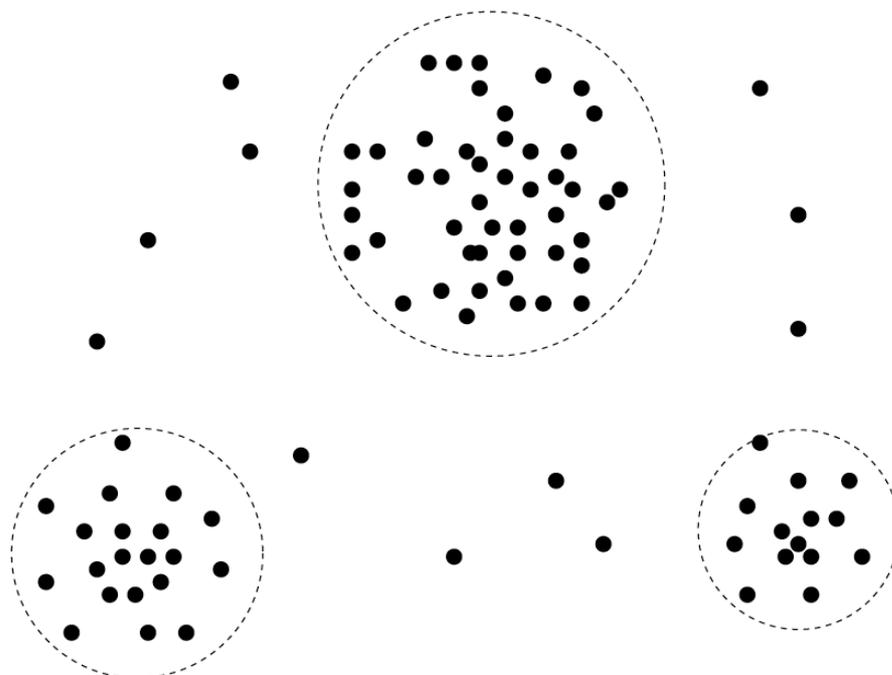


Figura 16- Exemplo duma análise de clusters (Han *et al.*, 2011)

Data Mining pode muitas vezes ser confundido ou ser erradamente considerado como a aplicação de técnicas de estatísticas elementares. Mas, enquanto estas técnicas lidam normalmente com bases de dados pequenas e numéricas, *Data Mining* trabalha com bases de dados enormes, com valores em falta e com diferentes tipos de dados. Esses dados podem ser comportamentais, documentais, retirados das redes sociais, entre outros tipos. Contudo, é importante referir que ambas as abordagens servem para uma perfeita análise de dados, embora em contextos diferentes.

1.8 *Online Analytical Processing*

O OLAP (*Online Analytical Processing*) é uma tecnologia utilizada para organizar bases de dados organizacionais de elevadas dimensões e suportar e facilitar as consultas de *Business Intelligence*.

Não se pode falar de OLAP sem referir OLTP (*On-line Transaction Processing*). Este termo refere-se aos sistemas tradicionais das empresas, ou seja, aos seus sistemas operacionais, os quais processam os dados empresariais que são gerados diariamente e suportam as funções relativas ao negócio organizacional.

A primeira definição de OLAP surgiu de Codd *et al.*(1993), que o definiu como “o nome dado à análise dinâmica empresarial necessária para criar, manipular, animar e sintetizar informação de modelos de análise de dados exóticos, contemplativos e formulados. Isto inclui a capacidade de perceber novas relações entre variáveis, a capacidade de identificar os requisitos necessários para lidar com grandes volumes de dados, para criar um ilimitado número de dimensões e especificar condições e expressões transversais a essas dimensões.” (Codd *et al.*, 1993).

Caron (1998) define OLAP como “uma categoria de *software* desenhada para a rápida exploração e análise de dados baseados numa abordagem multidimensional com

vários níveis de agregação”. Esta abordagem multidimensional é baseada em dimensões e medidas. As dimensões representam os eixos de análise, enquanto as medidas são os atributos numéricos analisados pelas diferentes dimensões. Um conjunto de medidas agregadas por um conjunto de dimensões é aquilo que é designado como “Cubos” (Thomsen *et al.* 1999). Estes Cubos OLAP são dos formatos mais aceites para a análise de dados. Cada cubo armazena informação sobre um determinado tema, permitindo assim avaliar diferentes faces dos dados com diferentes níveis de detalhe, permitindo assim uma visão multidimensional da informação. O OLAP e o DW normalmente estão relacionados. Para uma boa implementação de um DW, o que se pretende da interface OLAP deve estar bem definido antecipadamente.

Um resumo dos sistemas OLAP e OLTP pode ser encontrado na Figura 17 (Canaltech, 2014).

	OLAP	OLTP
Foco	Foco no nível estratégico da organização. Visa a análise empresarial e tomada de decisão.	Foco no nível operacional da organização. Visa a execução operacional do negócio.
Performance	Otimização para a leitura e geração de análises e relatórios gerenciais.	Alta velocidade na manipulação de dados operacionais, porém ineficiente para geração de análises gerenciais.
Estrutura dos dados	Os dados estão estruturados na modelagem dimensional. Os dados normalmente possuem alto nível de sumarização.	Os dados são normalmente estruturados em um modelo relacional normalizado, otimizado para a utilização transacional. Os dados possuem alto nível de detalhes.
Armazenamento	O armazenamento é feito em estruturas de <i>Data Warehouse</i> com otimização no desempenho em grandes volumes de dados.	O armazenamento é feito em sistemas convencionais de banco de dados através dos sistemas de informações da organização.
Abrangência	É utilizado pelos gestores e analistas para a tomada de decisão.	É utilizado por técnicos e analistas e engloba vários usuários da organização.
Frequência de atualização	A atualização das informações é feita no processo de carga dos dados. Frequência baixa, podendo ser diária, semanal, mensal ou anual (ou critério específico).	A atualização dos dados é feita no momento da transação. Frequência muito alta de atualizações.
Volatilidade	Dados históricos e não voláteis. Os dados não sofrem alterações, salvo necessidades específicas (por motivos de erros ou inconsistências de informações).	Dados voláteis, passíveis de modificação e exclusão.
Tipos de permissões nos dados	É permitido apenas a inserção e leitura. Sendo que para o usuário está apenas disponível a leitura.	Podem ser feito leitura, inserção, modificação e exclusão dos dados.

Figura 17 - Resumo OLAP e OLTP (Canaltech, 2014 - <https://canaltech.com.br/business-intelligence/o-que-significa-oltp-e-olap-na-pratica/>)

1.9 Extract-Transform-Load

Num sistema de BI, ferramentas de ETL representam uma importante papel. Do inglês, *Extract-Transform-Load* (Extrair-Transformar-Carregar), trata-se um processo dividido em três fases de forma a combinar dados de diversas fontes (Figura 18). Após terminado, os dados são carregados, normalmente, num *Data Warehouse* ou *Data Mart*. Segundo TanJun *et al.* (2009), “resumidamente, ETL é um processo de transferência dos dados desde a sua fonte até ao *Data Warehouse* pretendido e um grande passo para a implementação do *Data Warehouse*. É senso comum que as regras e o design do ETL são um elemento chave num processo de *Business Intelligence*”.

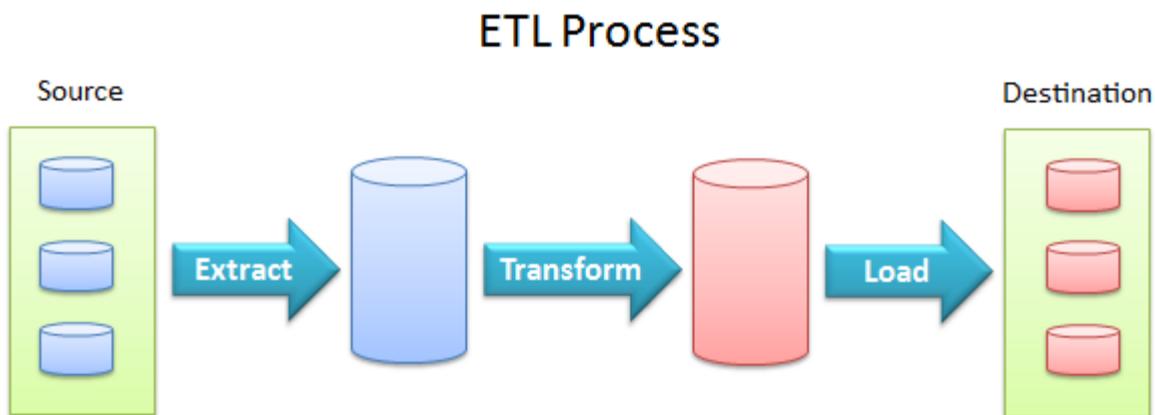


Figura 18 - Processo de ETL (<http://blog.appliedinformaticsinc.com/etl-extract-transform-and-load-process-concept/>)

Um estudo de 2011 da *Bloomberg BusinessWeek Research Services* (2011) conclui que a qualidade, integridade e consistência dos dados são o maior desafio na adoção de processos de análises de dados (Figura 19).

Please indicate which of the following are the three biggest challenges in the adoption or use of analytics in your organization.

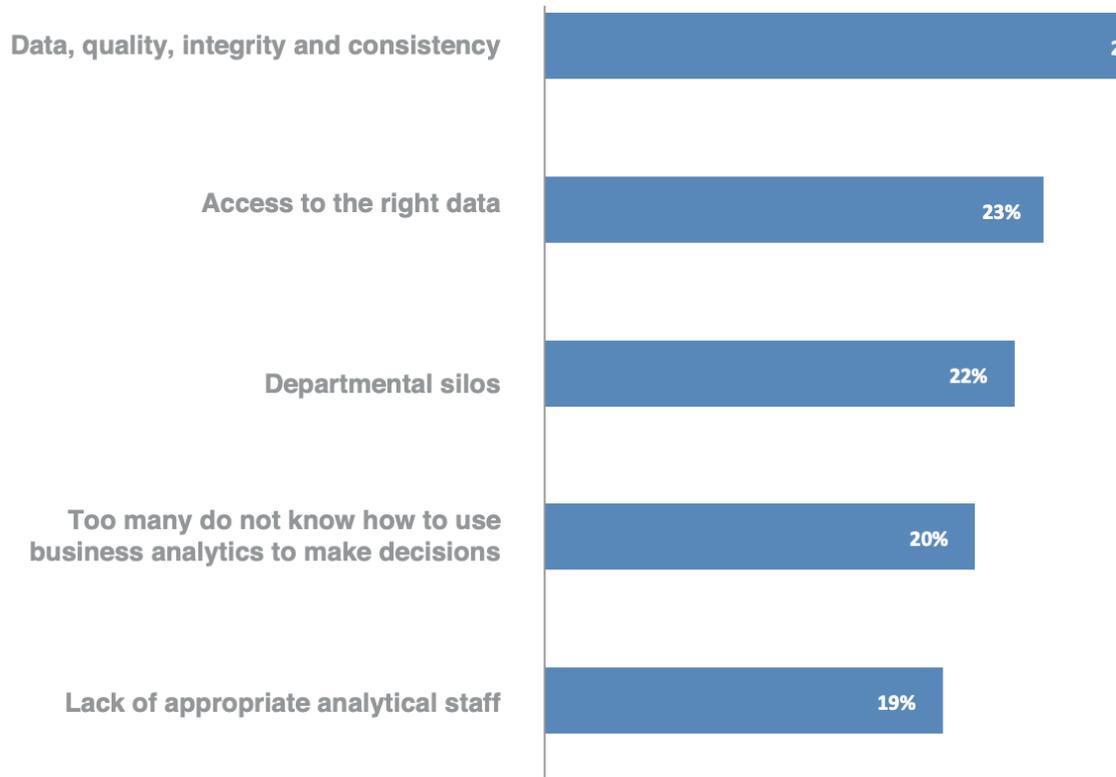


Figura 19 - Bloomberg BusinessWeek Research Services, 2011

É fácil perceber o papel que o processo de ETL tem na implementação de BI. Maior qualidade dos dados significa uma maior facilidade e fiabilidade na sua análise, e consequentemente uma maior eficiência da mesma, assim como uma maior eficácia do *Data Warehouse*. Cerca de 70% do tempo na implementação e manutenção de um *Data Warehouse* é relativo ao processo de ETL (Behrend, Jörg , 2010).

Extract:

Esta é a primeira parte do processo, e consiste na extração dos dados das suas diferentes origens. Por todas as ações serem subsequentes deste processo e pelas inúmeras fontes de dados existentes, este é considerado o passo mais desafiante. O objetivo principal, resumidamente, é converter os dados num formato único, para a fase de transformação seguinte. O formato/organização dos dados depende de sistema para sistema. A complexidade dos dados na sua origem dificulta o trabalho de escolher os dados relevantes (Kakish e Kraft,2012). De maneira a atualizar o *Data Warehouse*, os dados terão que ser extraídos regularmente. Há então dois métodos para essa extração:

- *Full Extraction*: neste método todos os dados são extraídos da fonte original. Facilita o processo no sentido que não é necessário registar as mudanças que existiram na fonte original desde a última extração.
- *Incremental Extraction*: apenas as alterações feitas na fonte original são extraídas, em concordância com a extração prévia.

Transform:

Nesta fase, regras ou funções são aplicadas aos dados extraídos, de maneira a alterar os dados que posteriormente são carregados para Grande parte dos dados extraídos de diferentes fontes não precisam necessariamente de serem transformados, ou precisam pontualmente (Kakish e Kraft,2012). Contudo, para algumas fontes, são necessários processos de transformação mais complexos, existindo um conjunto de regras e funções para esse propósito, tais como a junção de dados de diferentes fontes, ou simplesmente a escolha de colunas a carregar, por exemplo.

Load:

Esta fase consiste no carregamento dos dados, já transformados, no destino final, usualmente no *Data Warehouse*, ou Data Mart. Este processo é normalmente automatizado, dependendo a escolha da periodicidade da atualização do *Data Warehouse* do

agente responsável, tendo em conta vários fatores estratégicos, incluindo o horário de funcionamento operacional da empresa, por exemplo (Kakish e Kraft, 2012).

Já TanJun *et al.* (2010) apresenta um processo de ETL dividido em 5 módulos (Figura 20):

- Extração dos dados;
- Validação dos dados;
- Limpeza dos dados: eliminar duplicados, dados incompletos, etc.;
- Conversão dos dados;
- Carregamentos dos dados.

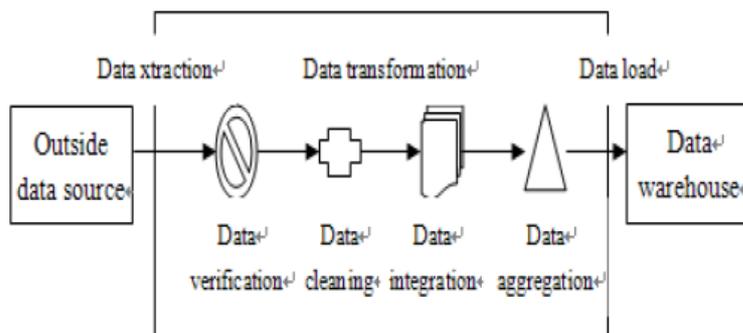


Figura 20 - Processo de ETL (TanJun *et al.*, 2010)

Williams e Williams (2007) descrevem ETL como “ferramentas maduras que reduzem tempo de desenvolvimento, gerem o fluxo dos dados ao longo da *BI Value Chain*, e fornecem os meios para gerir mudanças nos dados ao longo do tempo”.

Escolher uma solução de ETL não é uma tarefa simples. As necessidades e capacidade financeira da empresa têm um grande peso na decisão de qual solução a adotar (Olszak, Ziembra, 2006).

1.10 Decision Support Systems

Os sistemas de suporte/apoio de decisão, ou em inglês *Decision Support Systems* (DSS), fornecem técnicas de análise de informação para avaliar futuras decisões (Figura 21). É a área dos sistemas de informação que se foca em melhorar as tomadas de decisão dos gestores, sendo que representa 10% das investigações dentro da disciplina académica “sistemas de informação”, sendo fortemente impulsionada pela crescente importância e consequente investigação em áreas adjacentes como BI, *Business Analytics* e *Big Data* (Arnott, Pervan, 2014).

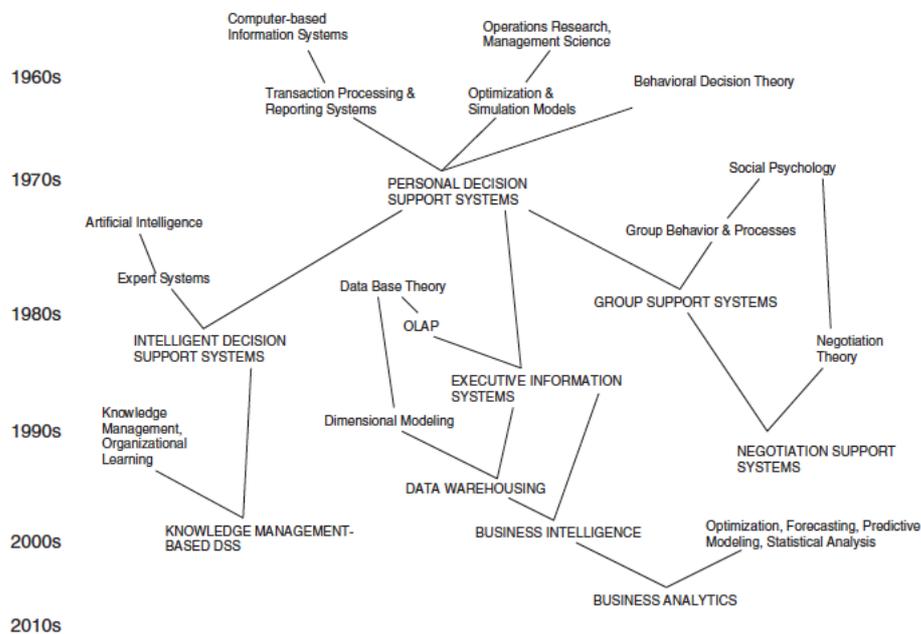


Figura 21-The genealogy of the DSS field, 1960–2010 (Arnott, Pervan, 2014)

O termo DSS apareceu pela primeira vez no trabalho de Gorry e Scott Morton (1971), no qual foi definido como um sistema que apoia qualquer atividade de gestão em decisões que são semiestruturadas ou não estruturadas, tendo sido estabelecido um framework com o objetivo de melhorar a gestão de sistemas informáticos. A fase inicial de investigação de DSS foi muito experimental, consistindo na criação de um ambiente onde o decisor humano e o sistema de IT trabalhavam juntos para resolver problemas: a parte humana tratava das partes não estruturadas, enquanto os computadores automatizavam elementos estruturados (Arnott, Pervan, 2005). O seu objetivo

não era que o computador resolvesse o problema (o problema era à partida definido como impossível de resolver por um sistema *IT-Based*), mas sim melhorar a eficácia da tomada de decisão do humano: “No sentido real, DSS é uma filosofia de desenvolvimento dos sistemas de informação, e não uma tecnologia”.

Os DSS, são, tal como BI, uma área homogénea, ou seja, há um número de diferentes abordagens para os definir, representando cada “tipo” de DSS uma filosofia alternativa de suporte, nível de investimento e potencial impacto na organização.

1.11 BI nas PME

O termo BI é maioritariamente associado apenas a grandes empresas. De facto, muitas das PME, erradamente, imaginam logo uma gama de tecnologias e ferramentas muito acima das suas possibilidades (Tutunea e Rus, 2012). É bastante notória, na procura de literatura referente a BI, a facilidade em encontrar investigações referentes a grandes empresas, seja em estudos sobre os seus benefícios, barreiras, ou mesmo fatores críticos de sucesso da sua implementação. Já direcionada para as pequenas e médias empresas essa procura torna-se mais difícil. Há uma falha de informação associada à relação entre BI e PME (Olszak, Ziemba, 2012). Essa falha é ainda mais visível referente ao mercado português, cuja procura em diferentes repositórios online foi inconclusiva. Contudo, já se encontram alguns casos de estudo aplicados a PME noutros países, como é o caso do trabalho de Olszak e Ziemba de 2012, aplicada ao contexto Polaco, ou a investigação de Tatic *et al.* (2018), referente à Bósnia Herzegovina.

Da literatura analisada anteriormente, percebe-se a importância que as PME representam no contexto económico em que se insere e, portanto, é preciso promover o seu desenvolvimento de maneira a garantir a competitividade da mesma. Embora alguns autores acreditem que as ferramentas de BI sejam exclusivas apenas a grandes empresas, e não sejam possíveis de implementar em pequenas e médias empresas (Legendre,

2005; Gangadharan e Swami, 2004), estas últimas estão sujeitas às mesmas motivações que as grandes empresas para implementarem um sistema de *Business Intelligence* (Guarda *et al.*, 2013). Gerir grandes volumes de dados e transformá-los em informação útil é, nos dias de hoje, o grande desafio das PME. Tutunea e Rus (2012) afirmam que soluções de baixo custo e baseadas em *cloud*, desenhadas para PME, existem, e são uma maneira de aumentar a sua vantagem competitiva. Porém, a falta de conhecimento técnico para escolher a solução mais adequada faz com que muitas soluções ou não cheguem a ser implementadas, ou falhem durante o processo de implementação. Este é um grande desafio para as PME. Precisam duma solução simples, flexível e eficiente, e a sua procura e análise nem sempre é feita da maneira correta.

Apesar da sua maior dificuldade, as PME representam a maior parte dos utilizadores de *Business Intelligence*, contudo essa maioria está mais correlacionada com a percentagem das PME no tecido empresarial do que com a motivação das mesmas para adquirir sistemas de BI (Ali *et al.*, 2017). Neste trabalho, os autores analisam a maneira como as PME e BI podem aprender um com o outro, de maneira a alavancarem a performance das duas partes. Os autores chegam à conclusão de que as PME e o BI não só se afetam mutuamente no seu desenvolvimento individual, como também a cooperação entre ambos gera impactos positivos na performance do ambiente de negócio (*business environmental performance*).

A mesma solução de BI não é garantidamente aplicável a todas as indústrias (Isik *et al.*, 2013), da mesma maneira que as soluções aplicadas às grandes empresas não se adequam a PME, devido às diferenças no montante a investir e no número de funcionários, entre outros (Faitira *et al.*, 2012). As soluções têm que ser compatíveis com a capacidade da PME, de maneira a fornecer a ajuda na tomada de decisão certa para conduzir a mudanças organizacionais (Ali *et al.*, 2017).

Tutunea e Rus (2012) afirmam que a implementação de BI nas PME é limitada devida a fatores internos. Entre eles encontram-se a infraestrutura de sistemas de informação, a capacidade financeira e a falta de recursos humanos necessária para uma

interpretação adequada da solução de BI. Enzenhofer e Chroust (2001) complementa essa lista com a falta de procedimentos para analisar as necessidades da empresa, práticas de implementação muito vagas, dificuldades em escolher sistemas apropriados e o excessivo tempo necessário para tomar decisões relacionadas com IT. Thong e Yap (1997) classificam o gestor das PME como uma pessoa demasiado ocupado com diversos temas, e, portanto, menos receptiva a aprender a usar uma nova tecnologia. O facto de esses gestores escolherem normalmente soluções com base no seu preço, e não na sua adequabilidade à empresa/negócio é também um dos fatores que leva ao sucesso da implementação de BI. De facto, um estudo da TIDE (*Technology Insertion Demonstration and Evaluation*), levado a cabo sobre 200 pequenas empresas, conclui que 80% das barreiras à adoção de qualquer ferramenta tecnológica é não-técnica (Estrin *et al.*, 2003).

Uma das soluções económicas que Tutunea e Rus mencionam é o *Microsoft Excel*. Através desta ferramenta, desempenhando pequenas análises estatísticas, *scenario analysis*, *What-If analysis* e simples visualizações de gráficos, as empresas podem garantir uma melhor perceção dos dados que possuem, conseguindo assim melhorar a sua performance e competitividade.

O BI torna-se assim essencial para as PME combaterem as rápidas mudanças no ambiente empresarial, através de tomadas de decisão precisas, tendo em conta informações sobre os seus competidores, clientes, indústria e mercado (van Vugt e Jacobsen, 2017). Esta necessidade é superior para as PME devido à maior concorrência a que estão sujeitas e às condições mais instáveis a que estão submetidas (Tutunea & Rus, 2012).

Capítulo 2

Implementação de *Business Intelligence*

2.1 Enquadramento geral da implementação de *Business Intelligence*

Embora o BI seja considerado uma das ferramentas chave para o sucesso empresarial, a sua implementação não é um processo fácil, que consista apenas na aquisição de um conjunto de ferramentas hardware e *software*. O processo é complexo e requer os recursos e infraestruturas certas durante um longo período de tempo (Moss e Atre, 2003; Oslzak e Ziemba, 2012; Yeoh e Koronios, 2010; Fuchs, 2006). A sua implementação não é igual à de um sistema de Tecnologias de Informação convencional, como um sistema operacional ou transaccional. Em vez disso, a implementação do BI partilha, por exemplo, mais características com a implementação de um ERP (*Enterprise Resource Planning*, sistema de informação que conecta todos os dados e processos de uma organização num único sistema) (Yeoh e Koronios, 2010).

À sua implementação estão normalmente associados quatro condicionantes (Moss e Atre, 2003; Fuchs, 2006):

- Sistemas de *back-end* e processos estruturais que não estão adequados a aplicações de BI. A extração de dados para os sistemas de BI torna-se mais complicada;
- Fraca qualidade dos dados provenientes dos sistemas de fontes de dados;
- Processo de manutenção vago e mal definido;
- Política da empresa.

Gangadharan e Swami (2004) apresentam outros desafios a enfrentar na implementação de BI:

- Fornecer o acesso de recursos profundos a dispositivos com capacidade limitada;
- *Benchmark* e metas de performance;
- Criar uma infraestrutura de informação nova para suportar o desenvolvimento e implementação de múltiplas aplicações;
- Integrar os sistemas existentes da empresa com múltiplas redes (*network*);
- Criar soluções que atuem tanto dentro como fora do alcance da rede ;
- Garantir a segurança e os acessos ao *Data Warehouse*.

Face aos desafios a enfrentar, é necessário reunir certas condições para uma implementação eficaz de BI (van Vugt e Jacobsen, 2017):

- O sistema de BI deve fazer parte da estratégia de negócio da empresa;
- É necessário um *staff* competente, com conhecimento da área;
- O investimento deve cobrir os custos da implementação, mas também deve contabilizar todos os custos com *staff*, manutenção, entre outros. É necessário estar ciente destes custos que muitos gestores tendem a ignorar.

Uma implementação bem-sucedida requer uma decisão estratégica que defina claramente os passos a seguir (Tatic, *et al.*, 2018). Há certos pré-requisitos que têm que ser cumpridos, como a existência de um sistema de informação (ERP, por exemplo), ou a construção de um *Data Warehouse* adequado à empresa. Estes requisitos tomam maior preponderância nas PME.

Devido à complexidade da implementação, os projetos de implementação de BI têm por norma custos elevados. Este investimento considerável leva a que muitas empresas falhem em reconhecer os benefícios associados ao BI (Gaardboea e Nyvanga, 2017). De facto, o sucesso de implementação de BI é questionável. Entre 60 e 70% das aplicações de BI falham, devido a questões tecnológicas, organizacionais, culturais e de infraestrutura (Lupu *et al.*, 2007). Outra visão alega que esta implementação não é bem-sucedida devido à “falha em reconhecer projetos de BI como iniciativas de negócio transversais a toda a organização, falta de *staff*, entre outros” (Computerworld, 2003).

Não é, portanto, garantido que todos os sistemas de BI tenham retorno de investimento (Guarda *et al.*, 2013)

Ariyachandra e Watson (2006) propuseram duas dimensões chave no sentido de avaliar a implementação de BI:

- Performance do processo: isto é, medir a qualidade do processo da implementação de BI. Pode ser avaliado em termos monetários, como a adequação do orçamento, por exemplo.
- Performance de infraestrutura: a qualidade do sistema e o nível do seu *output*.

Há diferentes perspetivas para implementar um sistema de BI (Raj *et al.*, 2016). Estas perspetivas variam conforme o tamanho da empresa, o orçamento disponível para a sua implementação, entre outras. Uma grande empresa tem, à partida, uma grande parte do seu orçamento dedicado a projetos de desenvolvimento. Assim, estão recetivos à integração de um sistema de BI mais conceituado, dum fornecedor de destaque. São também capazes de fornecer formação aos seus trabalhadores relativamente ao novo sistema, ou então, até contratar uma equipa completamente nova responsável para esta área. As PME, por exemplo, não têm esta capacidade. Daí a implementação nas PME ser diferente e requerer um maior cuidado.

Guarda *et al.* (2013) é proposta uma abordagem para a implementação de BI nas PME que consiste num método eficiente de validação dos requisitos dum projeto de implementação, de maneira a detetar falhas e discrepâncias em relação a esses mesmos requisitos.

A abordagem é dividida em quatro fases (Figura 22):

1. Planeamento: definição dos dados que são necessários;
2. Tecnológica: escolher as tecnologias que serão integradas no sistema de BI (*Data Mining, Dashboards...*)
3. *Intelligence*: definir as necessidades a analisar e como as avaliar;
4. Disseminação/Distribuição: interpretar os resultados obtidos.

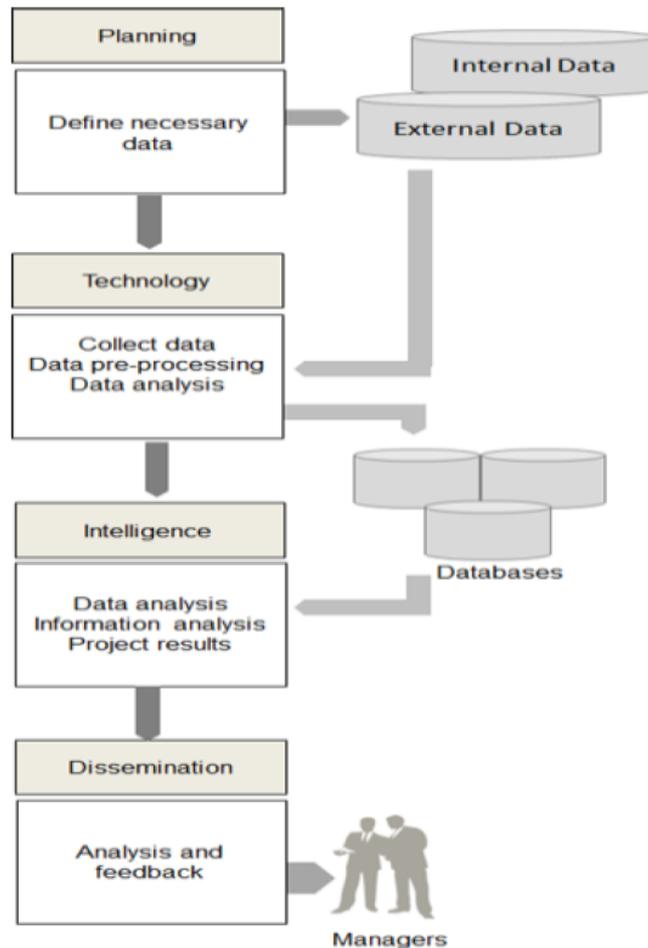


Figura 22- Abordagem para a implementação de BI (Guarda *et al.*, 2013)

Outra abordagem é a de Raj *et al.* (2016), onde se descreve a implementação de um sistema de BI numa PME do Reino Unido, baseando-se no processo de implementação definido por McGonagle (2007), o qual se divide em 5 etapas:

1. Planeamento: nesta fase, a equipa de gestão define os *KPI's* (*key performance indicator*, indicador chave de desempenho) a serem avaliados e os objetivos a atingir com a implementação de BI;
2. Recolha de dados: tendo em conta os objetivos definidos, é decidido que dados serão recolhidos, transformados e armazenados no *Data Warehouse*.
3. Análise dos dados: através do *software* Power BI, desenvolvido pela Microsoft, os utilizadores têm acesso a uma útil análise e visualização dos dados, que facilita a tomada de decisão.

4. Distribuição dos dados: o *output* da análise dos dados, proveniente da etapa anterior, é divulgada a diferentes utilizadores.
5. Feedback: no fim de cada etapa, é recolhido feedback dos utilizadores. O método de feedback é através de um *steering group*, composto por gestores de diferentes níveis da empresa. Este *steering group* verifica a qualidade dos dados e dá conselhos de melhoria no processo.

Este caso de estudo tornou-se benéfico para a empresa (Tabela 9). Os gestores tornaram-se capazes de explorar informação de negócio sem necessidade de pedir ajuda à equipa de IT, dando a esta maior liberdade para se dedicar e melhorar outros processos. Em dois dos benefícios assiste-se a uma proporcionalidade de valor relativa a 6 e 12 meses. Noutro essa proporcionalidade não se verifica, o que é explicado pela curva de aprendizagem do uso das novas ferramentas. Há medida que o tempo passa, o conhecimento vai ser sucessivamente maior (não proporcionalmente), o que leva a maiores benefícios.

Devido às suas características, o poder de negociação das PME é limitado, portanto a escolha e implementação de um sistema de BI adequado à empresa é essencial para tirar vantagem em relação aos seus competidores (Guarda *et al.*, 2013).

Benefícios Tangíveis	Valor atingido em 6 meses (£)	Valor previsto em 12 meses (£)
Poupança de custos proveniente da introdução do PowerBI para análises <i>self-service</i>	£4,202	£8,404
Aumento de eficácia, produtividade e receita através dos novos relatórios gerados através do Power BI	£18,060	£43,000
Tempo poupado da equipa de IT	£7,000	£14,000
Total:	£29,262	£85,404

Tabela 9-Benefícios tangíveis (Adaptado de Raj *et al.*,2016)

2.2 Fatores Críticos de Sucesso

Um dos métodos para garantir o sucesso da implementação de *Business Intelligence* é através dos chamados Fatores Críticos de Sucesso (FCS).

Este método tem se estabelecido e popularizado ao longo dos anos por um elevado número de investigadores, sendo o mais influente John F. Rockart (Esteves, 2004).

Há diversas definições de FCS na literatura (Amberg *et al.*, 2005). Rockart, integrando algumas ideias de Daniel (1961), apresenta os FCS como “o número limitado de áreas onde os resultados, se satisfatórios, irão garantir um melhor desempenho competitivo para a organização” (“*the limited number of areas in which results, if they are satisfactory, will ensure successful competitive performance for the organization*”) (Rockart,

1979). Salienta ainda que essas áreas de atividade devem ser constantemente e cuidadosamente geridas pela empresa, e identifica quatro fontes principais de FCS:

- Estrutura da indústria;
- Estratégia competitiva, posição no setor e localização geográfica;
- Fatores ambientais;
- Fatores temporais.

Esta conclusão resulta do estudo de Rockart (1979) em 3 empresas, todas do setor da saúde, que confirmou que organizações da mesma indústria podem ter FCS diferentes. Ainda assim, foi capaz de encontrar semelhanças entre as listas de FCS das três organizações analisadas: “É evidente que os primeiros quatro fatores da lista da *“mature clinic”* também aparecem nas outras duas listas. (...) Estes podem ser considerados os fatores que dependem da indústria. As restantes considerações, que são relativas a uma ou outra prática, mas não a todas, são provenientes de diferentes situações ambientais, fatores temporais, localizações geográficas ou situações estratégicas” (*“It is noticeable that the first four factors on the mature clinic’s list also appear on the other two lists. (...) These, it can be suggested, are the all-encompassing industry-based factors. The remaining considerations, which are particular to one or the other of the practices but not to all, are generated by differences in environmental situation, temporal factors, geographic location, or strategic situation.”*) (Rockart, 1979).

Uma perspetiva semelhante é a de Leidecker e Bruno (1984), que defende que os FCS tratam das “características, condições ou variáveis que, quando bem sustentadas, mantidas e geridas, podem ter um impacto significativo no sucesso duma empresa competir numa indústria em particular” (*“those characteristics, conditions or variables that, when properly sustained, maintained, or managed, can have a significant impact on the success of a firm competing in particular industry”*) (Leidecker e Bruno, 1984). São fatores que, quando examinados, aumentam a probabilidade de uma implementação bem-sucedida dum projeto (Pinto e Slevin, 1987).

Em 1988, Pinto e Prescott alegam que a maioria da investigação na área dos FCS remete para um ponto de vista estático da importância dos fatores ao longo do projeto. Quer isto dizer que “se assume que os FCS têm o mesmo grau de importância ao longo da vida do projeto” (“*a critical success factor was assumed to have the same degree of importance throughout the life of the project*”) (Pinto e Prescott, 1988). Contudo, os mesmos examinaram mudanças na capacidade crítica dos FCS ao longo dum projeto. Concluíram que a criticidade dos FCS está sujeita a mudanças em diferentes fases do ciclo de vida dum projeto. Posto isto, outras abordagens definem diferentes FCS, para cada fase do projeto (Esteves, 2004). Para estudar a relevância dos FCS a abordagem mais usual é criar inquéritos ou entrevistas, onde é pedido a vários utilizadores para ordenar os FCS por relevância, em diferentes fases do ciclo de vida do projeto, para depois listar (em formato de *ranking*) os FCS mais importantes em determinadas fases (Esteves, 2004).

Há diversas técnicas para identificar os FCS (Tabela 10). Entre elas, revisão de literatura (Umble e Umble, 2001) e análise multivariada (Dvir *et al.*, 1996). A técnica mais frequente é a realização dum questionário (Shah e Siddiqui, 2002):

Métodos de Estudo	Exemplos
Investigação-ação (<i>Action research</i>)	Jenkins <i>et al.</i> (1999)
Casos de estudo (Case studies)	Sumner (1999)
Técnica de <i>Delphi</i> (<i>Delphi technique</i>)	Atthirawong and McCarthy (2001)
Entrevistas de grupo (<i>Group interviewing</i>)	Khandewal and Miller (1992)
Revisão de literatura (<i>Literature review</i>)	Umble and Umble (2001)
Análise Multivariada (<i>Multivariate analysis</i>)	Dvir <i>et al.</i> (1996)
Análise de cenários (<i>Scenario analysis</i>)	Barat (1992)
Entrevistas estruturadas (<i>Structured interviewing</i>)	Rockart e Van Bullen (1986)

Tabela 10 - Métodos de estudo para a identificação de FCS (Adaptado de Esteves, 2004)

Entre 1970 e 1990 muitos autores publicaram listas de FCS, de diferentes problemas e atividades. Belassi e Tukul (1996) resumiram sete listas que consideram mais importantes (Tabela 11):

Martin ¹⁶ (1976)	Locke ¹⁴ (1984)	Cleland and King ²⁵ (1983)	Sayles and Chandler ²⁶ (1971)	Baker, Murphy and Fisher ⁹ (1983)	Pinto and Slevin ⁷ (1989)	Morris and Hough ¹¹ (1987)
Define goals	Make project commitments known	Project summary	Project manager's competence	Clear goals	Top management support	Project objectives
Select project organizational philosophy	Project authority from the top	Operational concept	Scheduling	Goal commitment of project team	Client consultation	Technical uncertainty innovation
General management support	Appoint competent project manager	Top management support	Control systems and responsibilities	On-site project manager	Personnel recruitment	Politics
Organize and delegate authority	Set up communications and procedures	Financial support	Monitoring and feedback	Adequate funding to completion	Technical tasks	Community involvement
Select project team	Set up control mechanisms (schedules, etc.)	Logistic requirements	Continuing involvement in the project	Adequate project team capability	Client acceptance	Schedule duration urgency
Allocate sufficient resources	Progress meetings	Facility support		Accurate initial cost estimates	Monitoring and feedback	Financial contract legal problems
Provide for control and information mechanisms		Market intelligence (who is the client)		Minimum start-up difficulties	Communication	Implement problems
Require planning and review		Project schedule		Planning and control techniques	Trouble-shooting	
		Executive development and training		Task (vs. social orientation)	Characteristics of the project team leader	
		Manpower and organization		Absence of bureaucracy	Power and politics	
		Acquisition			Environment events	
		Information and communication channels			Urgency	
		Project review				

Tabela 11- FCS por diferentes autores (Belassi e Tukel, 1996)

Fortune e White (2006) apresentaram um estudo diferente. Após uma revisão de literatura de 63 publicações diferentes, apresentaram uma tabela com 27 FCS decrescentemente ordenados pela frequência em que são citados (Tabela 12) :

Fatores Críticos de Sucesso	Número de citações
Suporte da alta administração	39
Objetivos realistas	31
Um detalhado plano atualizado	29
Boa comunicação/feedback	27
Envolvimento do cliente/utilizador	24
<i>Staff</i> /equipa com as qualificações necessárias	20
Gestão eficaz de mudanças	19
Base sólida do negócio	16
Recursos suficientes e bem alocados	16
Boa liderança	15
Tecnologia familiar	14
Programa/cronograma realista	14
Avaliar os riscos	13
Patrocinador do projeto	12
Controlo eficaz	12
Orçamento adequado	11
Cultura organizacional	10
Boa performance dos fornecedores/consultores	10
Planeamento dum possível falha do projeto	9
Fornecer formações/treino	7
Estabilidade política	6
Escolha correta de metodologias/ferramentas de gestão de projetos	6
Influências ambientais	6
Experiência passada (aprendizagem)	5
Tamanho do projeto/nível de complexidade/número de pessoas envolvidas/duração do projeto	4
Diferentes pontos de vista	3

Tabela 12- FCS : número de citações na literatura (Adaptado de Fortune e White, 2006)

A abordagem dos FCS tem vindo a ganhar relevância principalmente na área de Sistemas de Informação (SI) (Esteves, 2004). O seu uso pode ter um grande impacto no desenho, desenvolvimento e implementação de um SI (Williams e Ramaprasad, 1998).

O fato de gestores aplicarem o método dos FCS num projeto de implementação tem vários benefícios associados. Rockart (1979), dando uma maior atenção à área dos Sistemas de Informação, enumera alguns:

- “O processo ajuda os gestores a determinar os fatores em que devem focar a sua atenção. Também assegura que esses fatores recebam atenção e sejam escrutinados.”
- “O processo força os gestores a desenvolver boas medidas para esses fatores, e a desenvolver avaliações dessas medidas.”
- “A identificação de FCS permite uma clara definição da quantidade de informação que deve ser recolhida pela organização, limitando dessa maneira a recolha de mais dados que não os necessários.”
- “A identificação de FCS afasta a organização da “armadilha” de gerar relatórios em função de dados que são “de colheita fácil”. Em vez disso, concentra a atenção nos dados que de outra maneira não eram recolhidos, mas que são importantes para o sucesso da organização.”
- “O processo reconhece que alguns fatores são temporais e esses FCS são específicos da gestão. Isto sugere que os Sistemas de Informação estejam em constante contacto com os novos relatórios, sendo desenvolvido conforme necessário para acomodar mudanças na estratégia, ambiente ou estrutura da organização. Em vez de as mudanças no Sistema de Informação serem vistas como uma indicação de “design inadequado”, essas mudanças devem ser vistas como uma parte produtiva e inevitável do desenvolvimento de Sistemas de Informação.”

Identificar os Fatores Críticos de Sucesso é especialmente importante na área das Tecnologias de Informação, onde se insere o *Business Intelligence*. Desta forma, é possível controlar melhor o alinhamento dos novos sistemas com os objetivos do negócio. Assegurar medidas que garantem a ocorrência de certas características ou eventos que afetam o sucesso do projeto e minimizam os impactos negativos, contribuí para o sucesso do projeto. Compreender os FCS é importante no planeamento das atividades para atingir o objetivo do projeto

2.2.1 Fatores Críticos de Sucesso para *Business Intelligence*

O método dos FCS fornece uma boa base para indicar que critério deve ser seguido na implementação de BI.

No contexto de BI, os FCS devem ser vistos como uma lista de tarefas e procedimentos que devem ser seguidos de maneira a concluir a implementação de tais sistemas (Scholtz *et al.*, 2010). No caso de já existirem, estas tarefas serão estimuladas, ou trabalhadas, se tal não for o caso.

Há diversos estudos relativos aos FCS na implementação de um projeto de Tecnologias de Informação (TI), contudo, como visto anteriormente, implementar um sistema de um BI não é semelhante a esses projetos. (Yeoh e Koronios, 2010). A implementação de um sistema de BI é vista como um ciclo que evolui com o passar do tempo. Devido à constante reavaliação da informação, e ao feedback recebido pelos utilizadores, cria-se um ciclo que requer a reavaliação das soluções de BI existentes, que serão modificadas e melhoradas com base nos novos requisitos. Ou seja, a conclusão da implementação de um sistema de BI não significa que todos os problemas estejam resolvidos (Olskak e Ziemba, 2007).

Há relativamente pouca investigação empírica relacionada com os FCS de BI. Além disso, o rápido avanço tecnológico e o surgimento de novas tecnologias influenciam a investigação dos FCS, o que faz com que, à medida que o tempo passe, alguns trabalhos percam valor (Yeoh e Koronios, 2010).

Alguns autores defendem a identificação dos FCS para o BI em 3 dimensões (Hwang *et al.*, 2004):

- Organizacional;
- Ambiental;
- Planeamento.

Wixon e Watson (2010) referem também a importância de fatores técnicos, pessoais, educacionais e relativos ao negócio. Yeoh e Koronios (2010) afirmaram que os FCS podem ser divididos em três dimensões (Tabela 13): organizacional, processo e tecnológica. Os mesmos concluíram que as dimensões organizacionais e de processo são mais relevantes que a tecnológica.

Dimensões:	Fatores Críticos de Sucesso
Organizacional	Apoio e patrocínio dedicado por parte da gestão (<i>“Committed management support and sponsorship”</i>)
	Visão clara e caso de negócio bem definido (<i>“Clear vision and well-established business case”</i>)
Processo	Acompanhamento centrado no negócio e uma equipa equilibrada (<i>“Business-centric championship and balanced team composition”</i>)
	Abordagem orientada para o negócio e para o desenvolvimento iterativo (<i>“Business-driven and iterative development approach”</i>)
	Gestão de mudanças orientadas para o utilizador (<i>“User-oriented change management”</i>)
Tecnológica	Framework técnico centrado no negócio, flexível e ajustável (<i>“Business-driven, scalable and flexible technical framework”</i>)
	Qualidade e integridade dos dados sustentável (<i>“Sustainable data quality and integrity”</i>)

Tabela 13 - Fatores Críticos de Sucesso de BI (Adaptado de Yeoh e Koronios, 2010)

Olszak e Ziemba (2012) resumiram alguns FCS para o *Business Intelligence*, após uma revisão de literatura (Tabela 14):

Wise (2007)	Imhof (2004)	Salmeron e Herrero (2005)
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar o problema do negócio • Determinar as expectativas dos utilizadores • Perceber a distribuição dos dados • Implementar iniciativas formativas • Escolher uma solução <i>vertical/horizontal-based</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Uma arquitetura fiável • Forte parceria entre a comunidade de negócio e Tecnologias de Informação • Uma metodologia diferente dos sistemas tradicionais • Problema de negócio bem definido • Disponibilidade de aceitar alterações 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema flexível e sensível (Salmeron e Herrero, 2005) • Rápido desenvolvimento de um protótipo (Salmeron e Herrero, 2005)

Tabela 14 - FCS para implementação de BI por diversos autores (Adaptado de Olszak e Ziemba, 2012)

Também em Mungree *et al.*, com base numa detalhada revisão da literatura até à data, são identificados 10 fatores críticos de sucesso para a implementação de BI, seguidos da sua explicação e referências de artigos estes onde são discutidos (Tabela 15):

Fatores Críticos de Sucesso	Breve Descrição	Referências
Apoio forte da gestão	BI deve ser orientado para o negócio com um forte apoio administrativo. O compromisso e envolvimento da alta administração é imperativo pois isso ajuda	<p>Arnott (2008)</p> <p>Howson (2006)</p> <p>McBride (1997)</p> <p>Poon e Wagner (2001)</p>

Fatores Críticos de Sucesso	Breve Descrição	Referências
	a ultrapassar dificuldades e a gerir a mudança.	Sammon e Finnegan (2000) Watson <i>et al.</i> (2004) Wixom e Watson (2001) Yeoh e Koronios (2010)
Competências adequadas da equipa	Utilizadores da empresa e os fornecedores dos sistemas de BI devem ter o conhecimento certo da matéria.	Adelman (2005) Poon e Wagner (2001) Sammon e Finnegan (2000) Wixom e Watson (2001) Yeoh e Koronios (2010)
Framework tecnológico flexível e apropriado	Deve existir um elevado grau de ajuste organizacional com o <i>hardware</i> e <i>software</i> de BI e o sistema deve ser capaz de se adaptar aos emergentes e voláteis requisitos de negócio.	Poon e Wagner (2001) Olszak e Ziemba (2007) Howson (2006) Sammon e Finnegan (2000) Wixom e Watson (2001) Knox (2002) Moss e Atre (2003)
Alinhar a estratégia de BI com os objetivos do negócio	A implementação de BI deve estar conectada à estratégia de negócio e ser economicamente	Arnott (2008) Howson (2006) Poon e Wagner (2001) Rainer e Watson (1995)

Fatores Críticos de Sucesso	Breve Descrição	Referências
	bem justificada em termos de retorno futuro.	Watson <i>et al.</i> (2004) Yeoh e Koronios (2010)
Visão clara e requisitos do sistema bem definidos	O projeto de implementação de BI deve estar alinhado com a visão estratégica e ter, desde o início, bem definido o que será exigido do sistema	Rainer e Watson (1995) Poon e Wagner (2001) Watson <i>et al.</i> (2004) Yeoh e Koronios (2010)
Gestão de mudanças orientadas para o utilizador	O sistema de BI deve ser desenvolvido iterativamente com um forte envolvimento dos utilizadores, evoluindo para um conjunto de aplicações eficaz.	Howson (2006) McBride (1997) Poon e Wagner (2001) Sammon e Finnegan (2000) Wixom e Watson (2001) Yeoh e Koronios (2010)
Gestão eficaz dos dados	<p>O modelo dos dados deve ser flexível e extensível. Aplicações de ETL devem assegurar consistência e precisão.</p> <p>Os dados de negócio só podem ser totalmente integrados e explorados para um maior valor comercial, uma vez que a sua qualidade e integridade é garantida.</p>	Howson (2006) Poon e Wagner (2001) Rainer e Watson (1995) Sammon e Finnegan (2000) Watson <i>et al.</i> (2004) Wixom e Watson (2001) Yeoh e Koronios (2010)

Fatores Críticos de Sucesso	Breve Descrição	Referências
Patrocinador executivo comprometido e informado	Um executivo sênior deve ser responsável pela orientação geral do projeto, alocar recursos e representar o projeto à equipa executiva e conselho de administração	McBride (1997) Poon e Wagner (2001) Sammon e Finnegan (2000) Watson <i>et al.</i> (2004) Wixom e Watson (2001)
Gestão do escopo do projeto	Deve estar bem definido que o escopo do projeto pode aumentar significativamente e isso pode aumentar os recursos do projeto	Lindsey e Frolick (2003) Rainer e Watson (1995) Reinschmidt e Francoise (2000)
Recursos adequados	Devem existir ferramentas de <i>softwares</i> e <i>hardwares</i> e recursos humanos adequados ao projeto	Lindsey e Frolick (2003) Sammon e Finnegan (2000) Wixom e Watson (2001)

Tabela 15 - FCS e a sua descrição (Adaptado de Mungree *et al.*, 2013)

2.2.3 Fatores Críticos de Sucesso para *Business Intelligence nas PME*

Em relação aos FCS de implementação de BI associados às PME não existe uma forte investigação. Não é de todo garantido que os FCS gerais do BI sejam aceitáveis para as PME (Scholz *et al.*, 2010; Hwang *et al.*, 2004). A grande parte dos FCS é aplicável às grandes empresas e, portanto, não correspondem às necessidades das PME (Bergeon, 2000).

Olszak e Ziemba (2012) definiram 15 FCS para a implementação de BI nas PME. Realizaram uma investigação em 20 PME polacas, dividida em três fases:

1. Determinação a procura de BI nas PME;
2. Identificação os determinantes e barreiras para a implementação de BI nas PME;
3. Identificação os FCS de implementação de BI nas PME.

As 20 PME escolhidas tinham sistemas de BI implementados e foram representadas por diretores de TI, analistas de negócio ou pelo próprio gestor/proprietário.

Na primeira fase, através duma entrevista, concluiu-se que as empresas reconheciam a necessidade de implementação de sistemas de BI, numa tentativa de aumentar a competitividade no mercado e tomar melhores decisões. No trabalho de Olszak e Ziemba (2012) são apresentados excertos das entrevistas em que se justifica essa conclusão, tal como “todos os dias, eu começo o dia a ler os relatórios analíticos e, de acordo com o que li, estabeleço um plano de ações para a empresa, revejo os planos anteriores e defino objetivos”. Os entrevistados confirmaram a ideia inicial dos autores de que as PME começam a tomar consciência que a análise dos dados conduz a uma vantagem face à concorrência. Também por isso se vêem sistemas de BI cada vez mais orientados para as PME. São sistemas relativamente mais simples que os referentes às grandes empresas, mas com uma grande capacidade de gerar relatórios e analisar os dados. A sua implementação é consideravelmente mais rápida e a manutenção é mais acessível. Também são sistemas reconhecidos por uma interface mais simples, onde não é necessária uma formação exigente por parte dos utilizadores.

A segunda fase teve como objetivo identificar os determinantes e as barreiras da implementação de BI nas PME, através novamente de entrevistas. Os determinantes mais reconhecidos pelas empresas foram o preço da solução, a sua adequabilidade às necessidades do negócio e a integração com os sistemas operacionais existentes (Tabela 16).

Determinantes	Número de empresas que os citou
Preço do sistema de BI e de implementação	18
Adequabilidade às necessidades do negócio	17
Integração com os sistemas operacionais existentes	17
Processos e problemas de negócio bem definidos	15
Sistema de BI volátil e em desenvolvimento	14
Interface <i>user-friendly</i>	7
Lista de referência do fornecedor de BI	6
Colaboração passada com um fornecedor de BI	5
O tipo de tecnologias e ferramentas de BI	5

Tabela 16- Determinantes da implementação dum sistema de BI nas PME (Adaptado de Olszak e Ziembra, 2012)

As maiores barreiras identificadas foram a falta de problemas de negócio bem definidos e a falta de suporte da administração/gestão. A grande maioria das barreiras identificadas têm um carácter organizacional e de negócio (Tabela 17). Contudo, barreiras tecnológicas, como a falta de flexibilidade do sistema de BI também são mencionadas.

Barreiras	Número de empresas que os citou
Falta de problemas de negócio bem definidos	18
Falta de suporte da administração/gestão	17
Falta de conhecimento sobre sistemas de BI e as suas capacidades	16
Não determinar as expectativas dos utilizadores	15
Exceder o orçamento para a implementação	15
Gestão de projeto ineficaz	14
Falta de dados apropriados para o sistema de BI	13
Projeto complicado	13
Falta de treino e suporte ao utilizador	12
Resistência do “fator humano”	11
Falta de capacidade de resposta às alterações propostas pelos utilizadores	10
Falta de relação entre visão de negócio e o sistema de BI	9
Falta de flexibilidade do sistema de BI	9
Atividades do projeto descoordenadas	9
Má interpretação do conhecimento fornecido pelo BI	8
Diferentes pontos de vista para a implementação do sistema de BI	6

Tabela 17 - Barreiras para a implementação dum sistema de BI nas PME (Adaptado de Olszak e Ziembra, 2012)

Identificados os determinantes e barreiras para a implementação de um sistema de BI nas PME, Olszak e Ziembra (2012), através de um pensamento crítico e indutivo, aliado à experiência das duas autoras na área de BI, apresentaram, numa terceira fase, 3 perspetivas (categorias) de Fatores Críticos de Sucesso para a implementação de BI

nas PME , que vão de encontro às mencionadas por Yeoh e Koronios (2010). São elas perspectivas organizacionais, de processo e tecnológicas. Tendo em conta cada perspectiva e os diferentes determinantes e barreiras, 15 FCS foram identificados (Tabela 18).

Perspetiva Organizacional	Perspetiva de Processos	Perspetiva Tecnológica
Suporte da alta administração	Gestão de mudanças eficaz (i.e., vontade de aceitar alterações de processos)	Qualidade dos dados
Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	Processos e problemas do negócio bem definidos	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas (ERP, por exemplo)
Gestor do projeto competente (liderança)	Expectativas dos utilizadores bem definidas (requisitos de informação)	Tecnologias e ferramentas apropriadas
Cooperação com o fornecedor de BI	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócios dos utilizadores (requisitos)	Sistema de BI <i>user-friendly</i> (simples e fácil de usar)
Orçamento adequado		Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores
Visão e plano de negócio claros		

Tabela 18 - FCS para a implementação de BI nas PME (Adaptado de Olszak e Ziemia, 2012)

Uma vez identificados os FCS, os mesmos foram reavaliados pelas empresas entrevistadas. Na perspectiva organizacional, o FCS mais importante foi um orçamento adequado, aceite pelas 20 empresas. As mesmas 20 empresas definiram como os fatores mais importantes na perspectiva de processo a adequada definição quer dos processos e problemas do negócio quer das expectativas dos utilizadores. Já na perspectiva tecnológica, a integração entre o sistema de BI e os sistemas existentes foi considerado o fator mais importante nas mesmas 20 empresas. Os resultados finais do trabalho são apresentados na Tabela 19.

Fatores Críticos de Sucesso	Impacto no sucesso do projeto de implementação de BI (número de empresas)
Perspetiva Organizacional	
Orçamento adequado	20
Suporte da alta administração	18
Gestor do projeto competente	18
Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	17
Um claro plano e visão de negócio	17
Experiência passada e cooperação com o fornecedor de BI	10
Perspetiva de Processos	
Processos e problemas do negócio bem definidos	20
Expetativas dos utilizadores bem definidas	20
Ajustar as soluções de BI às expetativas de negócio dos utilizadores	18
Gestão de mudanças eficaz	16
Perspetiva Tecnológica	
Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas	20
Qualidade dos dados	18
Flexibilidade do sistema e resposta aos requisitos dos utilizadores	17
Tecnologias e ferramentas apropriadas	15
Sistema de BI “ <i>user-friendly</i> ”	13

Tabela 19 - Impacto dos FCS na implementação de BI nas PME (Adaptado de Olszak e Ziemba, 2012)

Capítulo 3

Modelos de Maturidade

3.1 Enquadramento geral dos modelos de Maturidade

Na sua essência, um modelo de maturidade descreve o desenvolvimento duma entidade ao longo do tempo. Essa entidade pode ser de diversos tipos: um ser humano, uma função organizacional, um projeto, etc.

O conceito básico associado a todos os modelos desta natureza é o facto que tudo muda ao longo do tempo, sendo que a maioria destas mudanças pode ser prevista, e regulada (Rajteric, 2010).

Os modelos de maturidade são usualmente utilizados na área de gestão de projetos, e fornecem meios para a identificação de passos cruciais a serem tomados, tarefas que devem ser completadas e a sequência de acontecimentos necessários para atingir resultados significantes e quantificáveis. Fornecem um *framework* com o objetivo de melhorar os resultados da organização, através da avaliação das forças e fraquezas da gestão de projetos da empresa e permitindo a comparação com outras organizações. Além disso, os modelos de maturidade permitem a medição da correlação entre o nível da gestão de projeto e a atual performance do projeto (Bay e Skitmore, 2006). Ao utilizar estes modelos, através duma análise das melhores práticas, uma organização consegue avaliar os seus processos e métodos, tanto externos como internos (comparar maturidades entre empresas ou entre departamentos, por exemplo).

Apesar de estarem atualmente mais relacionados com a área de gestão de projetos e processos, estes modelos “nasceram” do movimento de “*Total Quality Management*”, sendo adotado posteriormente no Modelo de Maturidade de Capacidades para organizações de *software*, desenvolvido pelo “*Software Engineering Institute of Carnegie-*

Mellon University” entre 1986 e 1993 (Paulk *et al.*, 1993; Cooke-Davies e Arzymanow, 2003).

Os modelos de maturidade apresentam as seguintes propriedades (Klimko, 2001):

- O desenvolvimento duma entidade singular é simplificado e descrito com um número limitado de níveis de maturidade;
- A transição de nível é condicionada por certos requisitos aos quais a entidade em processo de maturação deve corresponder;
- Os níveis são ordenados, desde um nível inicial a um nível final. Este último nível é o “nível da perfeição”.
- Durante o seu desenvolvimento, cada entidade vai progredindo entre níveis, à medida que preenche os requisitos de cada um, até atingir a “perfeição”. Nenhum nível pode ser passado à frente.

A grande vantagem dos modelos de maturidade são a sua simplicidade, que os torna acessíveis de perceber e explicar (Klimko, 2001). A grande maioria dos modelos de maturidade, independentemente da área, são evoluções sucessivas de modelos anteriores (Fedouaki *et al.*, 2013).

Relativamente a BI, o objetivo dos modelos de maturidade é facilitar à organização a avaliação dos seus sistemas de BI, identificar os seus pontos fortes e fracos, no sentido de os melhorar (Lahrmann *et al.*, 2011). Um modelo de maturidade para BI ajuda a organização a perceber em que estado está e o que pode fazer para melhorar. Ajuda também a um melhor entendimento nas seguintes questões (Rajteric, 2010) :

- Onde se efetua, em cada momento, na organização, a maioria dos relatórios e análises de negócio?
- Quem está a usufruir dos relatórios, análises e indicadores de sucesso?
- O que impulsiona a implementação e o desenvolvimento do BI na organização?
- Que estratégias para o desenvolvimento de BI são usadas atualmente?
- Qual valor criado através de BI?

Há já diversos modelos de maturidade desenvolvidos para *Business Intelligence*. Normalmente, os modelos são criados por empresas que desenvolvem sistemas de BI, passando assim a experiência na área para a construção dos modelos. Consultores de sistemas de informação ou até mesmo pessoas individuais com conhecimentos da área podem também propor modelos completos e com valor associado (Rajteric, 2010). Existe mesmo a ideia de que estes modelos só deveriam ser criados por especialistas externos, imparciais relativamente a qualquer fornecedor de BI, numa maneira de tornar a avaliação mais realista e isenta. Entre os modelos existentes encontram-se:

The Business Information Maturity Model (Williams e Williams, 2007);

- *TDWI's Business Intelligence Maturity Model* (Eckerson, 2007);
- *Gartner's Maturity Model for Business Intelligence and Performance Management* (Burton, 2007);
- *AMR Research's Business Intelligence/Performance Management Maturity Model* (Hagerty, 2006);
- *Business Intelligence Maturity Hierarchy* (Deng, 2007);

Uma série de outros modelos de maturidade podem ainda ser encontrados na literatura, contudo estes 5 são os escolhidos para uma breve contextualização individual que se apresenta de seguida.

3.1.1 The Business Information Maturity Model

Este modelo foi desenvolvido por Williams e Williams (2007), no livro "*The profit impact of Business Intelligence*". O modelo é descrito pelos autores como "uma viagem por um caminho de desenvolvimento previsível que representa um processo de mudança cultural associado ao uso de informação". A maturidade de BI é avaliada através duma perspetiva de gestão, especialmente numa vertente cultural. O modelo consiste em 3 níveis/fases (figura 23):

- Fase 1: não tendo existido ainda uma redefinição do papel da informação, esta continua a ser tratada da mesma maneira que era antes do arranque do processo de implementação do BI na organização. Os requisitos e procura da informação focam-se em “o que os utilizadores pretendem? (*what*)”, e são distribuídos como uma lista de elementos para um relatório, ainda numa maneira não estruturada. Os benefícios do BI, nesta fase, são apenas o melhor e mais rápido acesso à informação. O retorno do investimento (ROI) é limitado.
- Fase 2: a organização começa a entender melhor o papel da informação para o dia-a-dia do negócio, também para rentabilizar o investimento feito em BI. Os utilizadores não se focam só no que querem (*what*), mas também no “porque querem (*why*) a informação?”. As respostas a quem, quando e onde a informação é disponibilizada também são relevantes nesta fase, uma vez que a sua necessidade está associada aos processos de negócio que suportam os objetivos organizacionais. O retorno do investimento (ROI) é elevado nesta fase.
- Fase 3: toda a organização está envolvida no uso da informação, registando-se melhorias nos processos organizacionais que usam a informação, relativamente à fase anterior. O foco agora é avaliar como os processos podem ser melhorados e como a informação recolhida através desses processos pode ser mais eficaz para o negócio. A empresa começa a abolir processos de decisão individuais para dar lugar a processos de decisão coletivos, que otimizam o uso de informação. A junção destes processos e a sua automatização, com o poder de informação e o conhecimento e experiência institucional alavancam a empresa para uma maior vantagem competitiva. Nesta fase o retorno do investimento (ROI) é ótimo.

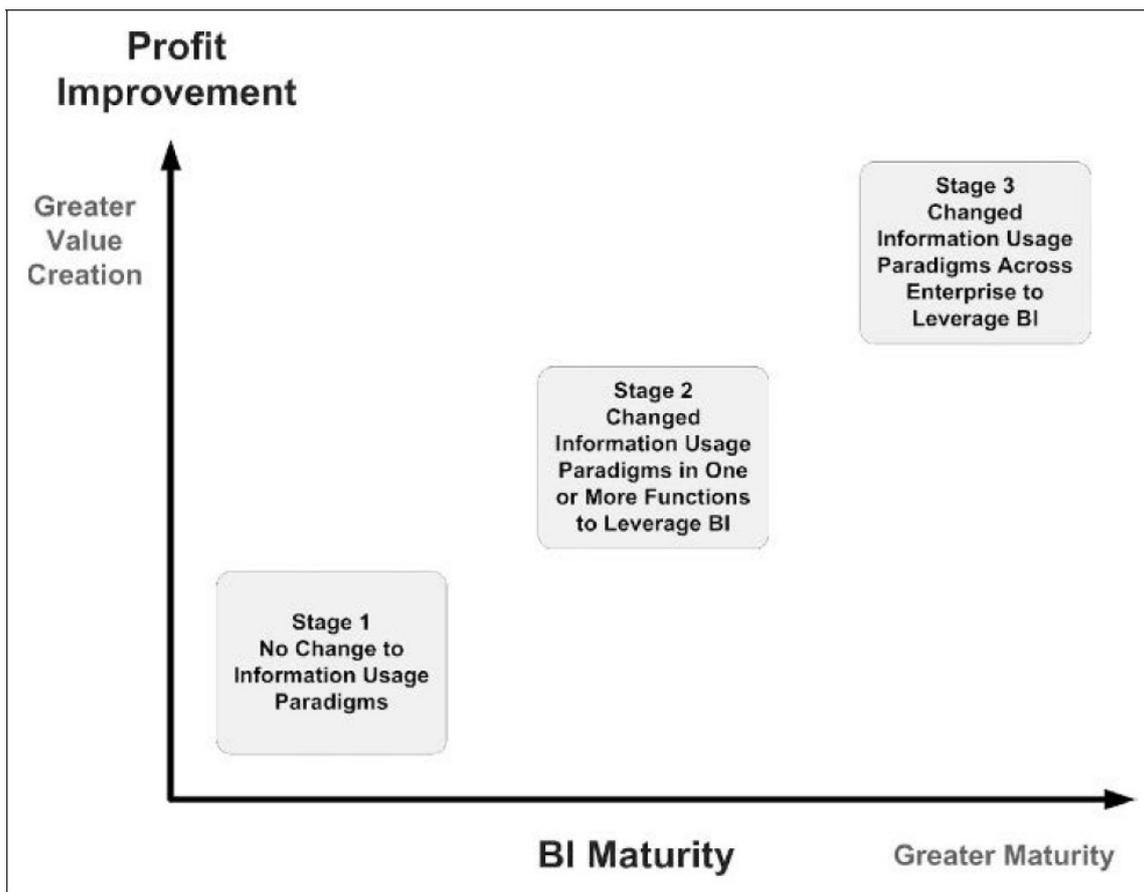


Figura 23-Fases do modelo de maturidade (Williams e Williams, 2007)

Uma lista de questões para uma autoavaliação dos níveis de maturidade é apresentada pelos autores, e serve, principalmente, para identificar certas áreas de risco.

O ritmo de evolução da maturidade de BI e o seu sucesso depende da habilidade da empresa de aprender, desenvolver e implementar competência de BI eficazes. Os autores vêem essa evolução como um desafio da gestão, e da capacidade da empresa gerir mudanças ao longo do tempo, principalmente mudanças culturais.

O critério para classificar o nível de maturidade individual não é definido. Os autores apenas propuseram um questionário, onde os inquiridos são confrontados com afirmações, e têm que representar a sua concordância numa escala de 1 a 5.

3.1.2 TDWI's *Business Intelligence* Maturity Model

Este modelo foi inicialmente criado por Eckerson (2004) e pertence ao “*The Data Warehouse Institute (TDWI)*”, surgindo como uma tentativa de permitir a diversos profissionais a avaliação dos seus sistemas de BI. O modelo foca-se maioritariamente em aspetos técnicos para avaliar a maturidade. Esta avaliação é feita numa escala de 5 diferentes níveis, correspondentes às etapas de crescimento do ser humano: infantil, criança, adolescente, adulto e sábio/maduro, cada uma com as suas características (Rajteric, 2010):

- Infantil: este primeiro nível engloba 2 fases - pré-nascimento e infantil. A fase pré-nascimento perdura até à criação dum *Data Warehouse*. Esta fase é composta maioritariamente pelos clássicos relatórios operacionais, bem estabelecidos e estáticos. Na fase infantil, a empresa é confrontada com inúmeras fontes de dados, designadas *spreadmarts*. Como exemplo de *spreadmarts* refira-se o caso de uma folha de cálculo, que os utilizadores ajustam à sua medida para criar os relatórios pretendidos. Contudo, este processo de recolher os dados, fazer o tratamento, etc., é moroso, podendo ser substituído e automatizado com a implementação de um DW. O uso dos *spreadmarts* faz com que não exista uma versão única para a informação, que está demasiado fragmentada, o que põe em causa a fiabilidade da leitura da informação.
- Criança: neste nível já se encontram trabalhadores especificamente designados para tarefas de BI. São adquiridas as primeiras ferramentas para um tratamento dos dados mais eficaz; a procura de informação é gerida a um nível departamental e cobre apenas as necessidades de cada equipa; são criados *Data Marts* direcionados para os processos de negócio. Os tipos de dados recolhidos ainda não permitem uma análise e consolidação interdepartamental.
- Adolescente: a criação de um DW para incorporar os diferentes *Data Marts* é vista como uma tarefa essencial, de forma a reduzir os custos a criar uma visão única e consolidada da informação. *Dashboards* começam a ser utilizados para

gerir a performance atual na organização. A utilização de BI é espalhada ao longo da empresa, o que resulta em relatórios e análises interativas e de maior qualidade.

- **Adulto:** nesta fase, o BI evolui para um recurso estratégico da empresa. As principais características desta fase são: arquitetura centralizada, DW completamente carregados de dados, flexíveis e por camadas, disponibilização de informação no tempo certo, gestão de desempenho, análises preditivas, e uma gestão centralizada. Normalmente, é constituída uma equipa independente dedicada à gestão o BI, que reporta diretamente à administração. Nesta fase, o sistema de BI deve já incluir todos os dados relativos à organização, e não apenas informação parcial da empresa.
- **Sábio/maduro:** as organizações neste estado de maturidade transformam as capacidades dos sistemas de BI em serviços, técnicos ou comerciais. As principais características desta fase são: desenvolvimento distribuído (departamentos ou unidades individuais têm a liberdade de criar as suas próprias ferramentas) e a prestação de serviços na área de BI (disponibilização de relatórios e serviços a clientes e fornecedores). O BI e o negócio estão completamente alinhados, e é reconhecido o enorme valor que o BI gera para a empresa.

Identificam-se dois grandes obstáculos ao longo dos níveis de maturidade, designadamente “golfo” e “abismo” (figura 24): a fase “golfo” representa uma série de barreiras que dificulta a transição da fase infantil para criança. Os problemas recaem maioritariamente num mau planeamento, fraca qualidade dos dados, cultura empresarial e o uso intensivo de “*spreadmarts*”. Já a fase “abismo” representa a dificuldade em avançar da fase adolescente para adulta. Normalmente, para ultrapassar este obs-

táculo, um DW para toda a organização é criado. Nesta fase, existe o risco da estagnação dos sistemas de BI, podendo, conseqüentemente, voltar-se à fase de “golfo”.

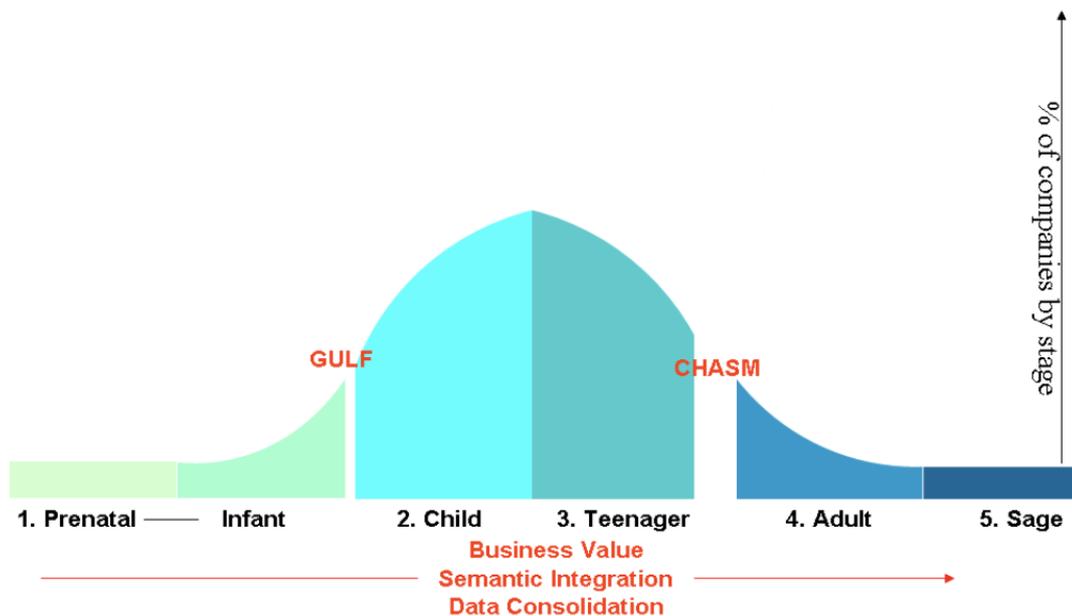


Figura 24- TDWI's Business Intelligence Maturity Model (<https://tdwi.org/blogs/tdwi-blog/2009/10/chasm-1.aspx>)

Este modelo contempla um questionário *online*, onde, através das respostas dadas, se avalia a fase de maturidade de determinada organização. Informações adicionais sobre cada fase são também encontradas, bem como abordagens para avançar ao longo do modelo.

Trata-se, no entanto, de um modelo que se baseia demasiado em aspetos técnicos, falhando no reconhecimento de aspetos culturais e organizacionais relevantes.

3.1.3 Gartner's Maturity Model for *Business Intelligence* and Performance Management

Este modelo foi criado pela Gartner com o objetivo de ajudar os gestores responsáveis pelo BI e pela gestão de desempenho a avaliar a maturidade da sua organização e ajudar a mesma na persecução dos objetivos de negócio (figura 25). A avaliação inclui 3 áreas chaves: pessoas, processos e métricas e tecnologias, sendo assumidos 5 níveis de maturidade (Rajteric, 2010) :

- **Inconsciente:** os indicadores deste nível são dados inconsistentes, suscetíveis de interpretação incorreta, havendo dificuldade em satisfazer as necessidades de informação dos diversos utilizadores. Quando é pedido algum tipo de informação, é criada uma folha de cálculo com dados operacionais e o respetivo relatório. Não existe nenhum tipo de ferramentas de relatório automatizadas; todos os pedidos são *ad-hoc*; o valor do BI não é reconhecido pela organização. Apesar de empresas neste nível apresentarem poucos custos nesta área, acaba por se tornar dispendioso pelas dificuldades em gerar relatórios, pela possibilidade de duplicar análises e devido aos custos de oportunidade de criação de relatórios que seriam facilmente automatizados, entre outras questões. É genericamente designado como o nível da “informação anárquica”.
- **Tático:** neste nível, as empresas já começam a investir em BI. Normalmente, são os gestores da área de Tecnologias de Informação que impulsionam este investimento. Métricas começam a ser usadas, a nível departamental; ferramentas de *software* básicas começam a ser introduzidas de maneira a preencher alguns requisitos de negócio, apesar dos utilizadores não terem ainda a especialização necessária na sua utilização para extraírem delas grande vantagem. Existe uma certa relutância da administração em confiar na qualidade e consistência da informação gerada, o que leva a uma falta de suporte e de investimento nos projetos de BI.

- **Focado:** neste nível começam já a ser conseguidos benefícios da utilização do BI, mas este é ainda bastante focado em visões parciais da organização, não está espalhado por toda a organização. Existe já um maior compromisso da alta administração com o projeto, mas a não existência de um vínculo geral para conter os objetivos de negócio leva a métricas e objetivos inconsistentes entre departamentos; os gestores começam a confiar em *dashboards* para avaliar o desempenho da organização; os utilizadores têm competências básicas das ferramentas utilizadas e os dados ainda não estão todos integrados entre diferentes partes da organização. É criado o “centro de competências de BI” (*BI competency center, BICC*) que reúne especialistas de TI e negócio com o objetivo de ir ao encontro às necessidades dos utilizadores (Hostmann *et al.*, 2006). O desafio neste nível é alargar o sucesso ao longo de toda a organização e aumentar as ferramentas e utilizadores.
- **Estratégico:** a este nível as organizações têm, uma estratégia de negócio clara para o desenvolvimento de BI, existindo um alinhamento entre a estratégia de negócio com o BI. A informação está disponível para todos os membros da organização; são alocados os recursos e fundos necessários para atingir os objetivos e a qualidade dos dados é constantemente supervisionada; a informação é então de maior confiança e usada para a tomada de decisões; os utilizadores estão devidamente treinados para o processamento dos dados e são capazes de os usar para decisões estratégicas e táticas. O grande desafio aqui é desenvolver de forma continuada uma estrutura organizacional equilibrada, consistente com as estratégias e objetivos de negócio.
- **Difundido:** a este nível, BI e gestão de desempenho estão completamente difundidas por todas as áreas da empresa e fazem já parte da cultura organizacional, sendo parte importante dos processos de negócio. Os utilizadores estão mais familiarizados com os processos e os relatórios e análises da informação são de elevada qualidade, o que alavanca melhores decisões de negócio. Nesta

fase, o uso de BI está também disponível a clientes, parceiros de negócio e fornecedores.

Os resultados deste modelo levam, normalmente, à percepção de que diferentes departamentos dentro da organização estão em diferentes níveis de maturidade. Contudo, o mesmo ajuda a perceber os motivos para tal acontecer, permitindo, assim, melhorar o nível de maturidade dos diferentes departamentos, resultando numa maturidade geral (maturidade da organização) superior.

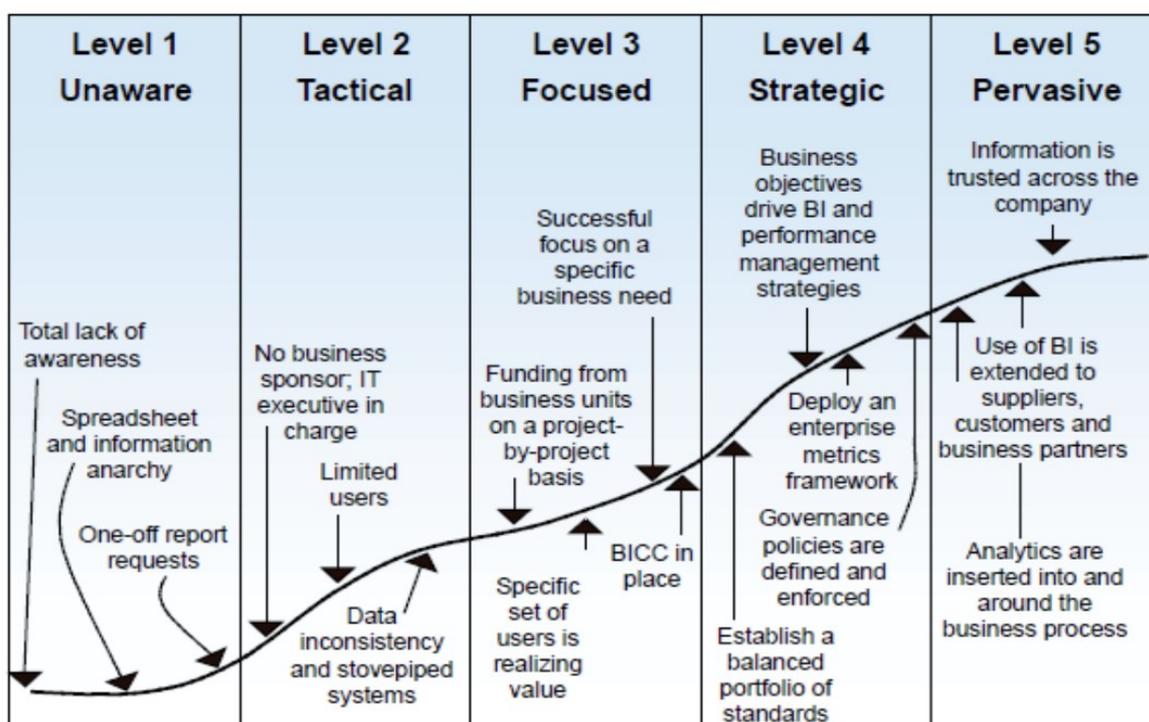


Figura 25-Gartner's Maturity Model (Rayner *et al.*, 2008)

3.1.4 AMR Research's Business Intelligence/Performance Management Maturity Model

AMR Research é uma entidade orientada para a investigação no campo de BI e gestão de desempenho. Em 2004, criou um modelo dividido em 4 fases/níveis, fruto da experiência em implementar sistemas de BI em diversas empresas (Hagerty, 2006) (Figura 26).

- **Nível 1:** Reação – Onde estivemos?

Os projetos são orientados para uma particular unidade de negócio, designados projetos táticos e têm como objetivo melhorar o acesso aos dados operacionais, reduzir os atrasos nos relatórios e, se possível, encurtar a sua periodicidade, aumentando a visibilidade, eficácia e sucesso de departamentos individuais. Este tipo de tarefas depende muito da capacidade analítica de cada utilizador individual, e são análises maioritariamente *ad-hoc*, levadas a cabo através de ferramentas simples.

- **Nível 2:** Antecipação – Onde estamos agora?

Os projetos evoluem de táticos para estratégicos e são utilizados tanto internamente como entre departamentos; os dados ganham maior preponderância, e são transmitidos em tempo real; as análises são efetuadas através de *dashboards* simples são efetuadas. O objetivo é que os projetos sejam vistos cada vez mais como transversais a toda a organização, mas a falta de qualidade dos dados e a cultura de trabalhar isoladamente dos utilizadores são as maiores barreiras a ultrapassar.

- **Nível 3:** Colaboração – Para onde vamos agora?

Métricas operacionais e financeiras bem definidas são a orientação principal do negócio; indicadores chaves de performance (KPI) são criados para uma melhor perceção de várias componentes do negócio e para uma deteção de qualquer tipo de desvio face à estratégia organizacional; cenários e modelos são analisados de maneira a fazer previsões de certas decisões, tornando o processo de tomada de decisão um processo mais certo e não intuitivo, como historicamente é. Existe motivação para cooperação dentro da organização em diferentes níveis.

- **Nível 4:** Orquestração – Estamos todos na mesma página?

A identificação do objetivo de negócio é feita numa abordagem *top-down*, ou seja, é desdobrada desde a gestão de topo até à camada operacional, havendo um alinhamento em toda a linha da organização. A gestão de desempenho é já parte da cultura organizacional; as expectativas estão bem definidas para todos e alinhadas com as ini-

ciativas de BI; além dos aspectos técnicos, aspectos culturais e filosóficos são agora considerados. Este nível é difícil de alcançar, mas permite estabelecer uma visão única e consistente na empresa.

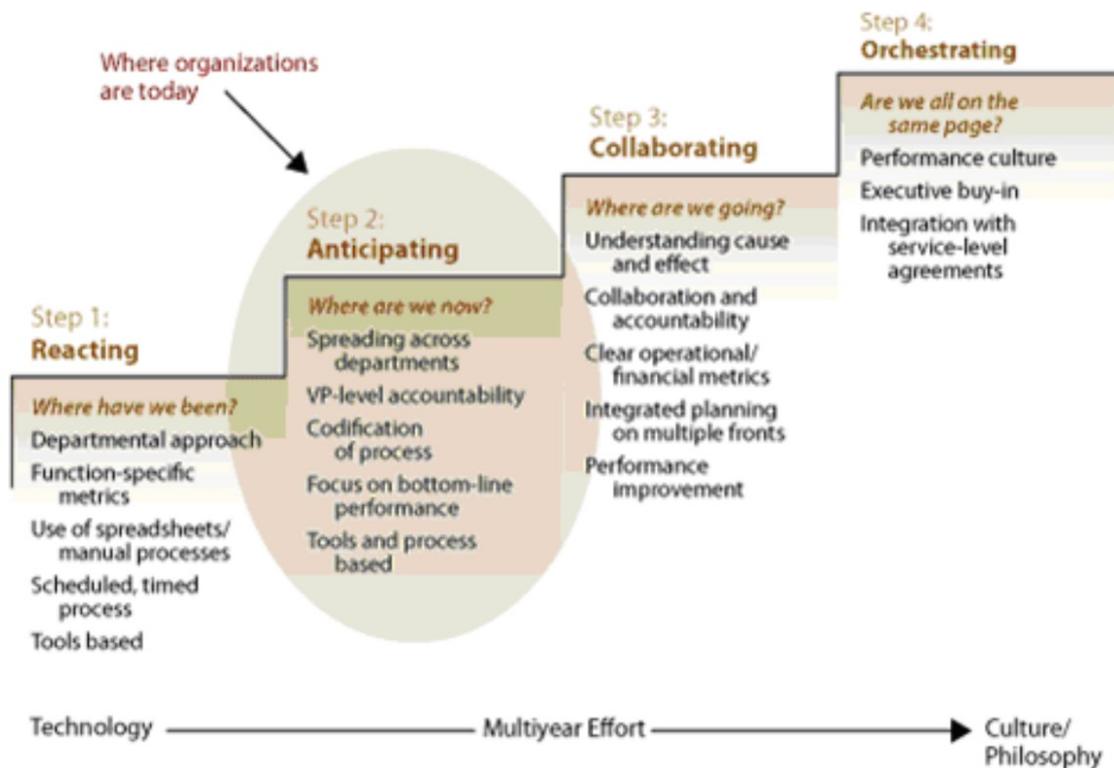


Figura 26 - AMR Research's BI/PM Maturity Model (Hagerty, 2006)

De acordo com o autor, e como demonstra a Figura 26, a maioria das organizações encontram-se no nível 2, devido à dificuldade de consolidar dados provenientes de diferentes fontes e integrá-los isoladamente. Para isso, as empresas têm que investir sucessivamente em melhores ferramentas, e nem todas as organizações estão dispostas a isso. Muitas não tentam sequer atingir níveis superiores de maturidade (Hagerty, 2006). A cultura organizacional é o grande obstáculo, uma vez que a implementação dum sistema de BI altera a maneira como uma organização opera no dia-a-dia, e essa mudança de comportamentos está associada à cultura, não sendo facilmente modificada.

A avaliação do estado de maturidade de cada organização é realizada através duma análise empírica: “Where does your company rank in AMR Research’s BI/PM maturity model? What challenges are you facing as you expand deployment? Contact me at <e-mail> with a self-assessment of where you are.” (Hagerty, 2006).

É importante referir que este modelo é mais focado na gestão de desempenho, relevando o BI para um plano secundário. Contudo, oferece uma estrutura interessante de análise, daí ser várias vezes mencionado na literatura sobre modelos de maturidade de BI (Rajteric, 2010).

3.1.5 Business Intelligence Maturity Hierarchy

Este modelo foi proposto por Deng (2007) e é relativo ao campo da gestão de conhecimento, estando dividido em 4 fases:

- Fase 1 - Dados : a este nível uma organização recolhe, trata e guarda dados provenientes de diferentes fontes, de forma consistente. O objetivo é atingir a implementação de um processo que permita recolher dados de maior qualidade. É o ponto de partida para a introdução de BI.
- Fase 2 – Informação: informação já é gradualmente extraída dos dados recolhidos, de maior qualidade e integrados. Neste nível a avaliação de KPI’s através de *dashboards* é usual, ajudando assim a controlar eficazmente o negócio.
- Fase 3 – Conhecimento: aplicações de BI já são usados em processos mais complicados, como “*what-if analysis*”, criando conhecimento usado nos processos de negócio essenciais. O objetivo nesta fase é melhorar os sistemas de BI existentes, de maneira a criar novos relatórios e informação com maior qualidade.
- Fase 4 – Sabedoria: a produtividade de negócio é muito superior à anterior, muito devido aos benefícios de BI. A extração de informação em tempo real permite que diversos utilizadores tomem melhores e mais rápidas decisões, o que alavanca o desempenho da organização.

A descrição deste modelo peca por ser demasiado simples, e não existir um método para avaliar a maturidade, estando assim incompleto (Rajteric, 2010). Embora Deng (2007) descreva este modelo na perspetiva da gestão de conhecimento, a descrição de cada fase tem um ponto de visto mais técnico.

3.1.6 Resumo dos diferentes modelos de maturidade

Chuah e Wong (2011) reviram diversos modelos de maturidade de BI, incluindo os descritos anteriormente, apresentando um resumo tabular dos mesmos, conforme Tabela 20 .

Maturity model	Description
TDWI's maturity model	(i) The maturity assessment tool is available in the web to evaluate BI's maturity level as well as documentation. (ii) Concentrates on the technical viewpoints especially in data warehouse aspect. (iii) Can be improved on business viewpoint especially from the cultural and organizational view.
Business intelligence maturity hierarchy	(i) Applied the knowledge management field (ii) Author constructed maturity levels from a technical point of view but can considered as incomplete. (iii) The documentation of this model in the form of one paper and is not enough for maturity level assessment.
Hewlett package business intelligence maturity model	(i) Depicts the maturity levels from business technical aspect. (ii) This model is new and need to improve to add more technical aspects such as data-warehousing and analytical aspects.
Gartner's maturity model	(i) Uses to evaluate the business maturity levels and maturity of individual departments. (ii) Provides more non technical view and concentrates on the business technical aspect. (iii) Well documented and can search easily on the Web. (iv) The assessment offers the series of questionnaire to form of spreadsheet.
Business information maturity model	(i) Well documented with the series of questionnaire to assist the users to perform self evaluation. (ii) However, criteria to evaluate the maturity level are not well defined.
AMR research's business intelligence/ performance management maturity model	(i) Concentrates on the performance management and balanced scorecard rather than business intelligence. (ii) Not well documented and criteria to evaluate the maturity level are not well defined. (iii) No questionnaire to evaluate the maturity levels and is very hard to analysis the model (Rejteric, 2010).
Infrastructure optimization maturity model	(i) Focuses on the measurement of the efficiency of reporting, analysis and data-warehousing and is not complete in the business intelligence area (Rejteric, 2010). (ii) Discuss about the products and technologies rather than business point of view (Rejteric, 2010). (iii) Not well documented and criteria to evaluate the maturity level are not well defined.
Ladder of business intelligence (LOBI)	(i) Apply the knowledge management field (ii) Author constructed maturity levels from a technical point of view but can considered as incomplete. (iii) Not well documented and criteria to evaluate the maturity level are not well defined.
Business intelligence development model (BIDM)	(i) Not well documented and criteria to evaluate the maturity level are not well defined. (ii) Concentrates on the technical aspects rather than business point of view

Tabela 20 - Resumo de vários modelos de maturidade de BI (Chuah e Wong, 2011)

Uma característica comum à maioria dos modelos de maturidade de BI é a sua simplicidade: normalmente são explicados em uma ou duas páginas, numa descrição pouco detalhada. Isso leva a que muitos possam ser considerados incompletos, ou causar uma má interpretação do mesmo.

Os modelos mais completos falham muitas vezes na dificuldade de interpretação que apresentam, ou, então, focam-se num aspeto específico, descuidando outros. Devido à ampla cobertura da área de BI, criar um modelo completo, que abranja corretamente tanto os aspetos técnicos, como não técnicos, é relativamente difícil (Rajteric, 2010). Normalmente, as organizações têm que recorrer a diversos modelos de maturidade diferentes para uma avaliação mais completa, tendo sempre em conta que os resultados entre modelos de maturidade com características/aspetos diferentes não podem ser comparáveis entre si. Os modelos de maturidade são benéficos na avaliação da maturidade dos sistemas de BI nas organizações, mas, se não forem corretamente desenhados, podem levar a falsas conclusões, o que pode causar incerteza nas organizações. Imagine-se, por exemplo, que uma organização pretende avaliar a sua maturidade e para isso recorre a dois modelos de maturidade relativamente semelhantes entre si. Apesar dessa semelhança, os resultados são significativamente opostos. Isto cria uma certa confusão no responsável pela avaliação dos resultados. Esta confusão é ainda maior nas PME, onde, à partida, o responsável terá menos experiência. Daqui a necessidade da existência dum modelo de maturidade completo, fácil de entender e com uma elevada eficácia. Esta necessidade revela-se a de forma mais premente para o caso das PME.

3.2 Modelos de maturidade de BI para as PME

Embora haja um grande número de modelos de maturidade desenvolvidos para BI, a sua quase totalidade é dedicada a grandes empresas. Existe uma elevada falha na literatura relativa a modelos de maturidade de BI direcionados para pequenas e

médias empresas (Fedouaki *et al.*, 2013). É importante, portanto, através duma análise dos modelos existentes, e da restante avaliação de fatores relevantes para o BI nas PME, criar/adaptar um modelo ajustado e possível de associar a empresas destas dimensões.

Fedouaki, Okar e Alami (2013) apresentaram no seu trabalho “ *A maturity model for Business Intelligence System project in Small and Medium-sized Enterprises: an empirical investigation*” um modelo de maturidade de BI orientado para as PME. É um modelo bastante simples, mas muito completo, e servirá como uma boa base para o modelo proposto posteriormente neste trabalho, uma vez que também se baseia nos FCS de Olszak e Ziemba (2012).

A estrutura do modelo tem com base 3 dimensões/níveis:

- Nível 1 – Inicial: processos são caóticos
- Nível 2 – Definido: sistemas de BI estão bem integrados
- Nível 3 – Gerido: processos e atividades de BI são controlados e geridos através de modelos e ferramentas quantitativas.

Uma divisão das etapas do ciclo de vida da implementação do sistema de BI é estabelecida: “justificação e planeamento”, “análise e design do negócio” e “construção e implementação” (Tabela 21).

Cada etapa tem associados diversos FCS, 14 no total, retirados do estudo de Olszak e Ziemba (2012) (foi excluído um FCS, nomeadamente a cooperação com o fornecedor de BI).

Cada FCS é avaliado num dos 3 níveis de maturidade, com suporte numa boa justificação da empresa para o nível escolhido; o nível de maturidade de cada etapa do ciclo de vida é o nível do FCS com menor nível, o nível de maturidade do sistema de BI é o nível de maturidade mínimo das etapas do ciclo de vida.

Etapa de ciclo de vida do projeto de BI	Fatores Críticos de Sucesso
Justificação e Planeamento	Gestor do projeto competente (liderança)
	Processos e problemas de negócio bem definidos
	Visão e plano de negócio claros
	Orçamento adequado
	Gestão de mudanças eficaz
	Suporte da alta administração
Análise e design do negócio	Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados
	Expectativas dos utilizadores bem definidas
	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores
Construção e Implementação	Qualidade dos dados
	Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores
	Tecnologias e ferramentas apropriadas
	Sistema de BI <i>user-friendly</i> (simples e fácil de usar)
	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas (ERP , por exemplo)

Tabela 21-Modelo de Maturidade para a implementação de BI numa PME (Adaptado de Fedouaki *et al.*,2013)

O modelo tem bastante bem definido o que significa cada nível de maturidade para cada FCS individual, assim como apresenta pontos de melhoria para cada FCS, dependendo do nível em que se encontra. Basicamente, os objetivos do modelo são dois: avaliar o nível de maturidade em que o sistema de BI se encontra e propor melhorias

para atingir níveis superiores. Os autores usaram duas abordagens para validar o modelo: a primeira consistiu num teste piloto a uma PME marroquina, avaliando o seu nível de maturidade e identificando melhorias a implementar. A segunda, consistiu na realização de um caso de estudo entre 17 PME marroquinas, não só para avaliar e “generalizar” o nível de maturidade das PME do país, como também para avaliar a adequação do modelo a diferentes indústrias.

No teste piloto, a empresa EXPERT (nome dado pelos autores) apresentou um nível 2 de maturidade nas etapas “Justificação e Planeamento” e “Análise e design do negócio”, apresentando o nível máximo na restante etapa do ciclo de vida. Posto isto, o nível de maturidade da empresa é o segundo, “definido”. Todos os FCS com nível máximo foram aconselhados a manterem-se inalterados, enquanto foram dadas sugestões de melhoria para todos os FCS com nível 2.

No caso de estudo, os autores pretendiam dar respostas à pergunta de investigação “Quais são os níveis de maturidade que caracterizam os projetos de sistemas de BI nas PME marroquinas?”. Propuseram um teste de hipótese: uma empresa pode estar avançada numa etapa do ciclo de vida e bastante atrasada noutra. O método de questionário foi escolhido pelos autores, distribuído por 65 PME de diferentes setores: manufatura, seguros, retalho... Apenas 17 organizações responderam ao questionário. Os resultados da investigação estão apresentados na tabela 22 e mostram que a maturidade de cada etapa é independente das outras, bem como que o nível médio de maturidade é o 2. A etapa que apresenta uma maior maturidade é a “Construção e implementação”. O estudo demonstra que as PME marroquinas dão uma maior atenção aos aspetos técnicos do último nível.

Nível de Maturidade	Justificação e Planeamento	Análise e Design do negócio	Construção e Implementação	
Nível 1 “inicial”	23,53%	17,65%	11,76%	17,65%
Nível 2 “definido”	47,06%	52,95%	35,29%	45,10%
Nível 3 “gerido”	29,41%	29,40%	52,95%	37,25%
Total	100%	100%	100%	100%

Tabela 22 - Nível de Maturidade para cada etapa - resultados caso de estudo (Adaptado de Fedouaki *et al.*, 2013)

Numa análise crítica ao modelo, considero uma grande falha o método de avaliação de etapas e, conseqüentemente, a avaliação geral. Por este método, basta um FCS ser avaliado no nível mais baixo, que a avaliação geral do sistema de BI será também do nível mais baixo, independentemente de ter todos os outros FCS no nível máximo. Este método de avaliação pelo mínimo de cada etapa tem essa grande falha, na minha opinião. É um método que promove bastante a consistência e o equilíbrio, e dá a mesma importância a todos os FCS, mas é muito sensível aos mesmos. Um pequeno atraso em qualquer FCS afeta a avaliação geral do sistema.

Outro falha perceptível do modelo é a qualidade das propostas de melhoria apresentadas pelos autores. São muito vagas e básicas. Dando um exemplo, se o FCS

“gestão de mudanças eficaz” estiver no nível de maturidade 2, a melhoria sugerida pelos autores é simplesmente “o sistema de BI deve incluir uma gestão de mudanças mais eficaz”. Salvas raras exceções, as melhorias descritas na investigação baseiam-se todas neste método. Os FCS com nível máximo são encorajados a manterem-se inalterados. Não está descrito no modelo nenhum ponto de melhoria do nível 1. Embora este método de melhorias propostas seja simples e certamente era esse o objetivo dos autores, de maneira a automatizar até as repostas, creio que o “input” seria de melhor

qualidade se sugestões mais complexas fossem fornecidas pelos autores, aproveitando a sua experiência na área. Se fosse necessário, recolher novas informações para certos FCS através de novo contacto com a empresa. Seria assim um modelo de maior qualidade, com uma capacidade de ajudar as empresas ainda maior.

É um modelo que permite uma avaliação de diferentes etapas da fase de vida do projeto, diferenciando-se de todos os modelos analisados anteriores, que avaliam o sistema como um todo. Isto é possível devido a uma gestão de projeto mais acessível nas pequenas empresas, onde os processos são relativamente mais simples comparativamente às grandes empresas. Cada etapa pode ser cuidadosamente planeada, monitorizada e medida. Creio que esta avaliação da maturidade por fases do ciclo de vida é uma das grandes vantagens do modelo.

Como mencionado anteriormente, este modelo servirá como motivação para a criação de um novo modelo. Os FCS serão sensivelmente os mesmos, e o método de validação bastante semelhante. A literatura prova que a maioria dos modelos criados são evoluções constantes de modelos anteriores (Fedouaki *et al.*, 2013) e será esse o método também neste caso, sempre com o objetivo de acrescentar valor para a área de estudo.

Capítulo 4

Metodologia

O objetivo da investigação passa agora pela definição de FCS para a implementação de um sistema de BI para PME, com base numa perspetiva crítica da revisão de literatura efetuada, adaptada ao contexto nacional. De seguida, um questionário é realizado, tendo como alvo não PME que tenham sistemas de BI implementados, mas sim fornecedores de sistemas de BI, com experiência em implementações tanto em PME como em grandes empresas. O objetivo é classificar a importância/impacto de cada FCS numa escala de 1 a 5, com a finalidade de os ordenar e assim verificar quais os mais relevantes. À parte disso, é também pedido para analisar cada FCS individualmente em relação às grandes empresas, numa maneira de fazer um contraste de relevância do FCS para PME e grandes empresas. Após a análise do questionário, os resultados são avaliados e a relevância de cada FCS é definida, de forma a servir o propósito da próxima fase da investigação. Tendo como base os FCS definidos, um modelo de maturidade é criado para avaliar a implementação de BI nas PME. Após o modelo ser bem definido e explicado, um teste piloto é efetuado com uma PME portuguesa que tenha implementado um sistema de BI. O objetivo será medir a maturidade do sistema de BI adotado pela organização, utilizando o modelo de maturidade criado. Após a resposta da empresa, os resultados são avaliados, medindo o nível de maturidade associado à empresa e discutidas possíveis melhorias no sistema.

4.1. Identificação dos FCS para a implementação de *Business Intelligence* nas PME

4.1.1 Objetivo e esquematização da investigação

Como ponto de partida da investigação, é importante definir quais os Fatores Críticos de Sucesso que apresentam maior relevância na implementação de BI nas PME.

Para tal, um questionário foi realizado e enviada para 12 empresas, especialistas na implementação de BI e outros sistemas informáticos. O questionário foi realizado em *Google Forms* e enviado por e-mail para as empresas, com uma breve explicação do seu propósito.

O objetivo do questionário é procurar resposta à seguinte pergunta de investigação:

- Quais são os fatores críticos de sucesso mais relevantes para a implementação de *Business Intelligence* nas pequenas e médias empresas?

Além dessa principal pergunta de investigação, outra também se pretende avaliar:

- De que maneira os fatores críticos de sucesso apresentados diferem em relevância para as PME e grandes empresas?

Os FCS considerados para a realização do questionário foram os apresentados por Olszak e Ziemba (2012), com algumas alterações, mas apenas a nível de escrita (Tabela 23):

Perspetiva Organizacional	Perspetiva de Processos	Perspetiva Técnica
Suporte da alta administração	Gestão de mudanças eficaz (i.e., vontade de aceitar alterações de processos)	Qualidade dos dados
Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	Processos e problemas do negócio bem definidos	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas (ERP , por exemplo)
Gestor do projeto competente (liderança)	Expectativas dos utilizadores bem definidas	Tecnologias e ferramentas apropriadas
Cooperação com o fornecedor de BI	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	Sistema de BI <i>user-friendly</i> (simples e fácil de usar)
Orçamento adequado		Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores
Visão e plano de negócio claros		

Tabela 23- FCS para a implementação de BI nas PME apresentados no questionário

A parte inicial centra-se no enquadramento da empresa, avaliando a dimensão da mesma, bem como a localização, dimensão e setor preferencial dos seus clientes.

A segunda parte do questionário é a avaliação dos FCS (figura 27). São apresentados 15 separadores diferentes, cada um com o nome do FCS correspondente. Em cada separador são apresentadas duas afirmações para as empresas avaliarem a sua concordância, com possibilidade de resposta em escala de 1 (nada relevante) a 5 (extremamente importante):

1. Importância deste fator para a implementação de BI numa PME;
2. Importância para as grandes empresas.

The image shows a screenshot of a Google Forms separator for FCS evaluation. It consists of two distinct sections, each with a blue header bar and a white content area. The first section is titled 'Suporte da alta administração' and contains the question 'Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *'. Below the question is a horizontal row of five radio buttons, each preceded by a number from 1 to 5. The second section is titled 'Importância para as grandes empresas' and contains the question 'Importância para as grandes empresas'. It also features a horizontal row of five radio buttons, each preceded by a number from 1 to 5.

Figura 27 - Exemplo de separador para avaliação dos FCS (Google Forms)

A parte final tem como objetivo receber comentários/recomendações dos inquiridos. Devido à experiência dos envolvidos na resposta, informação extra que estejam dispostos a fornecer é uma grande ajuda para a investigação.

4.1.2 Análise e tratamento dos dados

O inquérito foi enviado para doze empresas especializadas em implementar soluções de BI a atuar em Portugal. Responderam ao questionário seis empresas, atingindo assim uma taxa de resposta de 50%, que vai de encontro aos 20% de taxa de resposta ideal (Yu e Cooper, 1983). Metade das empresas têm entre dez e cinquenta trabalhadores, duas menos de dez trabalhadores e apenas uma emprega mais de 50 trabalhadores (Gráfico 1).

Dimensão da empresa:
6 respostas

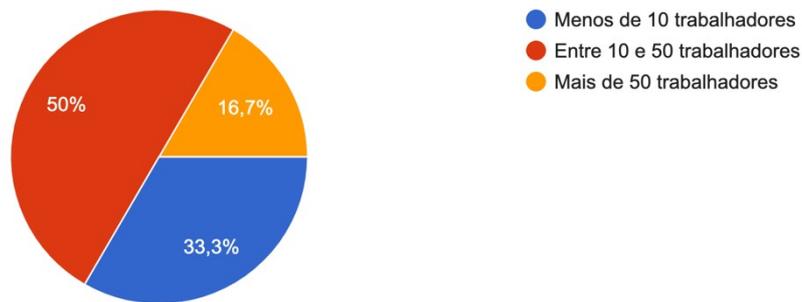


Gráfico 1-Dimensão das empresas (Google Forms)

Cinco empresas (83,3%) têm clientes localizados no Centro de Portugal, embora 66,7% das empresas atuem tanto no Norte como no Sul (Gráfico 2). Apenas uma empresa trabalha com clientes localizados nas ilhas. Duas empresas trabalham com clientes internacionais.

Localização dos clientes:
6 respostas

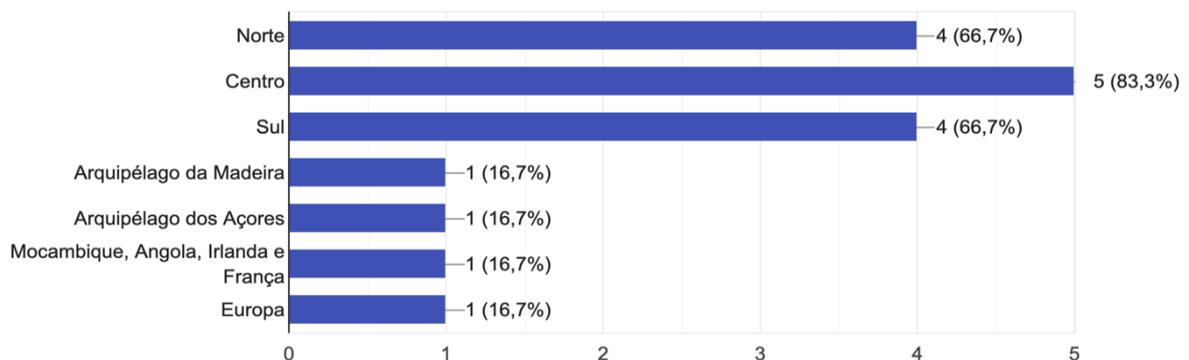


Gráfico 2 - Localização dos clientes das empresas (Google Forms)

Todas as 6 empresas trabalham tanto com PME como com grandes empresas. Este facto dá uma credibilidade extra à investigação uma vez que todos os inquiridos têm experiência a trabalhar com diferentes dimensões.

O setor de atividade ao qual as empresas prestam serviços é bastante diferenciado. Destaque para os setores de logística, comércio e distribuição e indústria transformadora, onde cada setor é representado por 5 empresas (Gráfico 3).

Setor de atividade dos clientes:

6 respostas

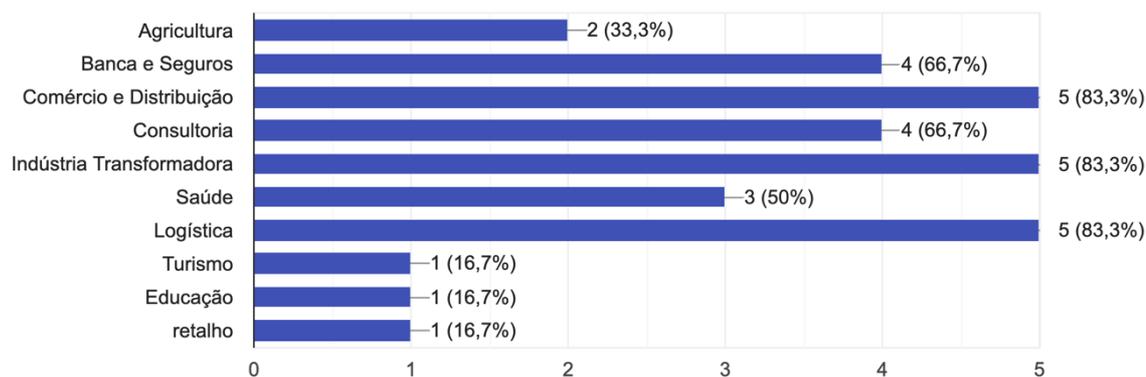


Gráfico 3- Setor de atividade dos clientes (Google Forms)

Em relação à perspectiva organizacional, os fatores que apresentaram maior relevância foram “suporte da alta administração” e “*staff*/equipa/gestores suficientemente qualificados”, ambos com 4,83 de média. Seguiu-se o “gestor de projeto competente” com 4,5 de média. “Orçamento adequado” e “visão e plano de negócios bem definido” apresentaram ambas 4,17 de média, enquanto que o fator que foi considerado menos relevante foi “cooperação com o fornecedor de BI”, tendo sido avaliado com uma média de 4 (Gráfico 4). A média das avaliações da perspectiva organizacional foi de 4,42, numa escala de 1 a 5.

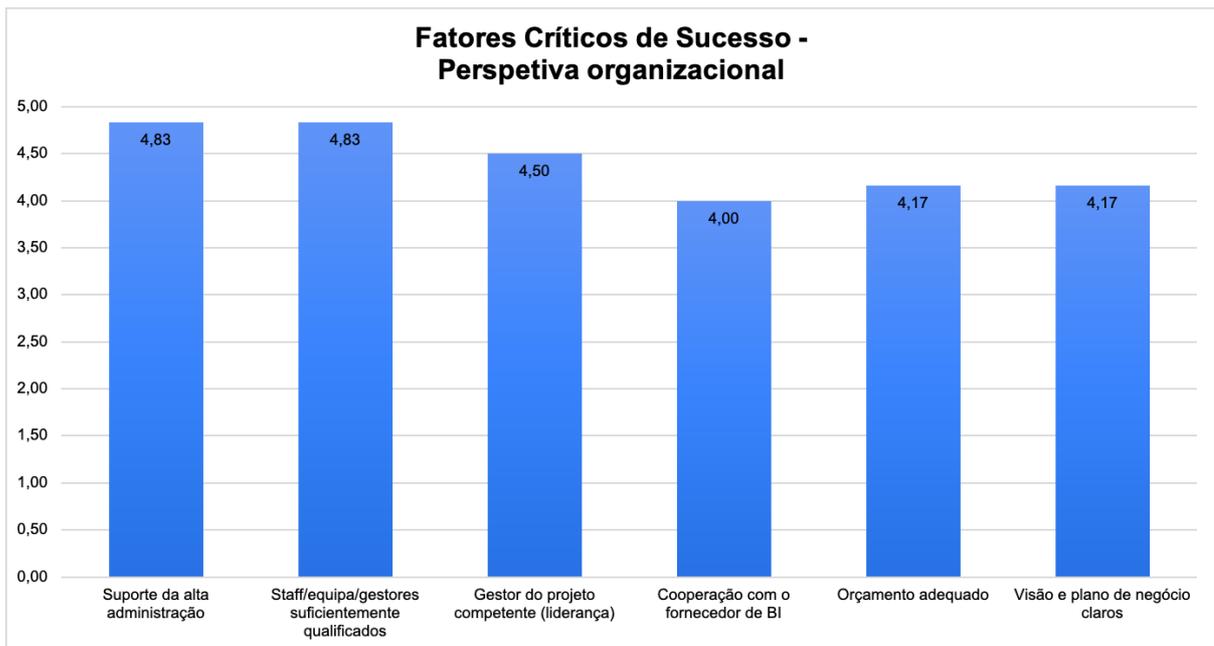


Gráfico 4 - FCS: Perspetiva Organizacional

Relativamente à perspetiva de processos, apresentou uma média de 4,54, o que faz da perspetiva a mais relevante entre as três apresentadas. O fator “ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores” foi considerado o mais relevante, com uma avaliação média de 4,83. “Gestão de mudanças eficaz” apresentou a segunda maior avaliação média, com 4,67. Seguiu-se o fator “expectativas dos utilizadores bem definidas” com uma avaliação média de 4,5. O fator considerado menos relevante foi o “processos e problemas do negócio bem definidos” (Gráfico 5).

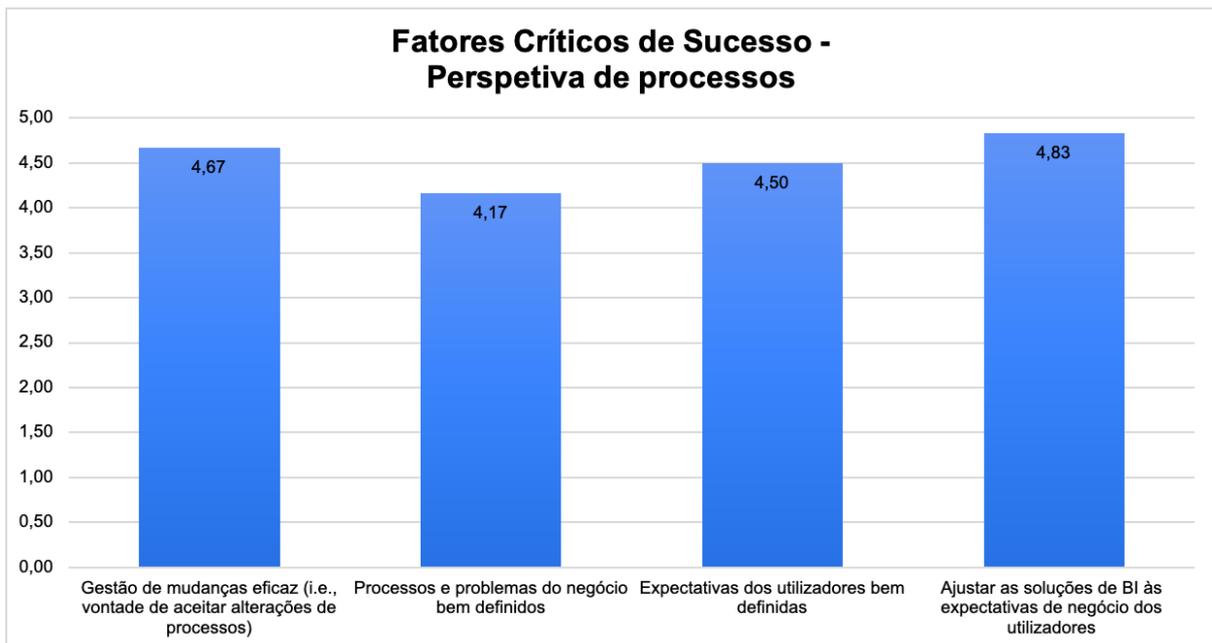


Gráfico 5 - FCS: Perspetiva de processos

Em relação à perspetiva técnica, o fator considerado mais relevante foi o “sistema de BI *user-friendly*”, com uma avaliação média de 4,83, seguido do fatores “integração dos sistemas de BI com outros sistemas” e “qualidade dos dados”, ambos avaliados em 4,5. O fator “flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores” obteve uma avaliação média de 4,33. O fator menos relevante, não só nesta perspetiva mas também entre os 15 FCS foi “tecnologias e ferramentas apropriadas”, com uma avaliação média de 3,83, a única abaixo dos 4 valores (Gráfico 6). Esta perspetiva teve uma avaliação média total de 4,4, sendo a perspetiva que obteve um maior desvio padrão, ou seja, onde os valores de cada FCS apresentaram um maior desvio face à média da perspetiva (Gráfico 7).

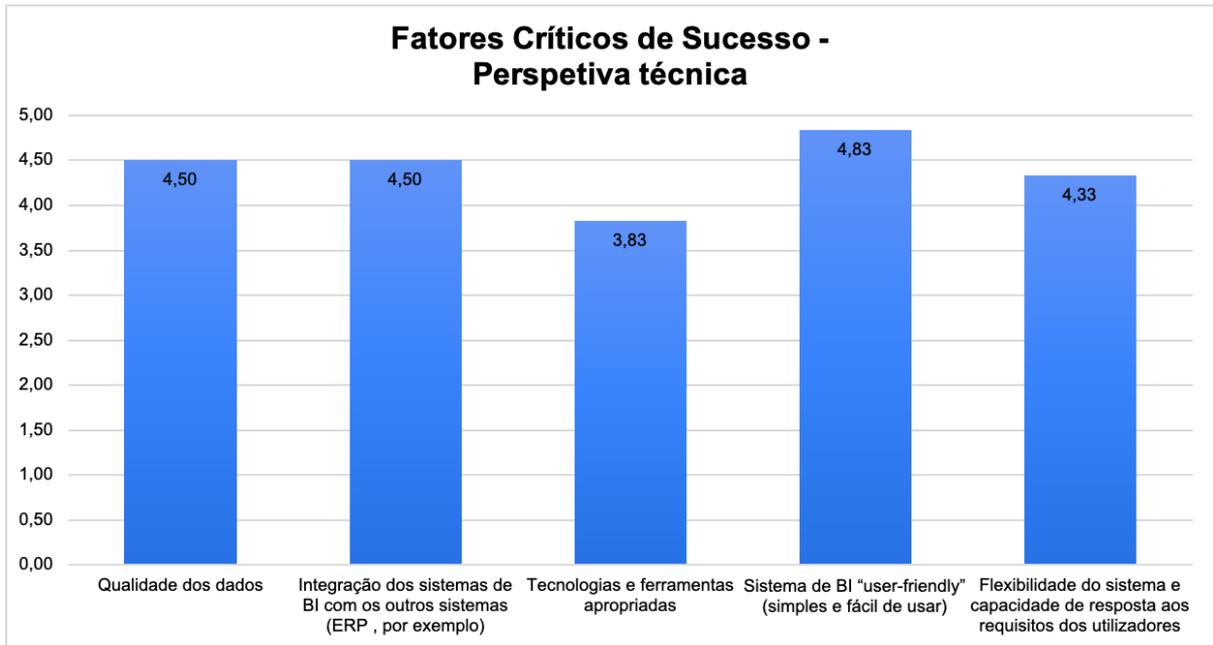


Gráfico 6 - FCS: Perspetiva técnica

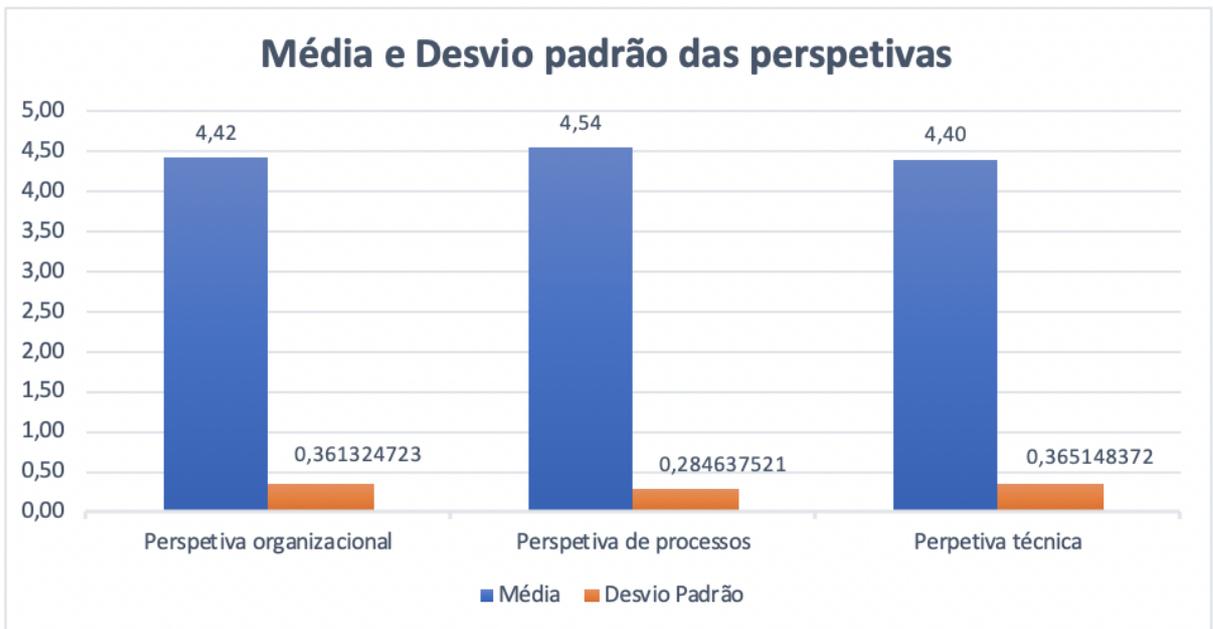


Gráfico 7 - Média e Desvio padrão das perspetivas

Posto isto, é possível fazer um ranking dos FCS mais relevantes para a implementação de BI numa PME, ordenados decrescentemente face à sua relevância (Tabela 24). Esta classificação de fatores é importante para o modelo de maturidade concebido.

Fatores Críticos de Sucesso	Importância deste fator para a implementação de BI numa PME
Suporte da alta administração	4,83
Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	4,83
Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	4,83
Sistema de BI user-friendly (simples e fácil de usar)	4,83
Gestão de mudanças eficaz (i.e., vontade de aceitar alterações de processos)	4,67
Gestor do projeto competente (liderança)	4,50
Expectativas dos utilizadores bem definidas	4,50
Qualidade dos dados	4,50
Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas (ERP, por exemplo)	4,50
Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores	4,33
Orçamento adequado	4,17
Visão e plano de negócio claros	4,17
Processos e problemas do negócio bem definidos	4,17
Cooperação com o fornecedor de BI	4,00
Tecnologias e ferramentas apropriadas	3,83

Tabela 24 - Ranking CFS relevantes para a implementação de BI numa PME

Estes resultados são comparáveis aos apresentados por Olszak e Ziemba (2012), apresentados na tabela 19. Na comparação entre os dois resultados encontram-se várias diferenças. Nenhum dos quatro fatores considerados mais relevantes no inquérito realizado pertence aos quatro fatores mais importantes do estudo das autoras. Contudo, três deles encontram-se num “segundo lugar” do estudo de 2012, apresentando valores entre 17 e 18. A exceção é o fator “sistema de BI user-friendly”. Na avaliação do inquérito aparece como um dos fatores mais relevantes, sendo o mais relevante na perspectiva técnica, contudo na investigação de Olszak e Ziemba (2012) é considerado o menos importante nessa perspectiva, apresentando mesmo o segundo pior valor entre os 15 FCS.

No outro ponto de vista a análise é também idêntica. Dos quatro fatores considerados mais importantes pelas autoras, dois apresentam uma grande relevância na avaliação aos inquéritos. Contudo, os fatores “orçamento adequado” e “processos e problemas do negócio bem definidos”, avaliados com 20 na investigação das mesmas, não apresentam uma grande relevância nos resultados do inquérito, estando ambas classificadas no 5º lugar.

Num outro lado da “classificação”, os fatores “tecnologias e ferramentas apropriadas” e “cooperação com fornecedor de BI”, apresentados como os dois fatores menos relevantes, seguem também essa tendência no trabalho de Olszak e Ziemba (2012). De facto, são o terceiro e primeiro fator menos importante, respetivamente.

Nos restantes fatores, e como é possível observar na Tabela 25, não existe grande discrepância. Excetuando os fatores já mencionados, a ordem de classificação nunca varia mais de dois lugares.

Fatores Críticos de Sucesso	Classificação dos FCS no inquérito	Classificação dos FCS no trabalho de Olszak e Ziembra (2012)
Suporte da alta administração	1º	2º
Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	1º	3º
Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	1º	2º
Sistema de BI <i>user-friendly</i> (simples e fácil de usar)	1º	6º
Gestão de mudanças eficaz (i.e., vontade de aceitar alterações de processos)	2º	4º
Gestor do projeto competente (liderança)	3º	2º
Expectativas dos utilizadores bem definidas	3º	1º
Qualidade dos dados	3º	2º
Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas (p.e., ERP)	3º	1º

Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores	4 ^o	3 ^o
Orçamento adequado	5 ^o	1 ^o
Visão e plano de negócio claros	5 ^o	3 ^o
Processos e problemas do negócio bem definidos	5 ^o	1 ^o
Cooperação com o fornecedor de BI	6 ^o	7 ^o
Tecnologias e ferramentas apropriadas	7 ^o	5 ^o

Tabela 25 - Classificações do inquérito vs Olszak e Ziembra (2012)

As diferenças podem ser explicadas por diversos fatores:

- Dimensão da amostra: o inquérito foi respondido por 6 empresas, enquanto que no caso das autoras 20 empresas responderam
- Localização da amostra: enquanto que o inquérito foi realizado entre empresas portuguesas, a investigação das autoras foi relativa a empresas polacos. Contudo, os dois países são semelhantes em diversos indicadores económicos (per capita), o que faz com que a localização da amostra seja um fator explicativo relevante das diferenças encontradas.
- Método de recolha de dados: enquanto que os dados foram recolhidos com base num questionário, bastante simples e intuitivo, as autoras recolheram a informação com base em entrevistas. Isto significa que a pormenorização é superior no caso da investigação de Olszak e Ziembra (2012).

Contudo, a grande diferença reside na qualidade dos entrevistados. Na investigação de Olszak e Ziembra (2012) os entrevistados foram gestores/analistas/profissionais

de Tecnologias de Informação de PME polacas. Deram, portanto, respostas com base na sua experiência de implementação efetiva dentro da sua empresa, que à partida foi única. Tem a vantagem de ser uma experiência bastante prática, mas condicionada apenas a uma observação.

Já no caso do inquérito deste trabalho, o mesmo foi distribuído entre empresas especialistas em implementar sistemas de BI em empresas, sejam grandes ou PME. Isto dá-lhes, portanto, um grau de especialização superior face aos entrevistados da outra investigação. Os focos de maior atenção serão então diferentes. Tomando como exemplo os fatores “orçamento adequado” e “processos e problemas do negócio bem definidos”, facilmente se percebe que são fatores mais internos da empresa onde se está a implementar, ou seja, não há um grande destaque dado pelos fornecedores na hora da implementação, pois não é algo que lhes diga diretamente respeito. É importante, por exemplo, ter um orçamento designado à área de BI adequado, contudo, para os fornecedores, desde que sejam pagos corretamente pelo serviço prestado, é-lhes quase alheio esse fator. Noutro exemplo, apresentar aos clientes um sistema intuitivo e fácil de usar por parte dos fornecedores de BI é algo intrínseco ao seu trabalho. Contudo, no dia-a-dia das empresas, um maior ou menos grau de complexidade do sistema acaba por ser indiferente para o desempenho do utilizador.

É o facto de as duas partes (fornecedores e utilizadores na empresa) terem pontos de vista consideravelmente diferentes que pode levar a uma explicação das diferenças encontradas. Embora, e como é fácil comprovar na tabela 23, a grande maioria dos FCS estão em conformidade entre as duas investigações diferentes, o que significa que embora tendo certos pormenores diferenciados, as duas partes acabam por estar bastante alinhadas.

Outro objetivo da investigação era encontrar diferenças na relevância dos FCS na implementação de BI, seja nas PME ou nas grandes empresas.

Face aos resultados obtidos, verificou-se que todos os 15 FCS se demonstram mais relevantes para as PME (Gráfico 8). Devido a Olszak e Ziembra (2012) terem especificado estes 15 FCS diretamente para as PME era de esperar os resultados obtidos. Os fatores que apresentaram uma maior diferença foram os “gestão de mudanças eficaz” e “cooperação com fornecedor de BI”. Já a “qualidade dos dados” e “integração do sistema de BI com os sistemas existentes” apresentaram as avaliações médias mais próximas. A perspetiva onde se encontra uma maior proximidade é a perspetiva técnica, que apresenta uma média de avaliações de 3,83 (face à média de 4,38 relativa às PME). Contudo, a perspetiva que apresenta uma maior média, estando em conformidade com as avaliações para as PME, é a perspetiva de processos.

O facto de o inquérito ter sido respondido por empresas com experiência em integrar sistemas de BI tanto em PME como em grandes empresas dá aos resultados uma credibilidade superior, uma vez que apresentam experiência nas duas situações diferentes. Avaliações obtidas através de empresas com experiência apenas numa das dimensões poderia enviesar os dados obtidos.

As avaliações relativas às PME serem superiores às obtidas para as grandes empresas leva também a uma maior adequabilidade destes FCS ao modelo de maturidade concebido para avaliar os sistemas de BI nas PME criado. Os FCS serem específicos para as PME traduz-se num modelo mais correto e eficaz.

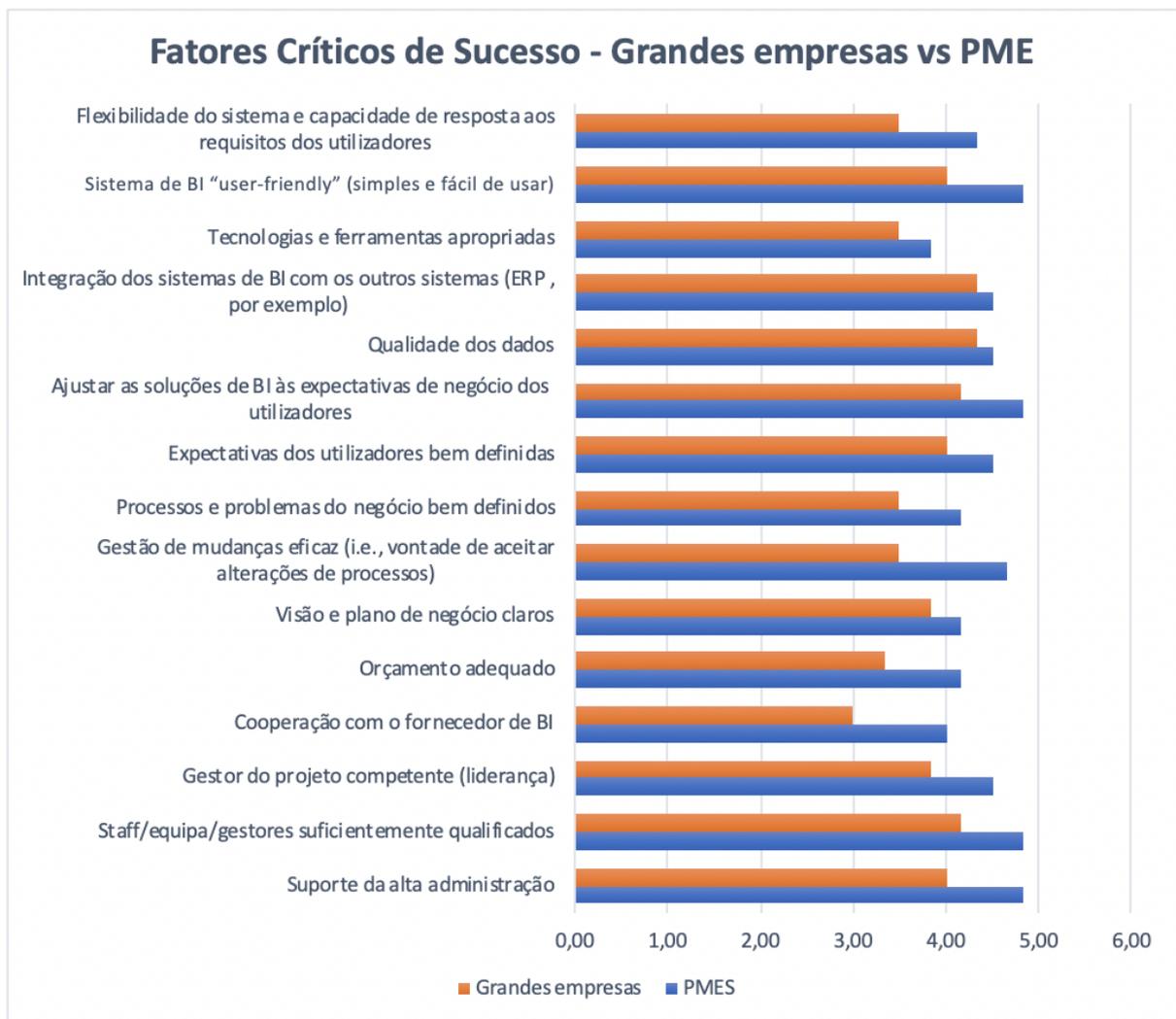


Gráfico 8 - FCS : PME vs Grandes empresas

Os resultados resumidos da avaliação os inquéritos podem ser encontrados na tabela 26, divididos por perspetivas e por importância para as PME e grandes empresas.

Perspetivas	Fatores Críticos de Sucesso	Importância deste fator para a implementação de BI numa PME	Importância para as grandes empresas
Perspetiva organizacional	Suporte da alta administração	4,83	4,00
	Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	4,83	4,17
	Gestor do projeto competente (liderança)	4,50	3,83
	Cooperação com o fornecedor de BI	4,00	3,00
	Orçamento adequado	4,17	3,33
	Visão e plano de negócio claros	4,17	3,83
Perspetiva de processos	Gestão de mudanças eficaz (i.e., vontade de aceitar alterações de processos)	4,67	3,50
	Processos e problemas do negócio bem definidos	4,17	3,50
	Expectativas dos utilizadores bem definidas	4,50	4,00
	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	4,83	4,17
Perspetiva técnica	Qualidade dos dados	4,50	4,33
	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas (p.e., ERP)	4,50	4,33
	Tecnologias e ferramentas apropriadas	3,83	3,50
	Sistema de BI <i>user-friendly</i> (simples e fácil de usar)	4,83	4,00

	Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores	4,33	3,50
--	---	------	------

Tabela 26 - Resultados das avaliações do inquérito

Além dos resultados verificados, outras informações foram possíveis retirar do inquérito. Face à experiência verificada dos inquiridos, receber o *feedback* dos mesmos relativos à implementação de BI, e que não estivessem relacionados com os FCS, é uma mais-valia para a investigação. Um dos inquiridos afirma que a “diferenciação é chave!”. Quer isto dizer que os clientes não os procuram como recurso a implementar mais uma ferramenta de análise de dados. Os clientes já procuram as empresas especializadas em BI de forma de arranjar soluções, específicas para vários problemas presentes na organização: “clientes querem soluções e não mais 1 ferramenta”. Isto leva a uma necessidade por parte dos fornecedores de perceber o funcionamento da organização, e quais os aspetos chaves a resolver, para uma criação e implementação de um sistema de BI mais eficaz.

Já outro inquirido apresenta três fatores chave. “Requisitos bem definidos” e “interação e boa comunicação entre os *stakeholders* dos projetos de implementação”, que são dois fatores que acabam por estar bem alinhados, e vão de encontro com a sugestão anteriormente feita por outro inquirido. De facto, só através de uma boa comunicação entre todas as partes envolvidas na implementação é que é possível satisfazer os requisitos dos utilizadores finais, sabendo de antemão tudo aquilo que os utilizadores pretendem do sistema como resultado final. O outro fator sugerido é “claramente bons conhecimentos técnicos”, que vai de encontro ao FCS “*staff/equipa/gestores* suficientemente qualificados”, quase numa tentativa de redobrar a importância do mesmo.

Estes resultados relativos aos FCS, provenientes do inquérito para avaliar a implementação de BI nas PME, são de extrema importância para a criação do modelo de maturidade. Face ao ranking estabelecido dos FCS, diferentes ponderações são atribuídas a cada FCS, o que tem impacto no método de avaliação do modelo.

4.2 Modelo de Maturidade de BI nas PME

4.2.1 Objetivo e esquematização do modelo de maturidade

Aproveitando os resultados da investigação anterior, o objetivo é agora a criação dum Modelo de Maturidade de BI nas PME. O objetivo do modelo é simples, e pretende avaliar qual a maturidade do sistema de BI implementado por determinada empresa.

A estrutura do modelo está assente em 4 níveis de maturidade:

- Nível 1: o funcionamento do sistema de BI na empresa não é eficaz, existem diversos pontos a melhorar. O BI não é visto ainda como uma ferramenta essencial na empresa, e o investimento realizado na sua implementação não está a gerar retornos para a organização.
- Nível 2: a utilização de BI na organização é superior, contudo não ao nível desejado e de elevada qualidade. Já existe uma maior consciencialização do impacto que o BI pode ter na organização. Existem já alguns relatórios automatizados, mas a grande maioria envolve ainda mão humana.
- Nível 3: a utilização de BI por parte da empresa é de qualidade. Os benefícios do BI são claros dentro da organização. O BI já demonstra uma importância elevada e começa, neste nível, a fazer parte da estratégia da organização.
- Nível 4 : a qualidade do funcionamento do sistema de BI está num nível elevado. Todos os requisitos para uma implementação e uso eficaz foram preenchidos. O BI é peça central da organização e está bem espalhado ao longo da organização. Há uma grande confiança no sistema e conseqüentemente dos seus *inputs*. A empresa é vista como um ponto de referência no uso de BI, e pode criar prestações de serviços nesta área, seja a clientes, fornecedores, entre outros.

A avaliação do sistema de BI tem como base os FCS avaliados anteriormente, com devidas diferenças, principalmente na maneira como são apresentados. Os FCS escolhidos têm na sua essência o fato de serem FCS para a implementação dum sistema de BI numa PME (Olszak e Ziemba, 2012). Contudo, a sua essência é alterada para este modelo. Os FCS, que foram criados relativamente à parte de implementação, podem ser usados para avaliar a qualidade de um sistema já implementado e atual. De facto, o nível de qualidade dum implementação afeta diretamente o nível de qualidade do sistema em si. Com uma relativa diferença na maneira como são apresentados e explicados essa alteração é possível. Portanto, é importante referir que, no modelo de maturidade criado, os FCS são relativos à generalidade do sistema de BI.

Os FCS estão divididos em 3 perspetivas diferentes :

- **Perspetiva organizacional:** todos os fatores que dependem diretamente da estrutura da organização, principalmente as pessoas.
- **Perspetiva de processos:** fatores que estão associados aos processos da organização, isto é, conjuntos de atividades entre diversos setores/pessoas, que garantem o funcionamento da empresa.
- **Perspetiva técnica:** fatores técnicos, que se referem especificamente ao uso de ferramentas/tecnologias.

A divisão dos FCS por diferentes perspetivas é apresentada na Tabela 27:

Perspetiva Organizacional	Perspetiva de Processos	Perspetiva Técnica
Suporte da alta administração	Gestão de mudanças eficaz	Qualidade dos dados
Qualificações/competências do <i>staff</i> /equipa/gestores	Processos e problemas do negócio bem definidos	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas
Competência do responsável da área de BI	Expectativas dos utilizadores bem definidas	Tecnologias e ferramentas apropriadas
Cooperação com o fornecedor de BI	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	Sistema de BI <i>user-friendly</i>
Orçamento adequado		Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores
Visão e plano de negócio claros		

Tabela 27 - FCS e respetiva divisão por perspetiva

Para um melhor entendimento do modelo, é preciso definir claramente o que significa cada fator crítico de sucesso. As seguintes explicações são referentes ao modelo apresentado, podendo assim divergir face a explicações encontradas em diferentes investigações na literatura:

- **Suporte da alta administração:** preocupação da alta gestão (administradores, diretores, etc..) de acompanhar os processos de BI de perto, disponibilizando

ajuda em tudo o que é necessário. A alta administração está consciente da importância de BI para a organização.

- **Qualificações/competências do *staff*/equipa/gestores:** estas pessoas têm que ter certas capacidades e conhecimentos sobre BI para um uso eficaz do mesmo, de maneira a potencializar os seus benefícios.
- **Competência do responsável da área de BI:** a pessoa responsável pela área de BI, seja um diretor, CTO, ou um analista, por exemplo, tem que ser competente em diversos aspetos, tais como liderança, compromisso, comunicação, organização, resolução de conflitos, entre outros, além claro de ter uma elevada experiência e conhecimento em BI.
- **Cooperação com o fornecedor de BI:** existe uma boa interação e comunicação entre o fornecedor de BI e a organização, tanto ao longo do projeto de implementação, como na fase posterior, de manutenção. A existência de feedback entre as duas partes é essencial, permitindo melhorias nas duas partes envolvidas.
- **Visão e plano de negócios claro:** é preciso uma boa definição do plano e visão de negócios da organização, de maneira a fazer um alinhamento com os sistemas de BI. Não ter isso bem definido pode levar à aquisição de um sistema ao qual não será retirada a potencialidade máxima.
- **Orçamento adequado:** adequabilidade do orçamento destinado à área de BI. Este orçamento deve incluir custos de implementação, manutenção, formação dos utilizadores, custos da equipa associada ao sistema, assim como provisões para melhorias/novas implementações no futuro. Só assim se pode avaliar os benefícios monetários do sistema, como por exemplo o retorno do investimento.

- **Gestão de mudanças eficaz:** as pessoas da organização têm que ser recetivas a mudanças na organização, seja de processos, *softwares*, etc., uma vez que normalmente a introdução de sistemas de BI leva a elevadas alterações organizacionais.
- **Problemas e processos de negócio bem definidos:** a boa definição dos problemas que o negócio enfrenta, bem como a dos processos organizacionais, é peça fundamental para a resolução desses problemas e para uma melhor perceção do funcionamento da empresa. Ao implementar um sistema de BI esses problemas têm que ser claros, bem como os processos da organização, para uma adequabilidade do sistema às necessidades da organização, de forma a gerar um retorno elevado.
- **Expectativas dos utilizadores bem definidas:** em qualquer projeto de implementação de um sistema (ou um produto), tem que haver uma consciencialização clara do produto final. Neste caso, os utilizadores têm que ter bem definido em que se baseia o sistema de BI a implementar. Ter expectativas elevadas ou baixas em relação a algo pode levar a uma insatisfação final, pois todos os utilizadores têm certos requisitos em relação a um produto, que se podem afastar do produto real. Os sistemas de BI implementados têm que estar, de certa forma, alinhados com os requisitos dos utilizadores.
- **Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores:** a solução de BI a implementar tem que estar alinhada com as expectativas de negócio dos utilizadores, tem que dar resposta a certos pontos que os utilizadores acham necessário para o bom funcionamento do negócio.
- **Qualidade dos dados:** a qualidade dos dados a ser recolhidos e trabalhados pelo sistema de BI. Quanto maior essa qualidade, maior também será a qualidade dos *inputs* provenientes dos dados (informação).
- **Tecnologias e ferramentas apropriadas:** adequabilidade das ferramentas e tecnologias do sistema de BI às necessidades dos utilizadores.

- **Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas:** a integração do novo sistema com os existentes (ERP por exemplo), para a troca de informação entre eles, é importante para o bom funcionamento do sistema de BI.
- **Sistema de BI *user-friendly*:** o sistema de BI deve ser simples e fácil de usar, não sendo necessário elevadas competências dos utilizadores.
- **Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores:** o sistema é provido de elevada flexibilidade, oferecendo soluções variadas, e facilmente adaptável a novos requisitos dos utilizadores.

Além dos FCS apresentados, outros fatores são tidos em conta na avaliação do modelo. Estes fatores foram idealizados após uma extensa revisão de literatura e consequente ganho de conhecimento relativo à área de BI. Através dum pensamento e raciocínio crítico, foram propostos diversos fatores, essenciais para a caracterização da maturidade de um sistema de BI. Estes fatores têm um carácter mais geral, direccionados para a performance da organização após a introdução de BI. Ao conjunto destes fatores deu-se o nome de **perspetiva de desempenho**:

- **Qualidade dos relatórios:** os relatórios provenientes do uso de BI devem ser relevantes para decisões organizacionais.
- **Reconhecimento dos benefícios de BI:** existir uma perceção dentro da organização dos benefícios provenientes da utilização de BI é um sinal de que o sistema está a ser aproveitado de maneira eficaz.
- **Melhoria do desempenho organizacional:** todas as empresas que implementam BI na organização esperam retirar proveitos. Um aumento do desempenho da empresa é talvez dos proveitos mais desejados dos administradores.
- **Controlo de métricas relativas à parte operacional da organização:** o uso de BI permite a realização de análises que anteriormente eram impossíveis ou difíceis de avaliar.
- **Importância de BI na tomada de decisão:** o grande benefício associado a BI é o seu papel na tomada de decisão, através da extração de informação relevante

dos seus sistemas. A sua importância efetiva para uma empresa é, portanto, uma variável de grande valor para a avaliação do sistema de BI.

- **Satisfação geral do sistema de BI:** a satisfação dos utilizadores face ao sistema implementado na organização é essencial para a sua boa utilização. Este fator funciona quase como uma agregação de todos os fatores, pois, à partida, verificando-se um nível elevado em todos os fatores, a satisfação vai ser também elevada. Contudo essa relação nem sempre é linear. Uma satisfação mais baixa pode ser relativa a qualquer fator que não esteja incluído no modelo de maturidade.

O método de avaliação do modelo é bastante simples. Cada FCS é avaliado, individualmente, entre os 4 níveis de maturidade existentes. Depois de avaliados todos os FCS da mesma perspetiva, a maturidade da perspetiva é feita através da média ponderada dos FCS relativos à perspetiva. Nem todos os FCS têm a mesma ponderação. As diferenças existentes resultam do inquérito anterior, e do ranking consequente criado. Sendo assim, a maturidade de cada perspetiva pode ser determinada da seguinte maneira:

$$\text{Maturidade Perspetiva } x = wA \cdot FCS A + wB \cdot FCS B + \dots + wN \cdot FCS N$$

, onde wA e wB representam a ponderação do FCS A e B, respetivamente, e n o número de FCS associados à perspetiva. O resultado é arredondado ao número inteiro mais próximo. Assim sendo, de 1 a 1,49 pertence ao nível 1, de 1,5 a 2,49 ao nível 2, de 2,5 a 3,49 ao nível 3 e de 3,5 a 4 ao nível 4.

Este método aplica-se às perspetivas que têm associadas a elas FCS, ou seja, a perspetiva organizacional, perspetiva de processos e perspetiva técnica. As três têm uma ponderação de 30% cada uma, sendo responsáveis então de 90% da avaliação do modelo de maturidade. Os restantes 10% são relativos à perspetiva de desempenho. O nível de maturidade da perspetiva de desempenho é a média aritmética da avaliação dos 6 fatores pertencentes à perspetiva.

Assim sendo, a maturidade do sistema de BI é calculada da seguinte forma:

Maturidade do sistema de BI

$$\begin{aligned} &= 0,3 \cdot \textit{Perspetiva organizacional} + 0,3 \\ &\cdot \textit{Perspetiva de processos} + 0,3 \cdot \textit{Perspetiva t\u00e9cnica} + 0,1 \\ &\cdot \textit{Perspetiva de desempenho} \end{aligned}$$

O valor de cada perspetiva neste c\u00e1lculo \u00e9 o valor efetivo, e n\u00e3o o arredondado. Por exemplo, se a perspetiva organizacional obtiver um resultado de 3,43, o seu n\u00edvel de maturidade \u00e9 3, mas para o c\u00e1lculo da maturidade do sistema de BI \u00e9 usado o valor de 3,43. O resultado final da maturidade do sistema \u00e9 arredondado, usando o mesmo m\u00e9todo das maturidades das perspetivas.

A pondera\u00e7\u00e3o de cada FCS dentro da respetiva perspetiva \u00e9 calculada atrav\u00e9s dos resultados obtidos no inquerito realizado aos fornecedores de sistemas de BI. A pondera\u00e7\u00e3o resulta da divis\u00e3o entre a m\u00e9dia do FCS com a soma das m\u00e9dias dos FCS da perspetiva correspondente. Por exemplo, a m\u00e9dia do FCS “suporte da alta administra\u00e7\u00e3o” \u00e9 4,833, e a soma das m\u00e9dias de todos os FCS da perspetiva organizacional \u00e9 de 26,5. Ent\u00e3o, a pondera\u00e7\u00e3o do FCS “suporte da alta administra\u00e7\u00e3o”, dentro da perspetiva organizacional, \u00e9 de 18,24%. As pondera\u00e7\u00f5es dos quinze FCS podem ser encontrados na Tabela 28.

Perspetivas	Fatores Críticos de Sucesso	Média Resultante do Inquérito	Ponderação do FCS para o modelo de maturidade
Perspetiva organizacional	Suporte da alta administração	4,83	18,24%
	<i>Staff/equipa/gestores</i> suficientemente qualificados	4,83	18,24%
	Competência do responsável da área de BI	4,50	16,98%
	Cooperação com o fornecedor de BI	4,00	15,09%
	Orçamento adequado	4,17	15,72%
	Visão e plano de negócio claros	4,17	15,72%
	Soma das Médias da Perspetiva	<u>26,500</u>	<u>100%</u>
Perspetiva de processos	Gestão de mudanças eficaz	4,67	25,69%
	Processos e problemas do negócio bem definidos	4,17	22,94%
	Expectativas dos utilizadores bem definidas	4,50	24,77%
	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	4,83	26,61%
	Soma das Médias da Perspetiva	<u>18,167</u>	<u>100%</u>

Perspetiva técnica	Qualidade dos dados	4,50	20,45%
	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas	4,50	20,45%
	Tecnologias e ferramentas apropriadas	3,83	17,42%
	Sistema de BI <i>user-friendly</i>	4,83	21,97%
	Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores	4,33	19,70%
	Soma das Médias da Perspetiva	<u>22</u>	<u>100%</u>

Tabela 28 - Ponderação dos FCS para o modelo de maturidade

Foi criado um ficheiro de *Excel* (*Modelo de Maturidade.xlsx*) que automatiza a avaliação da maturidade do sistema de BI. Acrescentando os níveis de maturidade de cada um dos 15 de FCS, assim como a avaliação dos outros 6 fatores da perspetiva de desempenho, o ficheiro dá automaticamente o nível de maturidade de cada perspetiva, e, conseqüentemente, o nível de maturidade geral do sistema de BI (Figuras 28 e 29).

	Fatores Críticos de Sucesso	Ponderações FCS	Nível de Maturidade FCS (1 - 4)	Nível de maturidade da perspetiva (1 - 4)	Ponderação da perspetiva	Nível de Maturidade do Sistema (1 - 4)
Perspetiva organizacional	Suporte da alta administração	18,24%		0	30%	0
	Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	18,24%				
	Competência do responsável da área de BI	16,98%				
	Cooperação com o fornecedor de BI	15,09%				
	Orçamento adequado	15,72%				
Perspetiva de processos	Visão e plano de negócio claros	15,72%		0	30%	
	Gestão de mudanças eficaz	25,69%				
	Processos e problemas do negócio bem definidos	22,94%				
	Expectativas dos utilizadores bem definidas	24,77%				
	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	26,61%				
Perspetiva técnica	Qualidade dos dados	20,45%		0	30%	
	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas	20,45%				
	Tecnologias e ferramentas apropriadas	17,42%				
	Sistema de BI <i>user-friendly</i>	21,97%				
	Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores	19,70%				
Perspetiva de desempenho	Qualidade dos relatórios	16,67%		0	10%	
	Reconhecimento dos benefícios de BI	16,67%				
	Melhoria do desempenho organizacional	16,67%				
	Controlo de métricas relativas à parte operacional da organização	16,67%				
	Importância de BI na tomada de decisão	16,67%				
	Satisfação geral do sistema de BI	16,67%				

Figura 28 - Modelo de Maturidade (Excel)

	Fatores Críticos de Sucesso	Ponderações FCS	Nível de Maturidade FCS (1 - 4)	Nível de maturidade da perspectiva (1 - 4)	Ponderação da perspectiva	Nível de Maturidade do Sistema (1 - 4)
Perspetiva organizacional	Suporte da alta administração	18,24%	3	3	30%	3
	Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	18,24%	4			
	Competência do responsável da área de BI	16,98%	2			
	Cooperação com o fornecedor de BI	15,09%	3			
	Orçamento adequado	15,72%	3			
	Visão e plano de negócio claros	15,72%	4			
Perspetiva de processos	Gestão de mudanças eficaz	25,69%	4	4	30%	
	Processos e problemas do negócio bem definidos	22,94%	3			
	Expectativas dos utilizadores bem definidas	24,77%	3			
	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	26,61%	4			
Perspetiva técnica	Qualidade dos dados	20,45%	2	3	30%	
	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas	20,45%	1			
	Tecnologias e ferramentas apropriadas	17,42%	3			
	Sistema de BI user-friendly	21,97%	4			
	Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores	19,70%	4			
Perspetiva de desempenho	Qualidade dos relatórios	16,67%	4	3	10%	
	Reconhecimento dos benefícios de BI	16,67%	4			
	Melhoria do desempenho organizacional	16,67%	3			
	Controlo de métricas relativas à parte operacional da organização	16,67%	2			
	Importância de BI na tomada de decisão	16,67%	4			
Satisfação geral do sistema de BI	16,67%	3				

Figura 29 - Modelo de Maturidade com valores atribuídos (Excel)

Quando todos os FCS, perspetivas e o sistema geral de BI tiverem associados um nível de maturidade, pretende-se criar um conjunto de melhorias possíveis. Estas melhorias são atribuídas a cada perspetiva individual. Nem todos os FCS são providos de possíveis melhorias, dando-se prioridade a FCS com menor nível de maturidade ou maior ponderação, ou seja, os FCS que maior contribuição têm para determinado valor de maturidade da perspetiva associada. O conjunto de melhorias para as perspetivas acabam por contextualizar o modelo todo, não sendo necessário, portanto fazer uma análise de pontos a melhorar para o sistema em geral. Contudo, se for relevante e atribua valor ao modelo de maturidade, pode e deve ser realizada.

4.2.2 Teste piloto do modelo de maturidade

Estando o modelo já criado e bem definido, um teste piloto foi realizado para avaliar a adequabilidade do modelo a diferentes empresas. Através duma pesquisa na *Internet* e do contacto com fornecedores de BI, foi possível identificar três empresas, consideradas PME, que tenham implementado na organização um sistema de BI. Encontrou-se em contacto com as mesmas no sentido de avaliar a disponibilidade de responder a um inquérito, realizado em *Google Forms*. No seguimento desse contacto, duas empresas mostraram disponibilidade para participar na investigação, e a outra,

apesar de também mostrar disponibilidade e interesse na investigação, de momento já não é considerada PME. Posto isto, foram escolhidas duas empresas para a realização do teste piloto do modelo de maturidade de BI nas PME. Para efeitos de confidencialidade e proteção de dados, as empresas serão a **empresa A** e **empresa B**.

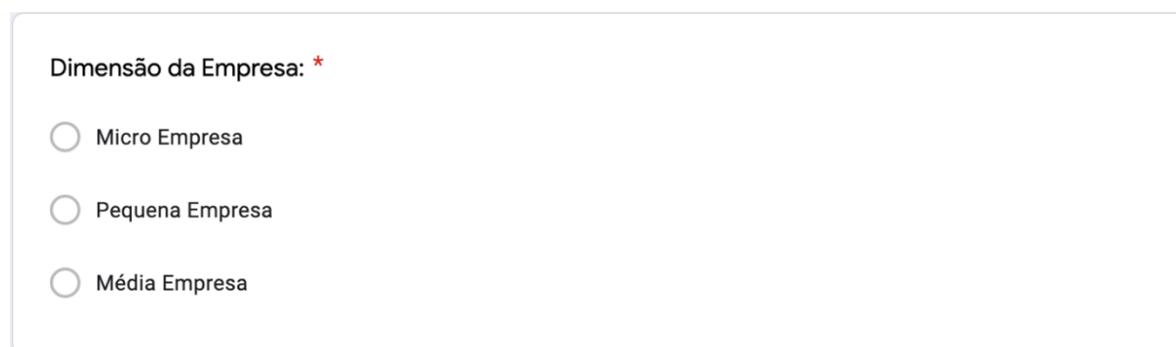
O objetivo do novo inquérito é pôr em prova o modelo de maturidade criado. Só através duma avaliação efetiva é que se permite ver se o modelo é aplicável ou não. Um dos objetivos inicialmente era realizar um estudo no sentido de avaliar os níveis médios de maturidade das PME portuguesas relativamente a BI, mas face à amostra reduzida essa investigação não foi possível.

O objetivo do inquérito é responder à seguinte pergunta de investigação:

- Qual é o nível de maturidade dos sistemas de *Business Intelligence* implementado na empresa (PME)?

O inquérito tinha a duração de sensivelmente cinco minutos, sendo bastante intuitivo, e foi enviado por e-mail para as empresas A e B.

A primeira parte era relativa a informações gerais da empresa, tais como dimensão da empresa (micro, pequena ou média) (Figura 30), setor de atividade, cargo na organização da pessoa a responder ao inquérito, e duas perguntas já relativas a BI: há quanto tempo foi implementado o sistema de BI e qual foi a duração da implementação (Figuras 31 e 32).



Dimensão da Empresa: *

Micro Empresa

Pequena Empresa

Média Empresa

Figura 30 - Dimensão da empresa (Google Forms)

⋮

Data de implementação do sistema de BI na empresa: *

Menos de um ano

Entre dois a quatro anos

Mais de quatro anos

Figura 31 - Data de implementação do sistema de BI (Google Forms)

Duração da implementação na empresa: *

Menos de dois mês

Entre dois meses e seis meses

Entre meio ano e um ano

Mais que um ano

Figura 32 - Duração da implementação do sistema de BI (Google Forms)

A fase seguinte diz respeito aos Fatores Críticos de Sucesso do modelo de maturidade, divididos por perspectivas. Cada seção é respectiva a diferentes perspectivas, com uma breve descrição das mesmas. Cada FCS tem associado uma pergunta, ao qual é pedido ao inquirido para avaliar o nível em que avalia o respectivo FCS, entre 1 e 4. As perguntas correspondentes a cada FCS estão descritas na Tabela 29 eram apresentadas conforme a Figura 33:

Fatores Críticos de Sucesso	Pergunta no inquérito associada a cada FCS
Suporte da alta administração	“Em que nível avalia o suporte da alta administração relativamente aos sistemas de BI?”
Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	“Em que nível avalia as qualificações/competências do staff/equipa/gestores relativamente a BI?”

Competência do responsável da área de BI	“Em que nível avalia a competências do responsável da área de BI?”
Cooperação com o fornecedor de BI	“Em que nível avalia a cooperação com o fornecedor do sistema de BI, desde a implementação até ao momento atual?”
Orçamento adequado	“Em que nível avalia o orçamento destinado à área de BI?”
Visão e plano de negócio claros	“Em que nível avalia a definição da visão e plano de negócio relativamente ao sistema de BI?”
Gestão de mudanças eficaz	“Em que nível a disponibilidade da empresa em aceitar a alteração de processos?”
Processos e problemas do negócio bem definidos	“Em que nível avalia a definição dos processos e problemas de negócio?”
Expectativas dos utilizadores bem definidas	“Em que nível avalia a definição das expectativas dos utilizadores relativamente aos seus requisitos para o sistema de BI?”
Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	“Em que nível avalia o ajuste do sistema de BI às expectativas de negócio dos utilizadores?”
Qualidade dos dados	“Em que nível avalia a qualidade dos dados com que os sistemas de BI trabalham?”
Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas	“Em que nível avalia a integração dos sistemas de BI com os sistemas previamente existentes na organização (ERP, por exemplo)?”
Tecnologias e ferramentas apropriadas	“Em que nível avalia a adequabilidade das tecnologias e ferramentas do sistema de BI?”

Sistema de BI <i>user-friendly</i>	“Em que nível avalia a simplicidade e a facilidade de utilização do sistema de BI (<i>user-friendly</i>)?”
Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores	“Em que nível avalia a flexibilidade do sistema e a sua capacidade de resposta a novos requisitos dos utilizadores?”

Tabela 29 - Pergunta associada a cada FCS

Fatores Críticos de Sucesso - Perspetiva organizacional

Todos os fatores que dependem diretamente da estrutura da organização, principalmente as pessoas.

Em que nível avalia o suporte da alta administração relativamente aos sistemas de BI? *

1 2 3 4

Em que nível avalia as qualificações/competências do staff/equipa/gestores relativamente a BI? *

1 2 3 4

Figura 33 - Esquema das perguntas (Google Forms)

Não existindo uma descrição de cada FCS, o uso destas perguntas facilita o entendimento de cada inquirido sobre cada FCS, permitindo uma avaliação mais correta. O facto de os FCS estarem divididos por perspetivas também ajuda aos inquiridos a perceber melhor a esquematização dos mesmos, e a relação que existe entre eles.

A secção seguinte é relativa à perspectiva de desempenho. Aqui o esquema de avaliação é relativamente diferente. Alternativamente às perguntas, cada fator tem associado uma afirmação, ao qual o inquirido deve responder de 1 (não concordo) a 5 (concordo totalmente). O facto de a escala agora ser de cinco possíveis avaliações deve-se ao facto de permitir uma opinião neutra, ou seja, o 3 significa “nem concordo nem discordo”. Isto acontece para 5 fatores, com exceção do último, “Satisfação geral do sistema de BI”, onde é efetuada uma pergunta avaliada de 1 (nada satisfeito) a 5 (muito satisfeito). As afirmações e perguntas associadas a esta perspectiva estão esquematizadas na Tabela 30 e um exemplo é demonstrado na Figura 34:

Fatores – Perspetiva de desempenho	Afirmações/perguntas associadas à perspectiva de desempenho
Qualidade dos relatórios	“A qualidade dos relatórios e análises de negócio é agora de qualidade superior.”
Reconhecimento dos benefícios de BI	“A organização e os seus colaboradores reconhece já os benefícios associados ao BI.”
Melhoria do desempenho organizacional	“O desempenho da organização é superior e mais eficaz.”
Controlo de métricas relativas à parte operacional da organização	“Existe um maior controlo de diferentes métricas (KPI's por exemplo) relativos à parte operacional da organização.”
Importância de BI na tomada de decisão	“A utilização de BI é fundamental nas tomadas de decisão .”
Satisfação geral do sistema de BI	“Qual é o seu grau de satisfação com o sistema de BI implementado na organização?”

Tabela 30 - Afirmações/perguntas associadas à perspectiva de desempenho

A qualidade dos relatórios e análises de negócio é agora de qualidade superior. *

	1	2	3	4	5	
Discordo completamente	<input type="radio"/>	Concordo completamente				

Figura 34 - Esquema das afirmações (Google Forms)

Desta forma permite, igualmente aos FCS, um melhor entendimento do que é perguntado de maneira a obter uma avaliação mais correta por parte do inquirido.

Adicionalmente, três perguntas, não obrigatórias, pertencem ao inquérito (Figura 35):

- “Sente que em caso de melhoria do sistema ou na inclusão de novas ferramentas, a experiência adquirida até ao momento na área terá benefícios no novo processo de implementação/melhoria?”
- “Aspetos a melhorar no processo de implementação do sistema?”
- “Aspetos a melhorar no sistema?”

Estas três perguntas surgem como um extra ao modelo, sendo um útil, por exemplo, para perceber um baixo nível de avaliação em determinado fator. A maioria dos problemas estão associados a um dos fatores do modelo de maturidade. Com a inclusão de qualquer comentário nesta fase do inquérito, facilmente se faz a relação entre o mesmo e determinado fator. São perguntas importantes para fazer a análise de possíveis melhorias ao sistema, além de que podem ser também relevantes para qualquer outro assunto importante não mencionado no inquérito.

Sente que em caso de melhoria do sistema ou na inclusão de novas ferramentas, a experiência adquirida até ao momento na área terá benefícios no novo processo de implementação/melhoria?

Texto de resposta curta

Aspetos a melhorar no processo de implementação do sistema?

Texto de resposta curta

Aspetos a melhorar no sistema?

Texto de resposta longa

Figura 35 - Perguntas adicionais ao modelo

4.2.3 Análise e avaliação dos Resultados

Neste subcapítulo os resultados do teste piloto são avaliados, tanto para a empresa A e B, individualmente. Depois disso, uma análise comparativa entre as duas empresas é realizada.

4.2.3.1 Empresa A

A empresa A é uma média empresa que atua no setor de distribuição de bens de consumo. A pessoa responsável pela resposta do inquérito foi um administrador da empresa (Figura 36).

Dimensão da Empresa: *

- Micro Empresa
- Pequena Empresa
- Média Empresa

Setor de atividade: *

Distribuição de BCG

Cargo/função na empresa do inquirido: *

Administrador

Figura 36 - Enquadramento empresa A (Google Forms)

A empresa tem implementado um sistema de BI há mais de quatro anos, e essa implementação demorou entre meio e um ano (Figura 37).

Data de implementação do sistema de BI na empresa: *

- Menos de um ano
- Entre dois a quatro anos
- Mais de quatro anos

Duração da implementação na empresa: *

- Menos de dois mês
- Entre dois meses e seis meses
- Entre meio ano e um ano
- Mais que um ano

Figura 37 - Enquadramento empresa A (Google Forms)

Em relação à perspetiva organizacional, a empresa apresenta um nível de maturidade máximo. Todos os FCS respetivos desta perspetiva foram avaliados no nível 4 pelo inquirido, fazendo com que o nível de maturidade da perspetiva organizacional seja também o nível 4.

Relativamente à perspetiva de processos existe uma eficiência elevada, mas não máxima. Todos os FCS associados a esta perspetiva foram avaliados no nível 3 de maturidade, com exceção do FCS “Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores”, que apresenta maturidade máxima. Fazendo o cálculo da média ponderada, a perspetiva de processos é apresenta um nível de maturidade 3. É, portanto, uma perspetiva com um bom funcionamento, mas com espaços para melhorias.

A perspetiva técnica teve todos os FCS associados a ela avaliados com o nível de maturidade máximo, estando a perspetiva avaliada também com o nível 4 de maturidade.

Já a perspectiva de desempenho, avaliada pelo inquérito maioritariamente através do grau de concordância com as afirmações, também apresentou níveis máximos em todos os fatores. É importante referir que nos 6 fatores desta perspectiva, como apresentam uma escala diferente em relação aos FCS das outras três perspectivas, é necessário fazer um ajuste para uma escala de 4 níveis (1 a 4). Contudo, neste caso, como todos os fatores demonstraram o nível 5, esse ajuste é facilitado, atribuindo-se a todos o nível 4. A perspectiva de desempenho foi então avaliada com o nível de maturidade 4.

Por esta análise facilmente se percebe o bom funcionamento de BI dentro da organização. Com a exceção da perspectiva de processos, todas as outras apresentam maturidade máxima. O nível de maturidade do sistema de BI é, portanto, o nível 4, o máximo possível (Figura 38).

Modelo de Maturidade de BI nas PME							
Dimensão da empresa: Empresa A Setor de Atividade: Média empresa Cargo/função na empresa do inquirido: Distribuição de BCG Data de implementação do sistema de BI na empresa: Administrador Duração da implementação do sistema de BI: Há mais de 4 anos Entre meio e um ano		Fatores Críticos de Sucesso	Ponderações FCS	Nível de Maturidade FCS (1 - 4)	Nível de maturidade da perspectiva (1 - 4)	Ponderação da perspectiva	Nível de Maturidade do Sistema (1 - 4)
Perspetiva organizacional	Suporte da alta administração	18,24%	4	4	30%	4	
	Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	18,24%	4				
	Competência do responsável da área de BI	16,98%	4				
	Cooperação com o fornecedor de BI	15,09%	4				
	Orçamento adequado	15,72%	4				
	Visão e plano de negócio claros	15,72%	4				
Perspetiva de processos	Gestão de mudanças eficaz	25,69%	3	3	30%	4	
	Processos e problemas do negócio bem definidos	22,94%	3				
	Expectativas dos utilizadores bem definidas	24,77%	3				
	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	26,61%	4				
Perspetiva técnica	Qualidade dos dados	20,45%	4	4	30%	4	
	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas	20,45%	4				
	Tecnologias e ferramentas apropriadas	17,42%	4				
	Sistema de BI user-friendly	21,97%	4				
	Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores	19,70%	4				
Perspetiva de desempenho	Qualidade dos relatórios	16,67%	4	4	10%	4	
	Reconhecimento dos benefícios de BI	16,67%	4				
	Melhoria do desempenho organizacional	16,67%	4				
	Controlo de métricas relativas à parte operacional da organização	16,67%	4				
	Importância de BI na tomada de decisão	16,67%	4				
	Satisfação geral do sistema de BI	16,67%	4				

Figura 38 - Modelo de maturidade empresa A

Apenas a perspectiva de processos não apresenta um nível de maturidade máximo. Contudo, o seu desempenho é de grande qualidade, estando o sistema de BI bem ajustado às expectativas de negócio dos utilizadores. Há espaços para melhorias em três fatores críticos de sucesso:

- Gestão de mudanças eficaz: embora seja possível observar uma aceitação generalizada da organização na alteração de processos, essa aceitação não apresenta

o nível máximo. Isto pode ser alterado, por exemplo, através da alta administração, com uma boa explicação de todas as alterações existentes ou a existir no futuro, alertando para o seu propósito e benefícios associados. Tem que existir alguém responsável por gerir este processo.

- Processos e problemas de negócio bem definidos: uma melhoria na definição tanto nos processos como nos problemas decorrentes do negócio leva a um melhor ajuste do sistema de BI à organização. Uma interação decorrente com o fornecedor de BI é importante neste aspeto.
- Expectativas dos utilizadores bem definidas: o sistema de BI não corresponde totalmente aos requisitos dos utilizadores face ao mesmo. Isto resolve-se, de igual forma ao FCS anterior, através de comunicações com o fornecedor de BI. É importante reunir informações de todos os utilizadores que lidam com o sistema diretamente, e não apenas de um, de maneira a preencher os requisitos de todos, melhorando assim o sistema.

Além destes, o inquirido enunciou uma possível melhoria no sistema, que é uma melhor integração do *Microsoft Power BI*. Isto pode ser resolvido, igualmente, com a ajuda do fornecedor. Contudo, outras soluções são possíveis. Este *software* é dos mais populares nos dias de hoje, e pessoas com especialização no mesmo são um ativo valioso. A contratação de uma especialista, um consultor externo ou mesmo formações aos trabalhadores atuais são formas de resolver, ou pelo menos mitigar, esse problema.

Todos os restantes fatores, avaliados com o nível máximo, são aconselhados a manterem-se. Para isso, são necessárias análises periódicas, de maneira a observar quebras (ou melhorias nos fatores menos avaliados), envolvendo várias partes, seja a administração, o responsável de BI, o fornecedor de BI, vários utilizadores, entre outros. Embora a empresa esteja no nível 4 de maturidade, uma perspetiva de melhoria continua traz benefícios para a empresa. Ainda mais importante em áreas associadas a tecnologias, como é o caso de BI, em que nos dias de hoje são criadas novas ferramentas a

maneiras de as utilizar. O BI é uma área em constante desenvolvimento e, portanto, uma empresa com um sistema de topo atualmente pode não estar na mesma situação passado algum tempo, sendo ultrapassada por competidores, perdendo assim a vantagem que tinha associada ao BI.

4.2.3.2 Empresa B

A empresa B é uma pequena empresa e atua no setor dos *facility services*. Quem respondeu ao inquérito foi o CTO (*Chief Tecnology Oficcer*) da empresa (Figura 39).

Dimensão da Empresa: *

Micro Empresa

Pequena Empresa

Média Empresa

Setor de atividade: *

Internet / Facility Services

Cargo/função na empresa do inquirido: *

CTO

Figura 39 - Enquadramento empresa B (Google Forms)

A implementação do sistema de BI na organização teve um período de duração inferior a dois mês e ocorreu entre dois a quatro anos passados (Figura 40).

Data de implementação do sistema de BI na empresa: *

- Menos de um ano
- Entre dois a quatro anos
- Mais de quatro anos

Duração da implementação na empresa: *

- Menos de dois mês
- Entre dois meses e seis meses
- Entre meio ano e um ano
- Mais que um ano

Figura 40 - Enquadramento empresa B (Google Forms)

Relativamente à perspetiva organizacional, os níveis de maturidade dos diversos fatores apresentam bastantes diferenças entre eles. Quanto ao suporte da alta administração e uma clareza nos planos e visão de negócio a empresa apresenta uma maturidade máxima. Os FCS “staff/equipa/gestores suficientemente qualificados” e “competência do responsável da área de BI” apresentam um nível de maturidade elevado, o nível 3, mas não o máximo possível. Já os FCS restantes da perspetiva, “cooperação com o fornecedor de BI” e “orçamento adequado” são avaliados no nível 2. Fazendo a média com as respetivas ponderações dos diferentes FCS, o nível de maturidade atribuído à perspetiva organizacional é o nível 3. Apesar disso, referente às perspetivas associadas a FCS é a que apresenta um melhor desempenho.

A perspectiva de processos já apresenta uma tendência mais constante, embora não a ideal. Três FCS são avaliados com o nível 3 de maturidade, embora o FCS “expectativas dos utilizadores bem definidas” apresente o nível 2. O nível de maturidade da perspectiva é o nível 3.

Em relação à perspectiva técnica, é também bastante constante. A facilidade na utilização do sistema é o fator com menor nível de maturidade, apresentando o nível 2. Todos os restantes FCS apresentam um nível de maturidade 3.

A perspectiva de desempenho apresenta os melhores resultados. No inquérito, a qualidade dos relatórios, a melhoria no desempenho organizacional e o reconhecimento dos benefícios associados ao BI apresentam o nível 4. Como a escala para esta perspectiva é diferente, fazendo o ajuste de escala, estes valores apresentam uma avaliação de 3,2. O controlo de métricas e a ajuda na tomada de decisão são fatores avaliados no nível máximo, apresentando assim uma grande relevância na organização. A satisfação geral do sistema de BI, talvez um dos melhores fatores para avaliar o sistema, uma vez que está interligado com todos os outros, apresenta o valor de 3, o que, fazendo o ajuste, é avaliado em 2,5. Feita a média de todos os fatores, a perspectiva de desempenho apresenta o nível 3 de maturidade.

Após a ponderação das diferentes perspectivas, o nível de maturidade do sistema de BI é o nível 3 (Figura 41). É um nível de maturidade elevado, contudo, facilmente se pode observar vários fatores que ficam aquém, apresentando níveis de maturidade mais baixos. As melhorias possíveis passam maioritariamente por esses fatores.

Modelo de Maturidade de BI nas PME

Empresa B	
Dimensão da empresa:	Pequena empresa
Sector de Atividade:	Internet / Facility Services
Cargo/função na empresa do inquirido:	CTO
Data de implementação do sistema de BI na empresa:	Entre dois e 4 anos
Duração da implementação do sistema de BI:	Menos de dois meses

	Fatores Críticos de Sucesso	Ponderações FCS	Nível de Maturidade FCS (1 - 4)	Nível de maturidade da perspetiva (1 - 4)	Ponderação da perspetiva	Nível de Maturidade do Sistema (1 - 4)
Perspetiva organizacional	Suporte da alta administração	18,24%	4	3	30%	3
	Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados	18,24%	3			
	Competência do responsável da área de BI	16,98%	3			
	Cooperação com o fornecedor de BI	15,09%	2			
	Orçamento adequado	15,72%	2			
Perspetiva de processos	Visão e plano de negócio claros	15,72%	4	3	30%	
	Gestão de mudanças eficaz	25,69%	3			
	Processos e problemas do negócio bem definidos	22,94%	3			
	Expectativas dos utilizadores bem definidas	24,77%	2			
Perspetiva técnica	Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores	26,61%	3	3	30%	
	Qualidade dos dados	20,45%	3			
	Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas	20,45%	3			
	Tecnologias e ferramentas apropriadas	17,42%	3			
	Sistema de BI user-friendly	21,97%	2			
Perspetiva de desempenho	Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores	19,70%	3	3	10%	
	Qualidade dos relatórios	16,67%	3,25			
	Reconhecimento dos benefícios de BI	16,67%	3,25			
	Melhoria do desempenho organizacional	16,67%	3,25			
	Controlo de métricas relativas à parte operacional da organização	16,67%	4			
	Importância de BI na tomada de decisão	16,67%	4			
Satisfação geral do sistema de BI	16,67%	2,5				

Figura 41 - Modelo de maturidade empresa B

A cooperação com o fornecedor de BI é um dos fatores a melhorar. Uma interação e comunicação entre as duas partes, numa base regular, leva a uma melhoria. Um melhoramento deste fator alavanca melhorias noutros, uma vez que muitos FCS estão diretamente ligados ao fornecedor de BI.

Uma melhor adequação do orçamento designado para a área de BI também é necessário. Todos os custos relativos a BI têm que estar incluídos, e não só os de implementação e manutenção. Custos com pessoal designado a esta área têm que ser alocados, bem como formações relativas ao sistema. Avaliações externas, através duma consultora, por exemplo, também têm que ser tomadas em conta. A maioria dos fornecedores têm um número de horas para prestar serviços à empresa, contudo, qualquer desvio face a essas horas é cobrado, e também têm que ser tomado em atenção. Só com um orçamento adequado todas as funcionalidades de BI podem estar no potencial máximo. Uma possível melhoria passa pela revisão deste orçamento, em conjunto com a alta administração.

As expectativas dos utilizadores e a simplicidade do funcionamento do sistema são dois fatores que são melhorados em conjunto com a melhoria da relação com o fornecedor de BI. Existindo uma melhor comunicação, os utilizadores conseguem dar um melhor *feedback* sobre o sistema, melhorando-o conforme os seus requisitos. Tornar o

sistema mais *user-friendly* passa por um redesenho do sistema em conjunto com os responsáveis pela implementação do sistema, ou por uma melhor explicação do sistema aos utilizadores, através de diversas formações. Pode acontecer que o sistema seja bastante acessível e simples, mas que nunca tenha sido explicado o funcionamento base do mesmo.

Todos os fatores avaliados com o nível de maturidade 3 têm que ter de igual forma uma atenção redobrada, embora não de forma tão prioritária como os fatores mais “atrasados”. Contudo, este foco nos fatores menos maduros não pode levar a que os fatores com o nível máximo de maturidade sejam descuidados. Estes devem continuar num nível elevado, sempre com a ambição de desenvolvimento.

Embora haja FCS com nível baixo, e poucos com nível máximo, o desempenho do sistema de BI corresponder a vários desafios, como a melhor adequabilidade dos relatórios e a criação de novas métricas para avaliar a performance produtiva da organização. Segundo o inquirido, “existe uma democratização dos dados”, o que permite a criação de relatório transversais a toda a organização. O uso do BI na tomada de decisão parece também ser já um fator preponderante. Quanto melhor o sistema, melhor a informação possível de recolher através do mesmo. Portanto, embora essa informação já seja importante na tomada de decisão, convém ser gradualmente de melhor qualidade. A satisfação geral do sistema é algo que será melhorado à medida que todos os outros fatores forem evoluindo.

Na parte final do inquérito, o inquirido enumerou um aspeto a melhorar. Segundo o mesmo, existem diversos repositórios de dados, independentes uns dos outros. Basicamente, o *Data Warehouse* não funciona corretamente. Devido a isso, “muitas ferramentas ainda colocam os seus dados fechados a 7 chaves inacessíveis de aplicações externas”, afirma o inquirido. Isto está associado ao FCS da facilidade da utilização do sistema. Esta divisão de dados por diferentes silos faz com que o processamento dos mesmos seja dificultado. Além disso, o inquirido afirma que todos os sistemas (tecno-

lógicas) estão em constante desenvolvimento, e que mudanças no contexto dos negócios causam entropia nos dados. Daí ser necessário um desenvolvimento constante dos sistemas implementados, a começar pelas melhorias mencionadas anteriormente.

4.2.3.3 Análise Comparativa das duas empresas

Enquanto que o sistema de BI da empresa A apresenta uma maturidade notável, segundo o modelo proposto, o sistema da empresa B apresenta uma maturidade inferior. Apesar da diferença ser apenas de um nível de maturidade, a diferença entre ambas é visível através da avaliação individual de cada FCS. De facto, se calcularmos o valor sem ser arredondado, a empresa A apresenta um nível de maturidade de 3,78, e a empresa B um nível de 2,9 valores. Enquanto que a empresa A está mais próxima do nível máximo (4 valores certos) do que do nível abaixo (3,49), o mesmo não acontece com a empresa B, que se aproxima mais do nível inferior.

Uma das possíveis justificações para esta diferença, e a que parece mais óbvia, depara-se com a duração da implementação do sistema de BI na organização. Enquanto que na empresa A essa duração foi superior a meio ano, na empresa B não ultrapassou os dois meses. É mais de metade da duração. Por muito que a empresa B possa ter sido mais eficiente, no estabelecimento de prazos por exemplo, a implementação do sistema de BI, como visto anteriormente, não é um processo fácil e necessita de infra-estruturas e recursos adequados durante um longo período de tempo (Moss e Atre, 2003; Oslzak e Ziembra, 2012; Yeoh e Koronios, 2010; Fuchs, 2006). Um período alargado de tempo possibilita, por exemplo, a realização de testes ao sistema, com o devido feedback, no sentido de melhorar o sistema, até atingir o pretendido. Num espaço de dois meses parece pouco provável que esta fase tenha sido efetuada, daí que este fator pode ter grande impacto na diferença entre as duas empresas.

A dimensão aqui não tem grande relevância. Há mais semelhanças entre uma pequena e uma média empresa, do que qualquer uma comparativamente às micro empresas. Contudo, já uma relação linear entre a dimensão da empresa e a qualidade dos

processos da mesma. O facto da empresa A ser de maior dimensão pode explicar a diferença, mas não de uma maneira muito significativa.

Já a diferença de indústria de atividades pode ser considerada uma variável relevante. Principalmente por um motivo : os requisitos/expectativas duma empresa de determinada indústria. A empresa B é uma *startup*, tendo uma elevada componente tecnológica associada, e habituada a operar no “mundo digital”. Posto isto, o BI assume um papel mais preponderante, comparativamente à empresa A, uma distribuidora de bens de consumo, onde o BI atua mais como uma atividade de suporte. Os requisitos para o sistema serão superiores na empresa B, onde os utilizadores estão habituados, no seu dia-a-dia, a utilizar ferramentas tecnológicas.

Além disso, as responsabilidades dos inquiridos também são diferentes. Enquanto que na empresa A foi um administrador a responder (não há informação se está diretamente ligada a alguma área em particular), na empresa B foi o CTO, ou seja, uma pessoa com elevadas capacidades tecnológicas. Inclusivamente, foi referido no primeiro contacto com a empresa que essa pessoa já fora um consultor de BI. Está comprovado o superior conhecimento do responsável da empresa B, que tem um impacto na resposta ao questionário. Devido à maior experiência, pode se concluir que o inquirido da empresa B corresponde mais acertadamente à realidade. Devido ao passado do inquirido, até é mais provável estar subvalorizado, devido aos requisitos do inquirido. Já na empresa A, pela informação recolhida, não se pode concluir um conhecimento tão elevado, daí que é importante estar ciente de possíveis desvios à realidade. Imaginando um administrador não tão qualificado na área de BI, a sua percepção em relação ao estado do sistema implementado não é a mais correta. Neste caso, o administrador responde apenas tendo em vista a relação direta que tem com o sistema, que pode não ser transversal. Esta diferença de conhecimento técnico é uma variável que pode explicar substancialmente as diferenças encontradas.

Contudo, à falta de uma maior informação recolhida, a diferença tanto pode ser explicada por estas variáveis, como não. De facto, pode ser verídica a maturidade elevadíssima da empresa A, e as explicações mencionadas não se enquadrarem. Seria necessária uma segunda análise às empresas na tentativa de perceber a diferença entre as duas. Uma entrevista presencial, por exemplo, poderia ser um método eficaz para tal efeito, bem como uma amostra do funcionamento diário do sistema de BI nas empresas.

Capítulo 5

Conclusões

5.1 Conclusões gerais

Embora o crescimento substancial da investigação relativa a *Business Intelligence*, a maioria dos estudos são orientados para as grandes organizações, com estruturas fortes e onde os benefícios são tangíveis, devido ao grande volume de dados que essas empresas estão sujeitas (Chua e Wong, 2011). A aplicabilidade de BI às PME não é, portanto, uma área com uma forte investigação (Guarda *et al.*, 2013). Devido ao contributo das PME para a economia nacional, a adoção do BI por parte das mesmas é importante para manter a sua competitividade no mercado. Neste sentido, procurou-se estender o conhecimento dentro desta área, revendo a literatura até ao momento.

Avaliar o estado de maturidade dos sistemas de BI é também um método essencial para as organizações terem noção em que ponto estão relativamente aos mesmos. Apresentar um modelo de maturidade aplicável às PME é então essencial, face à escassez existente de modelos para empresas dessa dimensão. Embora existam vários modelos de maturidade de BI, a grande maioria é aplicável apenas a grandes organizações (Fedouaki *et al.*, 2013).

O modelo de maturidade criado tem como base fatores críticos de sucesso, ou seja, fatores que quando tomados em atenção, permitem a uma organização atingir determinados objetivos. O ponto de partida foram os FCS apresentados por Olszak e Ziemba (2012), referentes à implementação de BI nas PME. Através dum inquérito realizado a empresas especialistas na implementação de BI, diferenças na importância dos diversos FCS foram encontradas, com alguns desvios face a uma investigação semelhante de Olszak e Ziemba (2012). Atribuir diferentes relevâncias a cada FCS foi o ponto de partida para a criação do modelo de maturidade.

Verificaram-se quatro fatores críticos de sucesso com maior relevância: o suporte da alta administração, uma equipa com competências elevadas na área de BI, o ajuste das soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores e um sistema de BI *user-friendly*, simples de utilizar. Estes 4 fatores, dentro dos 15 avaliados, foram os que se revelaram mais importantes para uma implementação de BI eficaz nas PME. O fator referente às ferramentas e tecnologias apropriadas apresentou a menor importância. Contudo, estes 15 fatores são de extrema importância para uma boa implementação, a intenção foi apenas de criar um ranking entre eles, necessário para a criação do modelo de maturidade. Além disso, realizou-se um estudo comparativo, relativo a esses FCS, para as PME e grandes empresas. Facilmente se concluiu que os FCS apresentam maior relevância na adequabilidade às PME. Esta conclusão foi relevante para o seguimento do trabalho, uma vez que conferiu credibilidade aos FCS.

O modelo de maturidade tem como objetivo responder à seguinte pergunta: Qual é o nível de maturidade do sistema de BI implementado na empresa?

O modelo foi dividido em 4 perspetivas, três delas apresentadas em vários trabalhos anteriores (Olszak e Ziemba, 2012; Yeoh e Karounis, 2010) e uma criada de raiz, através do conhecimento obtido da revisão de literatura. Através dum inquérito enviado para duas empresas, onde cada uma classificava o nível de maturidade de cada FCS, foi possível avaliar a maturidade das diferentes perspetivas das duas empresas, bem como a maturidade geral do sistema, objetivo principal do modelo de maturidade. Concluiu-se que a empresa A apresenta uma maturidade superior à empresa B. Essa diferença pode ser explicada por diversos fatores, sendo os mais importantes o período de implementação e os conhecimentos técnicos do inquirido. O período de implementação do sistema na empresa A foi mais do dobro comparativamente à empresa B. Devido à complexidade da implementação de BI, a duração de implementação na empresa B não parece razoável. O facto de ser uma empresa com menor dimensão não consegue explicar essa menor duração. O conhecimento técnico do inquirido apresenta, neste caso específico, uma possível explicação. Quanto à empresa A

apenas temos informação que se trata dum administrador, enquanto que na empresa B o inquirido apresenta maior experiência na área, sendo CTO da empresa e antigo consultor na área de BI. Pode-se considerar, portanto, a avaliação da maturidade da empresa B como mais correta. Os resultados da empresa A podem sofrer mais facilmente desvios face ao observado na realidade.

Para uma PME apresentar um sistema de BI eficiente, capaz de gerar vantagem competitiva e benefícios tangíveis, é necessário ter em conta diversos aspetos, tanto na implementação como nas fases posteriores.

A necessidade de implementar um sistema de BI numa PME deve ser observável desde o início pela alta administração. Só com o apoio dos mesmos, durante a fase de implementação, se garante que todo o processo corre da melhor maneira. Além disso, o BI deve ser visto desde o início também como um ativo importante para o futuro da empresa. Os administradores têm que estar conscientes da necessidade das empresas nos dias de hoje de inovar para manter a competitividade, principalmente uma inovação através de áreas digitais/tecnológicas. O BI não pode ser visto como mais um ativo, uma simples ferramenta, dentro da organização. A partir do momento em que é implementado, o BI tem que ser parte da estratégia da organização. O BI não tem que se adaptar à organização, a organização é que se tem que moldar em redor do BI. Tendo isto em conta, a implementação é um processo mais cuidado e rigoroso, pois os utilizadores estão conscientes dos benefícios futuros. É importante também calcular todos os custos associados ao BI, desde implementação, manutenção, equipa, entre outros. Só desta forma se consegue calcular de eficazmente o retorno do investimento proveniente de BI.

A existência de uma interação e constante comunicação com o fornecedor responsável pelo sistema implementado é necessária para diversos problemas que possam surgir ao longo do tempo. Apesar dos resultados da investigação não terem concluído uma elevada importância/relevância neste fator, parece-me preponderante para uma

empresa que tenha implementado um sistema de BI. A área de BI é uma área em crescente desenvolvimento, com uma forte comunidade de entusiastas autónomos, que todos os dias publicam novas ferramentas, técnicas, entre outros. Só através duma comunicação eficaz com o fornecedor a empresa pode estar a par das novidades, com o objetivo de melhorar sempre que possível.

Além disso, é importante o sistema de BI estar ajustado às necessidades da organização, esse é um dos objetivos principais. Esse alinhamento é efetuado numa fase inicial do processo de implementação, contudo a qualquer momento novos requisitos surgem, e os mesmos precisam de ser preenchidos com a maior brevidade possível.

A a facilidade de utilização dos sistemas de BI é um fator crucial para uma PME. Estas empresas, devido a uma capacidade financeira inferior, não têm tanta disponibilidade para diversas e dispendiosas formações. As PME procuram soluções acessíveis à sua realidade, com um nível de complexidade não muito elevado. O método das PME acaba por ser realizar um investimento talvez mais dispendioso na fase inicial, que lhes permite não ter que fazer investimentos tão elevados em fases posteriores. Já as grandes empresas acabam por ter sistemas menos *user-friendly*, mas compensam esse facto com um grande investimento em formação dos utilizadores, ou até com a contratação de pessoas qualificadas especialmente para trabalhar com BI. A simplicidade do sistema é então um fator com maior importância para as PME.

Além disto, e para terminar, uma constante avaliação à performance do sistema de BI é importante. Não só internamente, através do feedback dos utilizadores, mas também comparativamente com empresas similares. É neste ponto que o modelo de maturidade se pode tornar crucial. Além de ser igual para diversas empresas, permitindo comparar resultados, uma avaliação periódica permite perceber se a empresa melhorou ou piorou face ao período anterior. É importante a empresa nunca se conformar, mesmo que atualmente tenha um sistema notável, que funcione como referência no mercado. Para tal, as empresas devem recorrer a especialistas externos, consultores

completamente independentes, seja para escolher um modelo de maturidade adequado à empresa, seja para qualquer outro assunto relativo a BI. Apenas através da busca constante por novos desenvolvimentos uma empresa é capaz de melhorar, não só o seu sistema de BI, mas também outras componentes organizacionais, os seus processos, funcionários, tomadas de decisões e, conseqüentemente, melhorar o seu desempenho organizacional, criando uma maior vantagem competitiva face aos seus competidores, e, dessa forma, manter-se eficientemente em atividade.

5.2 Limitações

Como é natural em todos os trabalhos em contexto académico, este trabalho apresenta também várias limitações.

A maior limitação é, obviamente, a minha falta de experiência prática de BI. Os conhecimentos que tenho foram adquiridos nas cadeiras curriculares da especialização em *Business Analytics*, e na revisão de literatura efetuada neste trabalho. Os conhecimentos práticos em BI ficam-se pela extração de consultas básicas de um *Data Warehouse* e uma utilização eficaz de *Excel* e *Power BI*. Além disso, os conhecimentos obtidos da revisão de literatura são numa perspetiva mais de gestão, focando-se em processos. A parte técnica é mais direcionada para engenharias, principalmente em sistemas de informação. Posto isto, todos os comentários e melhorias mencionados no trabalho carecem de conhecimento prático. Após vários anos a trabalhar nesta área, de certeza que o contributo seria de outra dimensão.

Outra das limitações remete para a escassa amostra dos inquéritos realizados. De facto, encontrar tanto empresas especialistas em BI tanto PME com sistemas de BI implementados não foi tarefa fácil. Além disso, devido à pandemia atual de *Covid-19* o contacto com várias instituições que poderiam facilitar esse processo dificultou-se, como por exemplo o *IAPMEI* (Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à

Inovação), que nos dias de hoje estão sobrecarregados com pedidos de apoio de diversas empresas, não tendo capacidade para dar resposta a pedidos externos que não são prioridade dos mesmos. Outra instituição para o qual o contacto efetuado não foi correspondido foi a *PME Portugal*. De ambas as instituições não houve resposta aos *e-mails* enviados.

Da mesma forma que afeta as instituições mencionadas acima, a pandemia afeta as empresas em si. A taxa de resposta de 50% relativa ao primeiro inquérito pode ser explicada por este fator, onde possivelmente muitas empresas estão a trabalhar com capacidade reduzida, que não lhes permite responder a inquéritos enviados. As amostras pouco significativas muitas vezes são benéficas relativamente a amostras demasiado extensas, onde facilmente os resultados são enviesados. Contudo, e relativamente ao primeiro inquérito, ter a opinião de mais especialistas de BI era o ideal. Relativamente ao segundo inquérito o pretendido era 5 empresas, numa maneira de encontrar empresas de setores, dimensões e com períodos de implementação semelhantes, para uma comparação mais adequada.

5.3 Propostas e desafios para investigações futuras

No seguimento deste trabalho, várias investigações se podem seguir. A mais preponderante, e já mencionada no trabalho, seria efetuar uma segunda análise do modelo de maturidade junto das empresas. Uma entrevista presencial, estruturada, traria uma maior qualidade da informação recolhida, que permitiria novas análises, entre elas uma melhor explicação das diferenças do nível de maturidade encontradas entre empresas.

Além disso, uma investigação em conjunto com as empresas e os fornecedores de BI seria interessante para avaliar a importância de interações entre as duas partes ao longo do ciclo de vida do sistema de BI.

Outro trabalho interessante a realizar no futuro seria a realização dum estudo de mercado do nível de maturidade dos sistemas de BI nas PME. Dessa forma, era possível avaliar em que maturidade o BI se encontra relativamente às PME. Uma análise por indústria poderia ser realizada, de maneira a perceber se havia alguma indústria mais avançada relativamente a outras, e perceber as causas dessas diferenças. Até mesmo ver a representatividade do BI em diferentes indústrias, de maneira a perceber aquelas em que o BI é mais direcionado. Aqui o desafio é ser capaz de encontrar uma representatividade suficiente para uma boa generalização do estudo ao mercado total. Vários contactos teriam que ser feitos, através de instituições intermediárias, fornecedores de BI ou diretamente com empresas.

Outra investigação interessante seria analisar os benefícios palpáveis do BI numa PME, em diferentes períodos de tempo. Teria um carácter mais prático, requerendo um contacto direto com a atividade operacional de diferentes organizações. Uma das limitações do BI é calcular o retorno por ele causado, e a criação dum método capaz de melhorar essa perceção acrescentava muito valor à área.

Um estudo prático de maneira a avaliar de que forma a implementação do sistema de BI influencia a sua performance futura também seria um trabalho relevante. É reconhecido que quanto melhor for a implementação, melhor será o desempenho do sistema, mas um estudo prático com o objetivo de avaliar até que ponto essa relação é linear seria estimulante, até numa forma de avaliar que outros fatores influenciam a implementação e manutenção ao longo do tempo de BI. O desafio seria criar um modelo capaz de medir eficazmente essas relações.

Bibliografia

- Acito, F., & Khatri, V. (2014). Business analytics: Why now and what next? In *Business Horizons*. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.06.001>
- Ali, S., Khan, S., & Miah, S. (2017). Analysis of Interaction between Business Intelligence and SMEs: Learn from Each Other. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 14, 151–168. <https://doi.org/10.4301/S1807-17752017000200002>
- Amberg, M., Fischl, F., & Wiener, M. (2005). Background of critical success factor research. Friedrich-Alexander-Universitat Erlangen-Nurnberg Working, 2.
- Ariyachandra, T., & Watson, H. (2006). Which data warehouse architecture is most successful? *Business Intelligence Journal*, 11(1).
- Arnott, D., & Pervan, G. (2005). A critical analysis of decision support systems research. *Journal of Information Technology*, 20(2), 67–87. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jit.2000035>
- Arnott, D., & Pervan, G. (2014). A critical analysis of decision support systems research revisited: The rise of design science. *Journal of Information Technology*, 29(4), 269–293. <https://doi.org/10.1057/jit.2014.16>
- Azvine, B., Cui, Z., Nauck, D., & Majeed, B. (2006). Real Time Business Intelligence for the Adaptive Enterprise. *CEC/EEE 2006 Joint Conferences*, 2006, 29. <https://doi.org/10.1109/CEC-EEE.2006.73>
- Barat, J. (1992). Scenario playing for critical success factor analysis. *Journal of Information Technology*, 7(1), 12–19. <https://doi.org/10.1057/jit.1992.3>
- Bay, A., & Skitmore, M. (2006). Project management maturity: Some results from Indonesia. *Journal of Building and Construction Management*, 10.

- Behrend, A., & Jörg, T. (2010). Optimized Incremental ETL Jobs for Maintaining Data Warehouses. *ACM International Conference Proceeding Series*, 216–224. <https://doi.org/10.1145/1866480.1866511>
- Belassi, W., & Tukel, O. I. (1996). A new framework for determining critical success/failure factors in projects. *International Journal of Project Management*, 14(3), 141–151. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0263-7863\(95\)00064-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0263-7863(95)00064-X)
- Bitterer, A. (2011). “Hype Cycle for Business Intelligence,” Gartner, Inc., Stamford, CT.
- Breslin, M. (2004). Data Warehousing Battle of the Giants: Comparing the Basics of the Kimball and Inmon Models. *Business Intelligence Journal*, 9.
- Burke, Rick; Mussomeli, Adam; Stephen, Laaper; Marty, Hartigan; Brenna, S. (2017). The smart factory. *The Smart Factory Responsive, Adaptive, Connected Manufacturing*. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-16502-4>
- Businessweek, B. (2011). The current state of business analytics: where do we go from here?. Bloomberg Businessweek Research Services (http://docs.media.bitpipe.com/io_10x/io_104896/item_536511/busanalyticsstudy_wp_08232011_FINAL.pdf)
- Caron, P. Y. (1998). *Étude du potentiel de OLAP pour supporter l'analyse spatio-temporelle*. Thèse (M.Sc.)--Université Laval. <https://books.google.pt/books?id=Hdg6zQEA-CAAJ>
- Chan, L., Chee, T., Chuah, M., Rahman, A., Tan, C., Wong, S., & Yeoh, W. (2009). Business Intelligence Systems: State-of-the-art review and contemporary applications. *Symposium on Progress in Information and Communication Technology*, 2(4), 96–101.
- Chaudhary, S. (1 C.E.). Management Factors for Strategic BI Success. In *Business Intelligence in the Digital Economy* (pp. 191–206). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-59140-206-0.ch010>

- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2011). An Overview of Business Intelligence Technology. *Commun. ACM*, 54(8), 88–98. <https://doi.org/10.1145/1978542.1978562>
- Chaudhuri, S., Dayal, U., & Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88–98. <https://doi.org/10.1145/1978542.1978562>
- Chen, H., Chiang, R., & Storey, V. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, 36, 1165–1188. <https://doi.org/10.2307/41703503>
- Chuah, M., & Wong, K. (2011). A review of business intelligence and its maturity models. *African Journal of Business Management*, 5(9), 3424–3428. <https://doi.org/10.5897/AJBM10.1564>
- Chung, W., & Tseng, T.-L. (2012). Discovering business intelligence from online product reviews: A rule-induction framework. *Expert Systems with Applications*, 39(15), 11870–11879. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.02.059>
- Codd, E. F., Codd, S. B., & Salley, C. T. (1993). *Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate*.
- Comissão Europeia. (2015). Economia: Guia do Utilizador da Comissão Europeia relativo à definição de PME. In *Serviço das Publicações da União Europeia*. <https://doi.org/10.2873/418863>
- Computerworld (2003). 'The top 10 Critical Challenges for Business Intelligence Success', Computerworld.
- Cooke-Davies, T., & Arzymanow, A. (2003). The maturity of project management in different industries: An investigation into variations between project management models. *International Journal of Project Management*, 21, 471–478.

- Cooper, A. (2012). What is “Analytics”? Definition and Essential Characteristics. *CETIS Analytics Series*, 1(5), 1–10. <http://publications.cetis.ac.uk/2012/521>
- Daniel, D. R. (1961). Management Information Crisis. In: *Harvard Business Review*, 39(5), 111-116.
- Davenport, T. (2006). Competing on Analytics. *Harvard Business Review*, 84, 98-107,134.
- Davenport, T. H., & Harris, J. G. (2007). *Competing on Analytics: The New Science of Winning* (1st ed.). Harvard Business School Press.
- Davenport, T. H., Harris, J. G., & Morison, R. (2010). *Analytics at work smarter decisions, better results.* Harvard Business Press. <http://www.books24x7.com/marc.asp?bookid=36278>
- Deng, R. (2007). Business Intelligence Maturity Hierarchy: A New Perspective from Knowledge Management”, *Information management*.
- Dvir, D., Tishler, A., Shenhar, A., & Lipovetsky, S. (1996). Identifying critical success factors in defense development projects: A multivariate analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 51(2), 151–171. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0040-1625\(95\)00197-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0040-1625(95)00197-2)
- Eckerson, W. (2004). ‘Gauge Your Data Warehouse Maturity’, *Information management*.
- Eckerson, W. (2007). TDWI Benchmark Guide: Interpreting Benchmark Scores Using TDWI’s Maturity Model, TDWI Research.
- Enzenhofer, W., & Chroust, G. (2001). Best practice approaches in know-how and technology transfer methods for manufacturing SMEs. *Proceedings 27th EUROMICRO Conference. 2001: A Net Odyssey*, 279–286. <https://doi.org/10.1109/EURMIC.2001.952465>

- Esteves, J. (2004). Definition and Analysis of Critical Success Factors for ERP Implementation Projects. Doctoral thesis at the Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona.
- Estrin, L., Foreman, J., & Garcia-Miller, S. (2003). *Overcoming Barriers to Technology Adoption in Small Manufacturing Enterprises (SMEs)* (Issue CMU/SEI-2003-TR-012). <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?AssetID=6655>
- Faitira, M., Edison, G. A. & Kudakwashe, G. (2012). *Barriers to the Adoption of ICT by SMEs In Zimbabwe: An exploratory study In Chinhoyi District*. Institute of Interdisciplinary Business Research. , 4, pp 1142-1156.
- Fedouaki, F., Okar, C., & Alami, S. El. (2013). *A maturity model for Business Intelligence System project in Small and Medium-sized Enterprises: an empirical investigation*. 10(6), 61–69. www.IJCSI.org
- Forsman, H. (2008). Business development success in SMEs: A case study approach. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 15(3), 606–622. <https://doi.org/10.1108/14626000810892382>
- Fortune, J., & White, D. (2006). Framing of project critical success factors by a systems model. *International Journal of Project Management*, 24(1), 53–65. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2005.07.004>
- Fuchs, G. (2006). “The Vital BI Maintenance Process”, in *Business Intelligence Implementation: Issues and Perspectives*,” In B. Sujatha (Ed), ICFAI University Press, Hyderabad, 116-123.
- Gaardboe, R., Nyvang, T., & Sandalgaard, N. (2017). Business Intelligence Success applied to Healthcare Information Systems. *Procedia Computer Science*, 121, 483–490. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.065>
- Gangadharan, G. R., & Swami, S. N. (2004). Business intelligence systems: design and implementation strategies. *26th International Conference on Information Technology Interfaces, 2004.*, 139-144 Vol.1.

- Gartner (2011), "Gartner Says Solving 'Big Data' Challenge Involves More Than Just Managing Volumes of Data", Press release, <https://www.pressebox.com/pressrelease/gartner-deutschland-gmbh/Gartner-Says-Solving-Big-Data-Challenge-Involves-More-Than-Just-Managing-Volumes-of-Data/boxid/432132>
- Gartner Research (2006). *Gartner Says Business Intelligence Software Market to Reach \$3 Billion in 2009*, Press Release
- Gartner Research (2007). "Gartner EXP Survey of More than 1,400 CIOs Shows CIOs Must Create Leverage to Remain Relevant to the Business."
- Gartner Research (2008). "Gartner EXP Worldwide Survey of 1,500 CIOs Shows 85 Percent of CIOs Expect "Significant Change" Over Next Three Years".
- Gartner Research (2009). "Gartner EXP Worldwide Survey of More than 1,500 CIOs Shows IT Spending to Be Flat in 2009."
- Gartner. IT Glossary. (2020). <http://www.gartner.com/it-glossary/data-warehouse/>
- Glancy, F. H., & Yadav, S. B. (2011). Business Intelligence Conceptual Model. *International Journal of Business Intelligence Research (IJBIR)*, 2(2), 48–66. <https://econpapers.repec.org/RePEc:igg:jbir00:v:2:y:2011:i:2:p:48-66>
- Gorry, G., & Scott-Morton, M. (1971). A framework for management information systems,. *Sloan Management Review*, 13.
- Guarda, T., Santos, M., Pinto, F., Augusto, M., & Silva, C. (2013). Business Intelligence as a Competitive Advantage for SMEs. *International Journal of Trade, Economics and Finance*, 4(4), 187–190. <https://doi.org/10.7763/ijtef.2013.v4.283>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). *Data Mining: Concepts and Techniques* (3rd ed.). Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Hudson, M., Smart, P. A., & Bourne, M. (2001). Theory and Practice in SME Performance Measurement System. *International Journal of Operations & Production Management*, 21, 1096–1115. <https://doi.org/10.1108/EUM00000000005587>

- Hwang, H.-G., Ku, C.-Y., Yen, D. C., & Cheng, C.-C. (2004). Critical factors influencing the adoption of data warehouse technology: a study of the banking industry in Taiwan. *Decision Support Systems*, 37(1), 1–21. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(02\)00191-4](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0167-9236(02)00191-4)
- Imhoff, C. (2004). Business intelligence – Five factors for success. <http://www.b-eye-network.co.uk/view/252>
- Inmon, W. H. (2002). *Building the Data Warehouse, 3rd Edition* (3rd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Inyang, B. J. (2013). Defining the Role Engagement of Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs) in Corporate Social Responsibility (CSR). *International Business Research*, 6(5), 123–132. <https://doi.org/10.5539/ibr.v6n5p123>
- Ionita, D. (2013). Success and Goals: An Exploratory Research in Small Enterprises. *Procedia Economics and Finance*, 6. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(13\)00168-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(13)00168-8)
- Işık, Ö., Jones, M. C., & Sidorova, A. (2013). Business intelligence success: The roles of BI capabilities and decision environments. *Information & Management*, 50(1), 13–23. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.im.2012.12.001>
- Jagielska, I., Darke, P., & Zagari, G. (2003). Business intelligence systems for decision support: Concepts, processes and practice. *Conference of the International Society for Decision Support Systems*, 215–228.
- Jenkins, A., Kock, N., & Wellington, R. (1999). A field study of success and failure factors in asynchronous groupware supported process improvement groups. *Business Process Management Journal*, 5(3), 238–254. <https://doi.org/10.1108/14637159910283010>
- Julien, P.-A. (1993). Small businesses as a research subject: Some reflections on knowledge of small businesses and its effects on economic theory. *Small Business Economics*, 5(2), 157–166. <https://doi.org/10.1007/BF01531912>

- Jun, T., Kai, C., Yu, F., & Gang, T. (2009). The Research Application of ETL Tool in Business Intelligence Project. *2009 International Forum on Information Technology and Applications*, 2, 620–623. <https://doi.org/10.1109/IFITA.2009.48>
- Kakish, K., & Kraft, T. (2012). *ETL Evolution for Real-Time Data Warehousing*.
- Karim, A. J. (2011). *The value of Competitive Business Intelligence System (CBIS) to Stimulate Competitiveness in Global Market*.
- Khandewal, V. & Miller, J. (1992). Information System Study. In: Opportunity Management Program, IBM Corporation, New York.
- Kimball, R., & Ross, M. (2002). *The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling* (2nd ed.). John Wiley & Sons, Inc.
- Kimball, R., Ross, M., Thornthwaite, W., Mundy, J., & Becker, B. (2008). *The Data Warehouse Lifecycle Toolkit* (2nd ed.). Wiley Publishing.
- Klimko, G. (2001). Knowledge management and maturity models: Building common understanding. *Proceedings of the 2nd European Conference on Knowledge Management*, 2, 269–278.
- Lahrman, G., Marx, F., Winter, R., & Wortmann, F. (2011). *Business Intelligence Maturity: Development and Evaluation of a Theoretical Model*. 1–10. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2011.90>
- Legendre, R. (2005). Es la inteligencia de negocio aplicable a las Pymes?. *Puzzle: Revista Hispana de la Inteligencia Competitiva*, vol. 17, pp. 4-9
- Leidecker, J., & Bruno, A. (1984). Identifying and Using Critical Success Factors. *Long Range Planning*, 17, 23–32. [https://doi.org/10.1016/0024-6301\(84\)90163-8](https://doi.org/10.1016/0024-6301(84)90163-8)
- Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 2(4), 314–319. <https://doi.org/10.1147/rd.24.0314>
- Lupu, A.-R., Bologa, R., Lungu, I., & Adela, B. (2007). *The impact of organization changes on business intelligence projects*.

- Lusch, R., Liu, Y., & Chen, Y. (2010). The Phase Transition of Markets and Organizations: The New Intelligence and Entrepreneurial Frontier. *Intelligent Systems, IEEE*, 25, 71–75.
- MacCarthy, B., & Atthirawong, W. (2001, March). *Critical factors in international location decisions: a Delphi study*. In Proceedings of the Twelfth Annual Conference of the Production and Operations Management Society, POM-2001 (Vol. 30).
- Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). *Big Data: The Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity*.
- Martinsuo, M. and Karlberg, A. (1998), "Motives for studying small and medium-sized firms", in Martinsuo and Järvenpää (Eds), *Development and Challenges of Small and Medium-Sized Enterprises, Working Papers 13*, HUT Industrial Management and Working Organizational Psychology, Espoo, pp. 3-10.
- McGonagle, J. (2007). An Examination of the ' Classic ' CI Model. *Journal of Competitive Intelligence and Management*, 4(2), pp.71-86.
- McGuire, T., Manyika, J., Chui, M., Manyika, J., & Chui, M. (2012). Why Big Data is the New Competitive Advantage. *IVEY Business Journal*, July/ August 2012
- Moss, L. T., & Atre, S. (2003). *Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision-Support Applications*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc.
- Mungree, D., Rudra, A., & Morien, D. (2013). A Framework for Understanding the Critical Success Factors of Enterprise Business Intelligence Implementation. *AMCIS*.
- Negash, S. (2004). Business Intelligence. *Communications of Association for Information Systems*, 13, 177–195.
- Negash, S., & Gray, P. (2008). Business Intelligence. In *Handbook on Decision Support Systems 2: Variations* (pp. 175–193). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-48716-6_9

- OECD. (2013). *Exploring Data-Driven Innovation as a New Source of Growth*. 222. <https://doi.org/https://doi.org/https://doi.org/10.1787/5k47zw3fcp43-en>
- Okar, C., Amraoui, A. El, Fedouaki, F., & Barrijal, S. (2012). How using business intelligence can improve SCPMS project maturity: an empirical investigation in large sized Moroccan companies. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 9(6), 158–164.
- Olszak, C. M., & Ziemba, E. (2004). Business intelligence systems as a new generation of decision support systems. *Proceedings of PISTA 2004, International Conference on Politics and Information Systems: Technologies and Applications*.
- Olszak, C. M., & Ziemba, E. (2012). Critical success factors for implementing business intelligence systems in small and medium enterprises on the example of upper Silesia, Poland. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 7, 129–150. <https://doi.org/10.28945/1584>
- Olszak, C., & Ziemba, E. (2006). Business Intelligence Systems in the Holistic Infrastructure Development Supporting Decision Making in Organisations. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 1, 47–58. <https://doi.org/10.28945/113>
- Olszak, C., & Ziemba, E. (2007). Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, 2, 135–148. <https://doi.org/10.28945/105>
- Paulk, M. C., Curtis, B., Chrissis, M. B., & Weber, C. V. (1993). Capability Maturity Model for Software, Version 1.1. *Software Engineering Institute/Carnegie Mellon University*, 40(February), 1–26. http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=219617

- Pinto, J., & Prescott, J. (1988). Variations in Critical Success Factors Over the Stages in the Project Life Cycle. *Journal of Management - J MANAGE*, 14, 5–18. <https://doi.org/10.1177/014920638801400102>
- Pinto, J., & Slevin, D. (1987). Critical Factors in Successful Project Implementation. *Engineering Management, IEEE Transactions On*, EM-34, 22–27. <https://doi.org/10.1109/TEM.1987.6498856>
- PORDATA - Pequenas e Médias Empresas (PME). (2020). Retrieved February 15, 2020, from [https://www.pordata.pt/Subtema/Portugal/Pequenas+e+M%C3%A9dias+Empresas+\(PME\)-378](https://www.pordata.pt/Subtema/Portugal/Pequenas+e+M%C3%A9dias+Empresas+(PME)-378).
- Raj, R., Wong, S. H. S., & Beaumont, A. (2016). *Business Intelligence Solution for an SME: A Case Study*. 41–50. <https://doi.org/10.5220/0006049500410050>
- Rajterič, I. H. (2010). Overview of business intelligence maturity models. *Management*, 15, 47–67.
- Rockart, J. (1979). Chief Executives Define Their Own Information Needs. In: *Harvard Business Review*, March/April 1979, 81-92.
- Rockart, J. (1982). The Changing Role of the Information Systems Executive: A Critical Success Factors Perspective. In: *Sloan Management Review*, 23(1), 3-13.
- Rockart, J. & Van Bullen, C. (1986). A Primer on Critical Success Factors. In Rockart, J. and Van Bullen, C. (Ed.), *The Rise of Management Computing*. Homewood: Irwin.
- Sallam, R. L., Richardson, J., Hagerty, J., and Hostmann, B. (2011). “Magic Quadrant for Business Intelligence Platforms,” *Gartner Group, Stamford, CT*.
- Salmeron, J. L., & Herrero, I. (2005). An AHP-based methodology to rank critical success factors of executive information systems. *Computer Standards & Interfaces*, 28(1), 1-12.
- Sauter, V. L. (2011). *Decision Support Systems for Business Intelligence*. Wiley. <https://books.google.pt/books?id=ebv2QwAACAAJ>

- Scholz, P., Schieder, C., Kurze, C., Gluchowski, P., & Böhringer, M. (2010). Benefits and Challenges of Business Intelligence Adoption in Small and Medium-Sized Enterprises. *18th European Conference on Information Systems, ECIS 2010*.
- Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution.
- Shah M. & Siddiqui F. (2002). A Survey of Research Methods used to Investigate Critical Factors, *European Conference on Research Methodology for Business and Management Studies*, Reading (UK), pp. 353-361.
- Spence, L. J., & Lozano, J. F. (2000). Communicating about Ethics with Small Firms: Experiences from the U.K. and Spain. *Journal of Business Ethics*, 27(1), 43–53. <https://doi.org/10.1023/A:1006417425446>
- Storey, D.J. (2000), *Understanding the Small Business Sector*, Thomson Learning, London
- Sumner, M. (1999). Critical Success Factors in Enterprise Wide Information Management Systems Projects. *Proceedings of the 1999 ACM SIGCPR Conference on Computer Personnel Research*, 297–303. <https://doi.org/10.1145/299513.299722>
- Tatić, K., Džafić, Z., Haračić, M., & Haračić, M. (2018). The use of Business Intelligence (BI) in Small and Medium-sized enterprises (SMEs) in Bosnia And Herzegovina. *Economic Review*, 16(2), 23–37.
- Thomsen, E., Spofford, G., & Chase, D. (1999). *Microsoft OLAP Solutions*. John Wiley & Sons, Inc. <https://books.google.pt/books?id=cFl0QgAACAAJ>
- Thong, J., & Yap, C.-S. (1997). *Effects of resource constraints on information technology implementation in small businesses* (pp. 191–206). https://doi.org/10.1007/978-0-387-35092-9_12
- Turban, E., Sharda, R., Aronson, J. E., & King, D. (2007). *Business intelligence: A managerial approach* (1 edition). Prentice Hall.

- Tutunea, M., & Rus, R. (2012). Business Intelligence Solutions for SME's. *Procedia Economics and Finance*, 3. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(12\)00242-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(12)00242-0)
- Umble, E. J., Haft, R. R., & Umble, M. M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 241–257. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(02\)00547-7](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(02)00547-7)
- van Vugt, M., & Jacobsen, O. (2017). The Role of Business Intelligence in the Internationalisation process of SMEs. *Halmstad University*, 1–12. <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:1080794/FULLTEXT01.pdf>
- Vitt, E., Luckevich, M., & Misner, S. (2002). *Business Intelligence: Making Better Decisions Faster*. Microsoft Press. <https://books.google.pt/books?id=sWOKQgAACAAJ>
- Wells, D. (2008). Business analytics – Getting the point. <http://b-eye-network.com/view/7133>
- Williams J., & Ramaprasad. (1998). The Utilization of Critical Success Factors: A Profile, Decision Sciences Institute, 29th Annual Meeting, Las Vegas, Nevada.
- Williams, S., & Williams, N. (2007). The Profit Impact of Business Intelligence. In *The Profit Impact of Business Intelligence*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-372499-1.X5000-5>
- Winch, G., & McDonald, J. (1999). *SMEs in an environment of change: computer-based tools to aid learning and change management*.
- Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). *Data Mining, Fourth Edition: Practical Machine Learning Tools and Techniques* (4th ed.). Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Wixom, B., & Watson, H. (2010). The BI-Based Organization. *International Journal of Business Intelligence Research*, 1(1), 13–28. <https://doi.org/10.4018/jbir.2010071702>
- Yeoh, G., & Koronios, A. (2010). Critical success factors for business intelligence systems. *Journal of Computer Information Systems*, 50.

Yu, J., & Cooper, H. (1983). A Quantitative Review of Research Design Effects on Response Rates to Questionnaires. *Journal of Marketing Research*, 20(1), 36–44.
<https://doi.org/10.2307/3151410>

ZAIDI, Lubina. (2013). "Problems affecting the growth of small and Medium Enterprises (SMEs) in India", *International Conference on Technology and Business Management*, March. 2013. p. 20.

Apêndices

Apêndice 1: Inquérito divulgado sobre FCS (Fonte: elaboração própria)

Fatores Críticos de Sucesso para a Implementação de Business Intelligence nas Pequenas e Médias Empresas

O meu nome é Francisco Coelho e sou aluno do mestrado em Gestão da Católica Porto Business School, mais propriamente na especialização de Business Analytics.

No âmbito do trabalho final de mestrado, estou a fazer um estudo que tem como objetivo avaliar a implementação de Business Intelligence (BI) nas Pequenas e Médias Empresas (PME).

Neste sentido, envio este questionário, direcionado não para as empresas em específico, mas para "fornecedores" de sistemas de BI, que tratam da implementação nas empresas.

O objetivo é avaliar os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) para a implementação de BI nas PME.

Resumidamente, FCS são fatores que, quando examinados e tomados em consideração, aumentam a probabilidade de uma implementação bem-sucedida dum projeto. Neste caso, são os fatores que são relevantes para uma boa implementação de um sistema de BI nas PME.

Tem a duração de sensivelmente 5 minutos e é bastante fácil de responder, tudo à base de respostas de escala.

Todas as respostas serão mantidas em anonimato.

Qualquer dúvida ou sugestão podem contactar o meu e-mail :

francisco97.coelho@gmail.com .

Obrigado desde já pela colaboração.

Enquadramento empresa

Dimensão da empresa: *

- Menos de 10 trabalhadores
- Entre 10 e 50 trabalhadores
- Mais de 50 trabalhadores

Localização dos clientes: *

Regiões onde têm a maioria dos clientes.

- Norte
- Centro
- Sul
- Arquipélago da Madeira
- Arquipélago dos Açores
- Outra: _____

Setor de atividade dos clientes: *

Selecionar mais que uma, se for o caso.

- Agricultura
- Banca e Seguros
- Comércio e Distribuição
- Consultoria
- Indústria Transformadora
- Saúde
- Logística
- Turismo
- Educação
- Outra: _____

Dimensão dos clientes

A dimensão da maioria dos clientes

- PME
- Grandes empresas
- Ambas

[Anterior](#)

[Seguinte](#)

Fatores Críticos de Sucesso para a Implementação de Business Intelligence nas Pequenas e Médias Empresas

Fatores Críticos de Sucesso para a implementação de Business Intelligence nas PME

Nesta secção vão ser apresentados 15 FCS diferentes.

O objetivo é classificar numa escala de 1 (nada relevante) a 5 (extremamente importante) a importância de cada um no projeto de implementação numa PME

Além disso, será pedido para avaliar de igual forma de 1 a 5, mas no contexto duma grande empresa (esta pergunta não é obrigatória), de maneira a conseguir confrontar as duas realidades distintas.

Suporte da alta administração

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Staff/equipa/gestores suficientemente qualificados

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Gestor do projeto competente (liderança)

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Experiência passada e cooperação com o fornecedor de BI

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Orçamento adequado

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Visão e plano de negócio claros

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Gestão de mudanças eficaz (i.e., vontade de aceitar alterações de processos)

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Processos e problemas de negócio bem definidos

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Expectativas dos utilizadores bem definidas

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Ajustar as soluções de BI às expectativas de negócio dos utilizadores

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Qualidade dos dados

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Integração dos sistemas de BI com os outros sistemas (ERP , por exemplo)

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Tecnologias e ferramentas apropriadas

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Sistema de BI “user-friendly” (simples e fácil de usar)

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Flexibilidade do sistema e capacidade de resposta aos requisitos dos utilizadores

Importância deste fator para a implementação de BI numa PME *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Importância para as grandes empresas

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>				

Fatores Críticos de Sucesso para a implementação de Business Intelligence nas PME

Devido à experiência em implementar sistemas de BI, qualquer input da parte das empresas é bem-vindo e acrescenta imenso valor.

Esta é a secção destinada a isso.

Algum fator a sugerir?

A sua resposta _____

Algum comentário sobre os fatores mencionados no questionário?

A sua resposta _____

Se for possível, podia indicar o nome duma PME onde tenha implementado um sistema de BI?

(Os dados são confidenciais)

A sua resposta _____

Apêndice 2: Inquérito divulgado sobre Modelo de Maturidade (Fonte: elaboração própria)

Modelo de Maturidade para a implementação de um sistema de Business Intelligence nas Pequenas e Médias Empresas.

O meu nome é Francisco Coelho e sou aluno do mestrado em Gestão da Católica Porto Business School, mais propriamente na especialização de Business Analytics.

No âmbito do trabalho final de mestrado, estou a fazer um estudo que tem como objetivo avaliar a implementação de Business Intelligence (BI) nas Pequenas e Médias Empresas (PME).

Desse modo, foi criado um modelo de maturidade para avaliar a implementação dum sistema de BI nas PME.

Serão pedidas respostas tendo em conta o processo passado de implementação de tal sistema na sua organização, baseados em fatores críticos de sucesso (FCS). Resumidamente, FCS são fatores que, quando examinados e tomados em consideração, aumentam a probabilidade de uma implementação bem-sucedida dum projeto. Neste caso, são os fatores que são relevantes para uma boa implementação de um sistema de BI nas PME.

Tem a duração de sensivelmente 5 minutos e é bastante fácil de responder, tudo à base de respostas de escala.

Todas as respostas serão mantidas em anonimato.

Qualquer dúvida ou sugestão podem contactar o meu e-mail : francisco97.coelho@gmail.com .

Enquadramento geral

Dimensão da Empresa: *

- Micro Empresa
- Pequena Empresa
- Média Empresa

Setor de atividade: *

A sua resposta

Cargo/função na empresa do inquirido: *

A sua resposta

Data de implementação do sistema de BI na empresa: *

- Menos de um ano
- Entre dois a quatro anos
- Mais de quatro anos

Duração da implementação na empresa: *

- Menos de dois mês
- Entre dois meses e seis meses
- Entre meio ano e um ano
- Mais que um ano

Fatores Críticos de Sucesso

Neste fase, vão ser apresentados 15 fatores críticos de sucesso e será pedido que avalie, numa escala de 1 a 4, o nível em que considera que está cada um na empresa. O nível 1 é o mais baixo (esse fator não se verifica) e o 4 o mais elevado (fator verifica-se a um nível ótimo).

Os FCS estão divididos em 3 perspetivas diferentes: perspetiva organizacional, perspetiva de processos e perspetiva tecnológica.

Fatores Críticos de Sucesso - Perspetiva organizacional

Todos os fatores que dependem diretamente da estrutura da organização, principalmente as pessoas.

Em que nível avalia o suporte da alta administração relativamente aos sistemas de BI? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que nível avalia as qualificações/competências do staff/equipa/gestores relativamente a BI? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que nível avalia a competências do responsável da área de BI? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que nível avalia o cooperação com o fornecedor do sistema de BI, desde a implementação até ao momento atual? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que nível avalia o orçamento destinado à área de BI? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que nível avalia a definição da visão e plano de negócio relativamente ao sistema de BI? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Fatores Críticos de Sucesso - Perspetiva de processos

Fatores que estão associados aos processos da organização, isto é, conjuntos de atividades entre diversos setores/pessoas, que garantem o funcionamento da empresa.

Em que nível a disponibilidade da empresa em aceitar a alteração de processos?

*

1

2

3

4

Em que nível avalia a definição dos processos e problemas de negócio? *

1

2

3

4

Em que nível avalia a definição das expectativas dos utilizadores relativamente ao seus requisitos para o sistema de BI? *

1

2

3

4

Em que nível avalia o ajuste do sistema de BI às expectativas de negócio dos utilizadores? *

1

2

3

4

Fatores Críticos de Sucesso - Perspetiva tecnológica

Fatores técnicos, que se referem especificamente ao uso de ferramentas/tecnologias.

Em que nível avalia a qualidade dos dados com que os sistemas de BI trabalham?

*

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que nível avalia a integração dos sistemas de BI com os sistemas previamente existentes na organização (ERP, por exemplo)? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que nível avalia a adequabilidade das tecnologias e ferramentas do sistema de BI? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que nível avalia a simplicidade a facilidade de utilização do sistema de BI (user-friendly)? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em que nível avalia a flexibilidade do sistema e a sua capacidade de resposta a novos requisitos dos utilizadores? *

1	2	3	4
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Considerações gerais

Nesta fase será pedido que demonstre a concordância com diferentes afirmações. Será feita também uma análise mais geral ao sistema de BI.

Relembro que todas as respostas são confidenciais.

A qualidade dos relatórios e análises de negócio é agora de qualidade superior. *

1 2 3 4 5

Discordo completamente Concordo completamente

A organização e os seus colaboradores reconhece já os benefícios associados ao BI. *

1 2 3 4 5

Discordo completamente Concordo completamente

O desempenho da organização é superior e mais eficaz. *

1 2 3 4 5

Discordo completamente Concordo completamente

Existe um maior controlo de diferentes métricas (KPI's por exemplo) relativos à parte operacional da organização. *

1 2 3 4 5

Discordo completamente Concordo completamente

A utilização de BI é fundamental nas tomadas de decisão. *

1 2 3 4 5

Discordo completamente Concordo completamente

Sente que em caso de melhoria do sistema ou na inclusão de novas ferramentas, a experiência adquirida até ao momento na área terá benefícios no novo processo de implementação/melhoria?

A sua resposta

Aspetos a melhorar no processo de implementação do sistema?

A sua resposta

Aspetos a melhorar no sistema?

A sua resposta

Qual é o seu grau de satisfação com o sistema de BI implementado na organização: *

	1	2	3	4	5	
Nada Satisfeito	<input type="radio"/>	Muito Satisfeito				

Deseja receber o trabalho final associado a este inquérito? *

- Sim
 - Não
-

Se sim, inique por favor um e-mail para enviar:

A sua resposta _____