

RUI MANUEL FARIA PEREIRA

BI NAS ORGANIZAÇÕES

Orientador: Prof. Doutor Manuel da Costa Leite

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Departamento de Comunicação, Artes e Tecnologias da Informação

Lisboa

2011

RUI MANUEL FARIA PEREIRA

BI NAS ORGANIZAÇÕES

Dissertação apresentada para a obtenção do
Grau de Mestre no Curso de Mestrado em
Engenharia Informática e Sistemas de
Informação, conferido pela Universidade
Lusófona de Humanidades e Tecnologias.

Orientador. Prof. Doutor Manuel da Costa Leite

Co-Orientador: Prof. Rui Ribeiro

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Departamento de Comunicação, Artes e Tecnologias da Informação

Lisboa

2011

Dedicatória

Dedico este trabalho ao meu pai (*in memoriam*).

Agradecimentos

Aos professores Doutor Manuel da Costa Leite e Rui Nobre Ribeiro, pela orientação, apoio e sugestões, em todas as etapas da dissertação.

Ao professor Doutor José Rogado, director do curso, pelo seu apoio e ajuda ao longo de todo o curso.

Aos professores do curso de Mestrado em Engenharia Informática e Sistemas de Informação, pelos conhecimentos transmitidos e apoio científico.

À Mestre Alexandra Campos, da coordenação pedagógica, pela sua ajuda e esclarecimentos prestados.

À Universidade Lusófona, por me ter recebido.

À minha família e amigos, pelo apoio e compreensão nos momentos de ausência.

Em especial, à minha esposa, Dora, por toda a ajuda, compreensão, paciência, por tudo o que passámos em conjunto durante a elaboração da dissertação.

A todos, muito obrigado!

Resumo

O *Business Intelligence* é uma solução que suporta o processo de tomada de decisão numa organização, tendo como principais utilizadores os administradores, gestores de topo e directores, no fundo, utilizadores com poder de decisão. Este conjunto de ferramentas (BI) tem a capacidade de extrair, transformar/processar e carregar grandes volumes de dados provenientes das mais variadas fontes, sejam elas internas ou externas à organização. Além desta capacidade, o BI tem também a capacidade analítica dos dados providenciando aos utilizadores informação preciosa para a tomada de decisão.

Considerando o tempo como um factor influenciador e diferenciador entre organizações, a escolha e a correcta implementação de uma solução de BI é essencial para o sucesso de uma organização. No entanto, muitas organizações implementam projectos com sucesso ao nível técnico, mas não conseguem obter os resultados esperados. Este facto ocorre quando se separa a componente tecnológica da cultura organizacional e das pessoas. É importante englobar na cultura da organização que a informação é um recurso estratégico para a obtenção dos objectivos.

Este trabalho tem como objectivo avaliar soluções de BI e a forma como estas estão implementadas, procurando fornecer informações essenciais para o sucesso nas organizações. Para suportar a argumentação, realiza-se, nesta dissertação, um estudo a organizações Portuguesas líderes na área das telecomunicações. Este estudo baseou-se na análise das respostas a um questionário colocado a pessoas chave com a finalidade de avaliar a situação actual do BI nas organizações procurando salientar o real valor que este traz; de que forma é utilizado; se está bem implementado e principalmente se tem contribuído no suporte aos processos de tomada de decisão. O estudo ficou, porém, limitado devido ao feedback estatisticamente insuficiente, pelo que as conclusões da presente dissertação são meramente exploratórias, de natureza qualitativa e necessariamente prudentes nas generalizações

Palavras-Chave: *Business Intelligence*, Decisão, Informação, Sucesso.

Abstract

Business Intelligence is a solution that supports decision making in an organization. Its main users are administrators, senior managers and directors, in other words users with decision making responsibilities.

This set of tools (BI) has the ability to extract, transform and load large volumes of data from many different sources, whether internal or external to the organization. Besides this capacity, BI also has an analytical capacity of the data, providing crucial and accurate information essential for the best decision-making decisions.

Considering time as an influencing and differentiating factor between organizations, the choice and the correct implementation of BI solution is essential for the success of an organization. However, although many organizations implement successful projects from a technical perspective, they are unable to obtain the expected results. This occurs when the technological component, the organizational culture and people are separated. It is important to ensure that it is essential to include “information” as a fundamental and strategic resource for achieving goals/objectives.

This study aims to evaluate BI solutions and how they are implemented, trying to provide essential information for organization’s success. To support this research was carried out a study within Portugal’s leading Telecoms.

A survey was implemented to study the current status of BI in the various organizations, attempting to highlight its real value, how it is being used, if it is being well applied and if it has been an essential contributor in the important day to day decision-making processes.

Due to an unexpected insufficient empirical feedback, the research has been subject to a drastic methodological contraction, being its conclusion and concluding inferences reduced to an exploratory and qualitative-based nature. This empirical and theoretical approach still preserves, however, its research sustainability, towards a future more systematic approach to BI in Organizations in Portugal.

Keywords: Business Intelligence, Decision, Information, Success.

Abreviaturas, siglas e símbolos

BI - Business Intelligence

BD - Base de Dados

DW - Data Warehouse

ERP - Enterprise Resource Planning

ETL - Extract, Transform and Load

FAD - Ferramentas de Apoio à Decisão

OLAP - Online Analytic Processing

OLTP - Online Transaction Processing

POC - Proof of Concept

PTD - Processo de Tomada de Decisão

RFP - Request for Proposal

ROI - Return on Investment

SGDB - Sistema de Gestão de Base de Dados

SI - Sistema de Informação

SOA - Service Oriented Architecture

SSD - Sistema de Suporte à Decisão

SKU - Stock Keeping Unit

TI - Tecnologia de Informação

TSI - Tecnologia e Sistema de Informação

Índice geral

Introdução	12
Capítulo 1 - Contextualização.....	17
1.1. Sistemas de Informação (SI)	17
1.2. A importância da informação	19
1.3. Qualidade da Informação	22
1.4. Tecnologias de Informação (TI).....	25
1.5. Tomada de decisão	27
1.6. Sistemas de suporte á decisão	31
Capítulo 2 – Business Intelligence nas organizações	34
2.1. O que é Business Intelligence	34
2.2. A importância do BI nas organizações.....	35
2.3. Arquitectura padrão de BI.....	37
2.3.1.1. Camada de integração de dados e aplicações.....	38
2.3.1.2. ETL (Extract-Transform-Load).....	39
2.3.1.2.1. Extracção (<i>Extract</i>).....	39
2.3.1.2.2. Transformação (<i>Transform</i>).....	40
2.3.1.2.3. Carregamento (<i>Load</i>).....	40
2.3.2. Camada da plataforma de BI.....	42
2.3.2.1. Data Warehouse	42
2.3.2.2. Data Mart.....	47
2.3.2.3. Reporting.....	48
2.3.2.4. Dashboards e Scoreboards	49
2.3.2.5. Análise.....	50
2.3.2.5.1. OLAP	50
2.3.2.5.2. Data Mining	52
2.3.3. Camada de apresentação	54
2.4. Como deve uma organização escolher um produto de BI.....	54
2.4.1. Questões internas	54
2.4.2. Questões que as organizações devem colocar aos fornecedores	58

2.5.	Factores de sucesso em projectos de BI.....	60
2.5.1.	Factores pessoais.....	61
2.5.2.	Factores organizacionais.....	62
2.5.3.	Factores tecnológicos.....	63
2.6.	Benefícios de uma solução de BI.....	64
Capítulo 3 – Estudo efectuado		66
3.1.	Processo de investigação.....	66
3.2.	Caracterização do estudo.....	66
3.3.	Instrumentos de investigação	67
3.4.	Recolha de dados.....	68
Capítulo 4 – Análise dos dados e discussão de resultados		69
4.1.	Caracterização das organizações e dos utilizadores	69
4.1.1.	Maturidade dos utilizadores e das organizações	69
4.2.	Caracterização do BI nas organizações	72
4.2.1.	Utilização de ERP como sistema fonte.....	72
4.2.2.	Utilização de Data Mining.....	73
4.2.3.	Ferramentas utilizadas actualmente	74
4.2.4.	Satisfação com os fornecedores	75
4.2.5.	Grau de satisfação relativamente às aplicações utilizadas.....	76
4.2.6.	Satisfação em relação à forma como o BI foi implementado	77
4.2.7.	Avaliação das soluções de BI	77
4.2.8.	Satisfação na contribuição do BI no desempenho da organização	78
4.2.9.	Disponibilização da informação	78
4.2.10.	Utilização da informação pelas áreas da organização.....	79
4.2.11.	Satisfação de utilização.....	80
4.3.	Lacunas e melhorias	81
4.3.1.	Lacunas identificadas.....	81
4.3.2.	Melhorias identificadas.....	82
4.4.	Caracterização da utilização de BI no suporte à tomada de decisão	83
4.4.1.	Informação que suporta a tomada de decisão	83
4.4.2.	Tomada de decisão.....	84

4.4.3.	Avaliação da satisfação dos clientes	84
4.4.4.	Aposta em BI no cenário económico actual	85
	Conclusão	86
	Bibliografia	90
	Anexos	I
	Anexo I	II
	Anexo II	III

Índice de figuras

Figura 1 - Relação entre o indivíduo, a informação e o computador	17
Figura 2 - As 3 dimensões dos Sistemas de Informação	19
Figura 3 – Arquitectura padrão de BI.....	38
Figura 4 - Funcionalidades básicas do ETL	41
Figura 5 – Exemplo de modelo em estrela (star schema).....	44
Figura 6 – Exemplo de modelo em floco de neve (snow flake)	45
Figura 7 – Exemplo de carregamento de Data Mart via DW	48
Figura 8 – Exemplo de dashboard	49
Figura 9 – Exemplo de OLAP – Drill Down.....	51

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Antiguidade da implementação de BI nas organizações.....	70
Gráfico 2 – Anos de experiência, dos inquiridos, em BI.....	70
Gráfico 3 – Aplicações de BI com que os utilizadores já trabalharam.....	71
Gráfico 4 – Como são utilizadas as ferramentas de BI nas organizações	72
Gráfico 5 – Utilização de ERP como sistema fonte em BI	73
Gráfico 6 – ERP mais utilizado nas organizações.....	73
Gráfico 7 – Utilização de Data Mining nas organizações	74
Gráfico 8 – Utilização de aplicações de BI nas organizações	75
Gráfico 9 – Satisfação relativamente ao suporte dado pelos fornecedores	76
Gráfico 10 – Grau de satisfação com as aplicações utilizadas nas organizações	76
Gráfico 11 – Satisfação com a forma como o BI se encontra implementado nas organizações ...	77
Gráfico 12 – Avaliação do BI nas organizações.....	78
Gráfico 13 – Satisfação relativamente à melhoria que o BI trouxe às organizações.....	78
Gráfico 14 – Método para disponibilização da informação aos utilizadores	79
Gráfico 15 – Áreas da organização que utilizam a informação proveniente do BI.....	80
Gráfico 16 – Satisfação na utilização das ferramentas de BI	81
Gráfico 17 – Utilização da informação de BI no suporte à tomada de decisão.....	84
Gráfico 18 – Possibilidade de avaliar o grau de satisfação dos clientes das organizações	85
Gráfico 19 – Aposta das organizações em BI num cenário de crise económica.....	85

Introdução

Nas sociedades actuais existe uma grande dependência de informação e de troca da mesma. Devido à quantidade de informação e às crescentes alterações inerentes a esta, existe nas organizações quase uma obrigação de se utilizarem sistemas de informações para gerir e filtrar os dados recebidos e transformá-los em informações úteis. A competitividade global torna os mercados muito competitivos e as empresas necessitam de informação para sobreviver e crescer. A necessidade de que as organizações sejam inteligentes, diante das mudanças constantes da sociedade de informação, faz com que estas também se modifiquem, mas sempre auxiliadas pelos recursos das Tecnologias e Sistemas de Informação (TSI's).

A informação é um factor de diferenciação e as organizações dependem dela para definir as suas estratégias, pois utilizada da melhor forma esta pode até ajudar a reduzir custos, a receber novos clientes, criar novos produtos e consequentemente a aumentar os seus lucros.

Tendo em conta a exigência dos mercados, as organizações necessitam que a produção seja maior e mais eficaz, ou seja, mais com maior qualidade e com menor custo. A solução para esta necessidade é o investimento em TI's, procurando agilizar da forma mais eficaz o processamento da informação, fornecendo dados essenciais ao processo de tomada de decisão, que nos dias de hoje tem que ser estratégico e rápido.

Ao longo do tempo foram criados mecanismos para receber, tratar e disponibilizar a informação de forma estruturada, credível e fiável, no entanto, a forma como o volume de informação cresce faz com que os mecanismos deixem de a processar em tempo útil e de forma credível. Na década de 80 foram criados os primeiros conceitos sobre *Business Intelligence* que para muitos viria a ser a solução para o tratamento de forma eficaz de grandes volumes de dados. O conceito de BI não se restringe ao processamento da informação, mas também à forma como este a disponibiliza, potencializando as organizações com dados que irão suportar o processo de tomada de decisão.

Para a realização deste trabalho utilizou-se um estudo baseado na realização de um inquérito estruturado. O *corpus* da análise foi constituído por uma amostra de organizações no

sector das Telecomunicações. A amostra, porém – tendo em consideração o número reduzido de respostas efectivamente obtidas – acabou por revelar-se estatisticamente insuficiente; e o estudo, concomitantemente, embora útil e empiricamente sustentado, confinou-se a dimensões meramente exploratórias, como estudo de caso, e com inferências valoradas apenas qualitativamente. Tendo em conta as limitações concretas na recolha dos dados; as conclusões são necessariamente prudentes, com generalizações contidas e sem as exigências estatísticas *standard*.. Este trabalho corresponde, portanto e em resumo, a um *approach* exploratório, útil para o desenvolvimento e esclarecimento de conceitos e ideias em formulação de abordagens posteriores.

Objecto e objectivos do estudo

O objecto de estudo da dissertação centra-se na implementação e utilização do BI nas organizações. Os objectivos do estudo são identificar, compreender, analisar e caracterizar o BI nas organizações portuguesas líderes no sector das telecomunicações, numa vertente não generalista e com uma amostra reduzida. Outro dos objectivos é que este estudo sirva como ponto de partida para futuros estudos mais abrangentes, quer no sector das telecomunicações, quer em outros sectores.

Fontes e referências teóricas

Para a fundamentação desta dissertação foram utilizadas diversas fontes e referências teóricas, nomeadamente livros, artigos, teses e dissertações disponíveis na Internet. As fontes e referências foram previamente analisadas de forma a avaliar o contributo que poderiam dar ao trabalho apresentado. Foram confrontados conceitos entre diversos autores avaliando o que seria mais coerente com os objectivos propostos.

Todas as citações estão identificadas ao longo do documento, sejam estas directas ou indirectas. As citações indirectas são identificadas com uma chamada de rodapé com a informação da fonte original e da fonte citada. Todas as fontes estão identificadas na bibliografia do documento.

Para as citações foi utilizada a norma APA, American Psychological Association.

Motivações e metodologia de investigação

As principais motivações para a elaboração deste estudo estão relacionadas com a aposta e esforço que tem sido desenvolvido nas organizações em implementar e melhorar as suas soluções de BI. Apesar deste esforço e da utilização das metodologias recomendadas o sucesso deste tipo de soluções não está automaticamente garantido. Se não forem criados processos transversais à organização em todas as fases do projecto (desde o levantamento de requisitos) este

garantidamente não terá o sucesso e o retorno necessário e esperado. O BI ainda é visto como algo operacional e que faz parte somente da direcção de sistemas de informação, fazendo com que a sua implementação seja concentrada principalmente em aspectos técnicos. Esta visão coloca de parte a participação nos projectos de áreas importantíssimas, como, a área de negócio. É necessário alinhar uma grande diversidade de acções para o sucesso do BI nas organizações, tais como, a formação dos utilizadores finais, criação de *workshops*, escolher bem as ferramentas (e seus fornecedores) a serem utilizadas, divulgação da informação proveniente do BI por toda a organização e principalmente transversalizar o BI. Todas estas considerações justificam a realização deste estudo.

O estudo foi desenvolvido com base num questionário dirigido a pessoas da área de BI abrangendo três das organizações líderes no sector das telecomunicações. Após a disponibilização do questionário e a recepção das respostas, estas foram analisadas e discutidas, dando origem aos principais resultados desta dissertação.

Estrutura do trabalho

O documento está estruturado da seguinte forma:

- **Introdução:** Na introdução é feita a apresentação do trabalho, é apresentado o objecto e os objectivos, são descritas as fontes e referências teóricas, as motivações e metodologias de investigação e a estrutura do trabalho;
- **Capítulo 1 - Contextualização:** No capítulo 1 é feita uma contextualização sobre os sistemas de informação, a importância da informação, a qualidade da informação, tecnologias de informação, a tomada de decisão e os sistemas de suporte à decisão;
- **Capítulo 2 – Business Intelligence nas organizações:** Neste capítulo é efectuada uma descrição do conceito de *Business Intelligence*. É também abordado o que é uma arquitectura padrão de BI descrevendo cada uma das suas camadas. São também

abordados temas de como as organizações devem escolher um produto de BI, os factores de sucesso de BI e os seus benefícios;

- **Capítulo 3 – Estudo efectuado:** Neste capítulo é caracterizado o estudo efectuado descrevendo o processo de investigação, a caracterização do estudo, os instrumentos de investigação utilizados e como foi efectuada a recolha dos dados;
- **Capítulo 4 - Análise dos dados e discussão de resultados:** Aqui é efectuada toda a análise e discussão dos dados recolhidos. A análise é efectuada por cada questão colocada no questionário e dividida em 4 grupos. São apresentados gráficos e classificações para uma leitura mais eficaz dos resultados;
- **Conclusão:** Na conclusão são efectuadas algumas considerações finais e são apresentadas propostas de trabalho futuro e novas possibilidades de investigação;
- **Bibliografia:** São apresentadas todas as referências para todos os autores mencionados no trabalho.

Capítulo 1 - Contextualização

1.1. Sistemas de Informação (SI)

A existência de Sistemas de Informação não é contemporânea dos computadores. De facto verifica-se que muito antes de estes existirem, os seres humanos organizavam as suas actividades e recorriam a diferentes tipos de estratégia de forma a suportarem as suas necessidades de informação para apoio à tomada de decisão.

“Actualmente, o computador é uma das tecnologias mais eficazes que o indivíduo tem ao seu dispor para lidar com a informação. A vulgarização do computador e a sua crescente presença nas nossas vidas revela-se quer em casa, no trabalho e nas diversas actividades do dia-a-dia. Verifica-se que o computador também assumiu uma relação de mediação entre indivíduos para a troca e uso da informação.” (Gouveia e Ranito, 2004, p. 8).

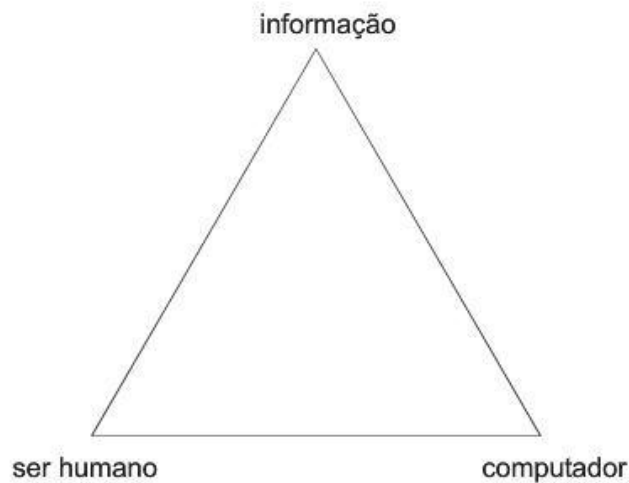


Figura 1 - Relação entre o indivíduo, a informação e o computador

Fonte: Gouveia e Ranito (2004)

Sistemas de Informação e Tecnologias de Informação são conceitos com inúmeras definições de diversos autores, no entanto, a sua importância na gestão das empresas requer uma definição concreta e rigorosa.

“Os próprios dicionários contêm muitas vezes definições consideravelmente diferentes, podendo a grande causa dessa diversidade atribuir-se ao facto de a informação ser na sua essência intangível, sendo apenas encontrada operacionalmente através dos seus efeitos subjectivos.” (Varajão, 2005, p. 44).

Informação pode ser definida, entre muitas outras definições, conforme Galliers¹ define: “conjunto de dados que, quando fornecido de forma e a tempo adequado, melhora o conhecimento da pessoa que o recebe, ficando ela mais habilitada a desenvolver determinada actividade ou a tomar determinada decisão.” (Martins, 2009, p. 4)

Segundo Amaral *et al.*², “É importante salientar que o valor e a utilização da informação são determinados por quem a recebe utilizando-a nas suas decisões e acções. Desta forma, a importância da informação nas organizações reflecte-se no facto de ser considerada e utilizada como um factor estruturante e um instrumento de gestão da organização, bem como uma arma estratégica indispensável para a obtenção de vantagens competitivas.” (Martins, 2009, p. 4)

Considerando a definição de Informação acima descrita, e segundo Galliers¹ “um complexo de elementos em interacção” (Martins, 2009, p. 4), é possível definir Sistemas de Informação.

De acordo com Amaral *et al.*², “os SI são a combinação de procedimentos, informação, pessoas e Tecnologias de Informação (TI) organizadas para o alcance de objectivos de uma organização.” (Martins, 2009, p. 5)

Conforme Amaral *et al.*², “os sistemas de informação abrangem, portanto o conjunto de actividades estratégicas, de gestão e operacionais, envolvidas na recolha, processamento, armazenamento, distribuição e utilização de informação, e tecnologias associadas, numa organização, contribuindo para o planeamento, tomada de decisões e controlo da organização.” (Martins, 2009, p. 5).

¹ Galliers, R. D.(1987), *Information Analysis: Selected Readings*, Addison-Wesley in Martins, Ricardo (2009), *O Impacto das Tecnologias de Informação nas PME em Portugal*, Tese de Mestrado, ISCTE Business School. P. 4,5

² Amaral, Luís e J. Varajão (2000), *Planeamento de Sistemas de Informação*, FCA – Editora de Informática in Martins, Ricardo (2009), *O Impacto das Tecnologias de Informação nas PME em Portugal*, Tese de Mestrado, ISCTE Business School. P. 4,5

Segundo Laudon e Laudon³, “Para melhor compreender o conceito de Sistemas de Informação, é relevante identificar as 3 dimensões que estruturam os SI numa organização, que são as seguintes: a gestão, que envolve factores como a liderança ou estratégia; a tecnologia, que consiste em hardware, software ou redes e, por último, a organização, que se refere à estrutura hierárquica da organização, processos de negócio ou cultura.” (Martins, 2009, p. 5).



Figura 2 - As 3 dimensões dos Sistemas de Informação

Fonte: Gouveia e Ranito (2004)

1.2. A importância da informação

De acordo com Zorkoczy⁴, “Informação é certamente a palavra dos nossos tempos. No entanto, o conjunto de concepções sobre a mesma é simplesmente surpreendente pela sua diversidade, pertencendo a uma categoria de vocábulos de uso fácil mas de definição difícil.” (Varajão, 2005, p. 44)

³ Laudon, K.C e J.P. Laudon (2007), *Management Information Systems: Managing the digital firm, Tenth Edition*, Pearson Prentice Hall in Martins, Ricardo (2009), *O Impacto das Tecnologias de Informação nas PME em Portugal*, Tese de Mestrado, ISCTE Business School. P. 5

⁴ Zorkoczy, P. (1990), *Information Technology: An Introduction*, 3ª Edição, Pitman in Varajão, João (2005), *Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação*, 3ª Edição, FCA – Editora de Informática.

Para Kendall e Kendall⁵, “As organizações cedo reconheceram a importância de gerir recursos-chave como a mão-de-obra e as matérias-primas.” (Varajão, 2005, p.45)

“No entanto, principalmente devido ao facto de tradicionalmente os recursos serem vistos sob a perspectiva física ou tangível, houve uma certa resistência em considerar a informação como tal.

Com o desenvolvimento e a progressiva complexidade das organizações, levando a um aumento exponencial do volume de dados, surgiu a necessidade de uma gestão rigorosa do recurso informação.” (Varajão, 2005, p. 45)

Segundo Amaral⁶, “A importância da informação para as organizações é hoje universalmente aceite, constituindo se não o mais importante, pelo menos um dos recursos cuja gestão e aproveitamento mais influencia no seu processo.” (Varajão, 2005, p. 45)

De acordo com Carvalho e Amaral⁷, “Quando a informação é utilizada não perde valor; de facto, pode até valorizar-se, tornando-se assim um recurso diferente de todos os outros. Dadas as suas características muito especiais, a informação como recurso é:

- Contestada: não tem um valor intrínseco (o seu valor é função da sua utilização), é intangível e ubíqua;
- Aceite: constitui um factor produtivo e é considerada e gerida como qualquer outro recurso cuja aquisição tem um custo para a organização.” (Varajão, 2005, p. 46)

Para McKeown e Leitch⁸, “De todos os recursos da organização, incluindo os financeiros, humanos e logísticos, a informação é provavelmente o mais valioso, porque descreve

⁵ Kendall, K.E. e J.E. Kendall (1992), *Systems Analysis and Design*, 2ª Edição, Prentice-Hall in Varajão, João (2005), *Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação*, 3ª Edição, FCA – Editora de Informática.

⁶ Amaral, L.A.M. (1994), “PRAXIS: Um Referencial para o Planeamento de Sistemas de Informação”, Tese de Doutoramento, Universidade do Minho in Varajão, João (2005), *Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação*, 3ª Edição, FCA – Editora de Informática.

⁷ Carvalho, J.Á. e L. Amaral (1993), “Matriz de Actividades: Um Enquadramento Conceptual para as Actividades de Planeamento e Desenvolvimento de Sistemas de Informação”, *Sistemas de Informação: Revista da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*, 1 (1993), 37-48 in Varajão, João (2005), *Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação*, 3ª Edição, FCA – Editora de Informática.

⁸ McKeown, P.G. e R.A. Leitch (1993), *Management Information Systems: Managing With Computers*, Dryden in Varajão, João (2005), *Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação*, 3ª Edição, FCA – Editora de Informática.

estes recursos físicos e o mundo em que se encontram. A posse de recursos físicos sem informação acerca deles tem pouca utilidade, dado não ser possível a sua utilização eficaz.” (Varajão, 2005, p. 47)

“De um modo geral, a informação consiste num conjunto de dados que foram processados de modo a que façam sentido para o seu utilizador e tenham um valor real ou percebido nas suas acções ou decisões, presentes ou futuras.” (Varajão, 2005, p. 47)

De acordo com Arima⁹, “O sucesso de uma organização depende em grande medida da eficácia do seu processo de decisão” e de acordo com Vonderembse e White¹⁰, “não é exagerado afirmar que a sua posição no mercado é um resultado directo do mesmo.” (Varajão, 2005, p. 48)

“Se a informação for valorizada apenas com base nas decisões que são identificadas, muitos dos dados que as organizações e indivíduos preparam não terão valor. Uma vez que os dados, mesmo não sendo utilizados, têm um custo subjacente, sendo exigidas assim outras bases de valorização.” (Varajão, 2005, p. 49)

“O contributo de um item particular de informação na melhoria da qualidade do processo de decisão é difícil de determinar no contexto organizacional.” (Varajão, 2005, p. 50)

Para Burch e Strater¹¹, “Existem diversos aspectos que, apesar de alguns serem extremamente difíceis de quantificar, são necessários considerar quando se faz a contraposição do valor da informação com os custos da sua obtenção. Assim, o valor da informação variará conforme for:

- Acessível: este atributo refere-se à disponibilidade da informação e rapidez com que se pode obter;
- Compreensiva: refere-se ao seu conteúdo, à facilidade de interpretação e de utilização;

⁹ Arima, C.H. (1994), *Metodologias de Auditoria de Sistemas*, Érica in Varajão, João (2005), *Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação*, 3ª Edição, FCA – Editora de Informática.

¹⁰ Vonderembse, M.A. e G.P. White (1991), *Operations Management: Concepts, Methods and Strategies*, West in Varajão, João (2005), *Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação*, 3ª Edição, FCA – Editora de Informática.

¹¹ Burch, J.G. e F.R. Strater (1974), *Information Systems: Theory and Practice*, John Wiley & Sons in Varajão, João (2005), *Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação*, 3ª Edição, FCA – Editora de Informática.

- Precisa: diz respeito ao seu grau de fiabilidade;
- Adequada: refere-se à forma como a informação se adequa ao pedido do utilizador. Quanto mais a sua forma se aproximar dos requisitos do receptor, mais o seu valor aumenta;
- Actual: este atributo está relacionado com a sua oportunidade temporal;
- Clara: refere-se ao grau de inexistência de ambiguidade;
- Versátil: diz respeito à adaptabilidade a diferentes situações e utilizadores;
- Verificável: este atributo refere-se à possibilidade de diversos utilizadores examinarem a mesma informação e chegarem à mesma conclusão;
- Influenciável: está relacionado com a vulnerabilidade à intenção de alterar ou modificar a informação, de modo a chegar a uma conclusão preconcebida;
- Quantificável: refere-se ao seu aspecto formal. Embora rumores e conjecturas, por exemplo, sejam considerados informação, estão fora do âmbito da nossa atenção;
- Controlada: refere-se ao seu detentor, dado que este afecta significativamente o valor da informação ao controlar a sua disseminação.” (Varajão, 2005, p. 50)

Pela sua importância nas organizações a informação deve ser considerada como um activo devendo o seu valor ser avaliado como tal.

1.3. Qualidade da Informação

A palavra qualidade, proveniente do latim *qualitas*, definida no dicionário da língua Portuguesa como “Aquilo que caracteriza uma coisa. = Característica, propriedade” é ainda muito difícil de definir quando associada à informação. Não existe consenso entre os autores sobre o que é a qualidade da informação, no entanto, e de acordo com Paim *et al.*¹², “Há uma alusão recorrente entre autores interessados no tema de que as definições de qualidade da informação são ambíguas, vagas ou subjectivas.” (Oleto, 2006, p.58)

¹² PAIM, Isis, NEHMY, Rosa Maria Quadro. *Questões sobre a avaliação da informação: uma abordagem inspirada em Giddens*. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 81-95, jul./dez. 1998 in Oleto, Ronaldo (2006), *Percepção da Qualidade da Informação*

Apesar da evidente dificuldade em definir este conceito, vários autores fazem a ligação deste com a associação aos sistemas de informação. Tendo como base este pressuposto pode-se definir qualidade da informação como:

“A finalidade de determinada Informação deve ser conhecida não apenas pelos indivíduos que a produzem mas também pelos que a utilizam para gerar conhecimento (Knowledge Workers). Adicionalmente, para se garantir uma correcta criação de Informação, os seus produtores devem conhecer as regras de negócio, as listas de valores e os formatos acordados.” (Silva e J. Leal, 2010)

Frequentemente, os dados não resultam em informação útil, não devido à sua fraca qualidade, mas à forma inadequada como são disponibilizados. Nos sistemas de informação, os processos de negócio geram a matéria-prima da informação através da manipulação de dados podendo esta ser avaliada através de um conjunto de métricas:

- **“Conformidade com a definição:** Os valores dos dados são consistentes com a definição dos atributos;
- **Abrangência:** Cada processo ou decisão possui toda a informação necessária;
- **Abrangência dos registos:** Existe um registo para cada objecto ou evento que a organização necessita de conhecer;
- **Abrangência de valor:** Cada registo possui um valor para cada elemento dos dados;
- **Validação:** Os valores dos dados estão de acordo com a definição da Informação especificada: i) são valores esperados ou estão contidos num conjunto de valores considerados válidos; ii) estão conformes com as regras de negócio estabelecidas; e iii) é utilizada uma fórmula de cálculo ou regra de derivação, perfeitamente definida, para se obter valores derivados ou calculados;
- **Exactidão:** Nível de correcção dos dados: i) os dados estão alinhados com sua a fonte original e comprovativa ou com dados recebidos electronicamente de uma entidade confiável e externa à organização; e ii) os dados representam as características reais dos objectos e eventos descritos;
- **Precisão:** Adequabilidade do nível de detalhe dos dados face ao objectivo da Informação;
- **Não duplicação:** Existe apenas um registo por cada objecto ou evento;
- **Garantia da fonte de Informação:** A fonte de Informação garante a qualidade da Informação facultada, possui um processo certificado de recolha, manutenção e disponibilização de Informação ou fornece um conjunto de métricas objectivas e verificáveis, previamente acordadas, que permitem atestar a qualidade da Informação que disponibiliza;
- **Equivalência dos dados redundantes ou distribuídos:** Os dados armazenados num determinado repositório são equivalentes aos dados que representam os mesmos objectos ou eventos noutro repositório de Informação;
- **Simultaneidade dos dados redundantes ou distribuídos:** O desvio ou o atraso de actualização da informação entre o momento em que os dados são tornados conhecidos (criados ou alterados) num determinado repositório

central e o momento em que são tornados conhecidos nos restantes repositórios e nos processos que permitem criar os mesmos resultados finais.” (Silva e J. Leal, 2010)

Os métodos para calcular as métricas de avaliação da qualidade da informação podem ser manuais, através de análises de resultados provenientes das BD's, ou automáticos, através de ferramentas específicas para o efeito.

Considerando a informação, após transformação dos dados, como um produto, obrigatoriamente são atribuídos atributos e características, tais como, a acessibilidade, a actualidade, a abrangência, a confiabilidade, a objectividade, a precisão e validade.

Assumindo que a informação é mensurável, controlável, alvo de melhoria e sendo um produto de processos de negócio, então é possível aplicar os princípios de Gestão da Qualidade.

“Os quatro princípios de Gestão da Qualidade, quando aplicados à Informação, são:

1.Foco no Cliente: Num Sistema de Gestão de Qualidade é essencial garantir que existe um elevado foco no Cliente, tanto na etapa de definição de requisitos e expectativas do consumidor, como na etapa de medição da satisfação do mesmo. Neste contexto, tanto colaboradores internos, como agentes, canais de distribuição, entidades reguladoras, accionistas e outros *stakeholders* podem ser considerados "consumidores" de Informação.

2.Melhoria de Processos: Processos "imperfeitos" originam dados "imperfeitos". Assim sendo, é de extrema importância a melhoria contínua de processos, de forma a minimizar as acções de limpeza de dados e as acções de "*scrap and rework*", que pode ser potenciada aplicando as *frameworks* típicas de Gestão de Qualidade: PDCA (*Plan-Do-Check-Act*) ou DMAIC (*Define-Measure-Analyse-Improve-Control*).

3.Aplicação de Métodos Científicos: Actualmente, diversos sistemas de Gestão de Qualidade utilizam métodos e ferramentas que se encontram em desenvolvimento desde os anos 30 e 40. Aplicando essas ferramentas e métodos à Gestão de Qualidade da Informação, temos a garantia que estamos a utilizar métodos e ferramentas que estão amplamente testados e cujos resultados são conhecidos.

4.Responsabilidade de Gestão (*Management Accountability*): Assumindo que a Informação é um recurso importante, uma vez que diversas áreas das organizações dependem da Informação que outras produzem, a gestão das diversas áreas dessas organizações deverá ter a responsabilidade e a capacidade de garantir a qualidade da Informação produzida.” (Silva e J. Leal, 2010)

Observando os mercados actuais, as mudanças diárias na economia mundial e a constante incerteza do futuro com que as organizações vivem, é necessário considerar a informação como um importante activo dinâmico que possibilita suportar decisões estratégicas, operacionais e táticas.

“Se a qualidade da informação disponível ao longo do processo de resolução de um problema complexo é de inquestionável importância, também o é a forma de tratamento analítico daquela mesma informação. Essa forma deve fundamentalmente agregar valor àquela qualidade da informação havendo, por conseguinte, uma perfeita simbiose entre a qualidade da informação e a qualidade do apoio à tomada de decisão.” (Mohriak, 2004)

1.4. Tecnologias de Informação (TI)

Tecnologia da Informação (T.I.) pode ser definida como o conjunto de todas as actividades e soluções que resultam do recurso à computação. Em suma, é o conjunto de produtos ou serviços, conjunto de recursos, hardware/software (conjunto de equipamentos e aplicações) que permitem a recolha, armazenamento, transferência e utilização de dados.

“A noção da importância da T.I. nunca deixou de ser tomada em consideração mesmo desde a década de 70, se não mais cedo até. No entanto, o seu maior valor estratégico surge no final dos anos oitenta e noventa do séc. XX, em virtude do crescimento de oportunidades e constantes pressões, muito mais acentuadas que se verificaram no sector económico e produtivo. Como resultado das mudanças económicas e sociais verificadas as T.I. tomaram novos rumos e sofreram influências, mas também contribuíram para a modificação da sociedade que as viu tomar forma.” (Gouveia, 2001, p. 3)

Sem dúvida que as T.I. fazem parte do nosso dia-a-dia tendo uma presença incontestável na sociedade em diversos níveis, operacional (linhas de montagem, fábricas), tático (na preparação da informação para apresentação de produtos) e estratégico (para planeamento e gestão). A informação tem um papel importantíssimo em qualquer um destes níveis e como tal são necessárias as tecnologias que a suportam, as tecnologias de informação, T.I.

“Sendo a informação um bem que agrega valor a uma empresa ou a um indivíduo, é necessário fazer uso de recursos de TI de maneira apropriada, ou seja, é preciso utilizar ferramentas, sistemas ou outros meios que façam das informações um diferencial competitivo. Além disso, é necessário encontrar soluções que tragam bons resultados, mas que tenham o menor custo possível. A questão é que não existe “fórmula mágica” para determinar como utilizar da melhor maneira as informações. Tudo depende da cultura, do mercado, do segmento e de outros aspectos relacionados ao negócio ou à actividade. As escolhas precisam ser bem feitas. Caso contrário, gastos desnecessários ou, ainda, perda de desempenho e competitividade podem ocorrer.” (Alecrim, 2008)

Para Laudon e Laudon¹³, “os principais componentes da infra-estrutura TI são:

- Plataformas de hardware de computador (esta componente inclui equipamentos como computadores, PDAs e as máquinas dos servidores);
- Plataformas de sistemas operativos (engloba os sistemas operativos que gerem os recursos e actividades dos computadores, como por exemplo o Windows ou Linux);
- Redes e telecomunicações (inclui equipamentos e ferramentas como telefones, sistemas de videoconferência ou a Internet);
- Serviços de consultoria (empresas que implementam e integram sistemas, prestando serviços de outsourcing);
- Software de gestão de dados (ferramentas responsáveis pela organização e gestão das base de dados da empresa, como por exemplo SQL);
- Plataformas de Internet;
- Plataformas de software empresarial.” (Martins, 2009, p.8)

Em 1990 McFarlan apresentou um estudo sobre as T.I. onde refere características dos sistemas estratégicos, razões para os fracassos em sistemas de informação e sugestões para de gestão de T.I. Segundo McFarlan¹⁴ as principais acções, numa organização, para obter o máximo valor das T.I. são:

- “Sistemas de informação estratégicos devem ser criados em conjunto pela direcção de negócio e pela direcção de T.I.;
- Criação de uma equipa de consultores externos onde estes reportam ao (“CEO”) da organização, facilitando assim o benchmarking

¹³ Laudon, K.C e J.P. Laudon (2007), *Management Information Systems: Managing the digital firm, Tenth Edition*, Pearson Prentice Hall in Martins, Ricardo (2009), *O Impacto das Tecnologias de Informação nas PME em Portugal*, Tese de Mestrado, ISCTE Business School. P. 8

¹⁴ MCFARLAN, W.F. (1990), *The 1990's: The Information Decade*, Business Quarterly, v.55, n.1, p.73-79, in Laurindo, F. et al.(2001), *Gestão e Produção – O papel da tecnologiada informação (TI) na estratégia das organizações*, Depto. de Eng. de Produção – Escola Politécnica da USP, v.8, n.2, p.160-179

- Criação de projectos piloto para entender a potencialidade de novas tecnologias;
- Formação (education) da administração, a todos os níveis, com o objectivo de dar uma melhor compreensão sobre o papel que as T.I. podem desempenhar na empresa;
- As T.I. devem ser geridas pela gestão de topo da organização;
- Planeamento pragmático, resolvendo os problemas do presente, mas com uma visão do caminho a seguir no futuro;
- Arquitectura de sistemas adequada e claramente definida.” (Laurindo et al., 2001)

Actualmente não faz sentido falar de Sistemas de Informação sem incluir as Tecnologias de Informação, no entanto, esta abordagem não implica que a componente humana seja descartada. A interacção da componente humana com as T.I. resulta na funcionalidade e utilidade dos Sistemas de Informação nas organizações.

Esta interacção é também responsável pela identificação de necessidades de melhorias nas T.I. (software e hardware) das organizações.

“O aumento da capacidade e velocidade de processamento de TI proporcionou uma plataforma para aplicações mais complexas nas áreas da gestão de bases de dados, processamento distribuído de informação, sistemas inteligentes e comunicação via electrónica. Consequentemente, as TI proporcionam novas definições de processos pela eliminação de limitações de tempo, localização, ou estruturas organizacionais ou fornecendo novas bases para a diferenciação. Isto só pode, no entanto, ser alcançado quando os processos e as TI estão cuidadosamente alinhados com os objectivos globais da organização, desenvolvidos ou suportados por uma equipa de trabalho interfuncional.

A importância das TI, seu alinhamento e impacto nos sistemas organizacionais actuais é fulcral para o posicionamento estratégico das organizações, o que se justifica pelas vantagens que a sua utilização possibilita às organizações, nomeadamente, a obtenção de vantagens competitivas, melhoria da produtividade e desempenho organizacional, desenvolvimento de novos negócios e novas formas de gerir e organizar.

De uma forma resumida, as TI constituem o suporte físico que serve de suporte aos sistemas lógicos - os Sistemas Informáticos, devendo ser vistas em conjunto, designados por SI/TI.” (Nunes, 2009)

1.5. Tomada de decisão

Todos os seres humanos tomam decisões no seu dia-a-dia tendo estas implicações quer no presente quer no futuro.

“As decisões são escolhas tomadas com base em propósitos, são acções orientadas para determinado objectivo e o alcance deste objectivo determina a eficiência do processo de tomada de decisão.

A tomada de decisão é uma qualificação essencial da vida que é importante para todos. Grande parte das decisões definem o percurso da carreira profissional assim como o nosso bem-estar e dos que nos rodeiam. No entanto, são poucas as pessoas que possuem, ou adquirem, a capacidade de tomar qualquer decisão num abrir e fechar de olhos. A tomada de decisão é um processo complexo e muito abrangente, onde temos de analisar diversos factores e fazer a combinação das mais diversas e variadas possibilidades. Antes de tomarmos qualquer decisão pomos em causa uma infinidade de agentes externos e internos, pois, temos de ter em consideração todos os custos e benefícios dessa mesma tomada de decisão.”

Numa organização, os gestores e directores têm como um dos seus principais objectivos a tomada de decisão eficaz, de forma a levar a mesma de encontro aos seus objectivos e metas.

Turban *et al.*¹⁵, “definem a tomada de decisão como o processo de escolha entre dois ou mais cursos de acção, com o objectivo de alcançar uma ou várias metas.” (Sobrido, 2008, p.39)

Diversos autores consideram o processo de tomada de decisão como estando relacionado com a solução de problemas, para Turban *et al.*¹⁵, “um problema ocorre quando um sistema não alcança as metas estabelecidas, não produz os resultados previstos, ou não funciona como planeado. Muitas vezes, o que se imagina ser um problema é apenas um sintoma do problema real. Isso ocorre, pois a realidade é muito complexa e possui muitos factores inter-relacionados, o que dificulta a sua identificação.” (Sobrido, 2008, p.39)

“O decisor, de acordo com a sua escala de valores/ os seus pontos de vista, interesses, bem como o meio onde se movimenta, age e interage, tem que tomar decisões, por vezes, com múltiplos critérios ou objectivos, o que constitui o chamado Processo de Tomada de Decisão (PTD).

O PTD é composto por várias fases inerentes ao processo de decisão global de resolução de um problema, nomeadamente:

- **Observar:** o PTD começa quando um indivíduo reconhece uma oportunidade no seu ambiente e faz uma reflexão sobre a mesma;
- **Reconhecer** o problema: quando há reconhecimento de que a necessidade de decisão é real;
- **Definir objectivos:** nesta fase é necessário considerar o que se deseja alcançar com o PTD e quais os fins para os quais se vai direccionar o trabalho. Os

¹⁵ Turban, E.; Aronson, J.E.; Ting-Peng, L.; Sharda, R. (2007), “*Decision support systems and intelligent systems*”, 8 Ed., Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, in Sobrido, M. (2008), *Factores Críticos de Sucesso de Aplicações de Business Intelligence Baseadas em Sistemas ERP*, Tese de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, P. 39

objectivos a serem alcançados deverão ser cuidadosamente pensados antes que qualquer decisão seja tomada. Isto é muitas vezes difícil devido ao conflito de objectivos e das relações que nele existem e que, no seu conjunto constituem o sistema;

- **Compreender o problema:** face a um conjunto de estímulos interpretados como indicando a existência do problema, esta fase é particularmente importante e condiciona o sucesso das fases seguintes e, conseqüentemente, de todo o PTD, designa-se esta fase por fase de estruturação do problema;
- **Determinar opções:** a dimensão e a importância desta fase dependem da definição anterior do PTD e das fronteiras, isto é, das suas restrições, bem como da criatividade do “Actor”;
- **Avaliar as opções:** a avaliação envolve a determinação do grau de alcance dos objectivos por parte de cada uma das opções de decisão. Aqui, as conseqüências de cada opção de decisão devem ser decompostas em detalhe e suportadas, se possível, por modelos matemáticos;
- **Escolher:** esta é a fase do PTD para a qual as fases anteriores servem de suporte. É nesta fase que se escolhe a opção que demonstre ser a mais satisfatória. O procedimento de escolha depende da composição do “Actor” e depende da personalidade de cada um dos intervenientes no processo de decisão;
- **Implementação:** esta fase consiste em fazer as mudanças/ alterações requeridas pela opção seleccionada;
- **Monitorizar:** após a implementação da opção seleccionada, é necessário monitorizar todo o processo para avaliar até que ponto o nosso problema ficou resolvido, e, se possível, avaliar o impacto da mesma no contexto de decisão. Se a monitorização mostra que o problema fica resolvido termina o PTD, caso contrário inicia-se o ciclo de decisão.” (Nunes, 2009)

Na grande maioria dos casos as decisões são tomadas tendo em consideração o custo versus o benefício, no entanto medir estes dois factores não é linear. Naturalmente que a primeira abordagem é avaliar se o benefício é superior ao custo, se sim então achamos que tomámos uma boa decisão. A questão é que a avaliação e a interpretação do custo e do benefício podem ser diferentes entre decisores. É esta incerteza/diferença que faz com que se cometam erros na tomada de decisão. De acordo com Calado *et al.*, existem três tipos de erros comuns na tomada de decisão.

“Erro1 - Ignorar o custo da oportunidade

O custo de oportunidade é aquele que temos, ao deixar de fazer uma actividade para fazer outra.

Se durante a semana de trabalho, decidimos faltar um dia para ir a praia, não podemos fazer contas apenas ao que vamos gastar, mas também ao que deixamos de receber. Logo, o custo de oportunidade neste caso, é o ordenado de um dia que não recebemos por termos escolhido ir passar o dia a praia. Este custo nunca deve ser ignorado.

Pegando no exemplo anterior e dando valor monetário às actividades que realizamos e às que deixamos de realizar, veremos se devemos faltar ao trabalho para ir a praia. Supondo que um dia de trabalho corresponde a 50€, os custos de um dia passado na praia é de 40€ e o prazer de passar o dia na praia é de 60€, podemos concluir que os custos de faltar ao trabalho e de um dia na praia são de 90€ ($C(x)$). Enquanto os benefícios que temos é apenas de passar o dia na praia, que corresponde neste caso 60€ ($B(x)$).

Como podemos ver $C(x) > B(x)$, logo não deveríamos passar o dia na praia. Se tivéssemos ignorado o custo de oportunidade, ou seja, o ordenado de um dia de trabalho, tínhamos que $B(x) > C(x)$. Estávamos a tomar a decisão errada. No entanto, o valor atribuído ao prazer de passar o dia na praia pode variar consoante a idade das pessoas, gostos, ou mesmo se vive junto ao mar. Em princípio uma pessoa que vive no interior dá mais valor a praia do que uma que viva no litoral.

Para não nos enganarmos na determinação do custo de oportunidade, devemos contar sempre com o maior valor alternativo que é sacrificado com a realização de uma certa actividade.

Erro 2 – Não ignorar os custos irrecuperáveis

Os custos irrecuperáveis são aqueles que já foram incorridos no momento da tomada de decisão. Estes custos devem sempre ser ignorados, visto já não os conseguirmos recuperar.

Se pretendermos fazer uma viagem para um determinado local e não nos for indiferente ir de carro ou de avião, temos de contabilizar bem os custos. No caso de escolhermos o avião as contas são fáceis de fazer, apenas contamos com o preço do bilhete. No entanto, se optar-mos por ir a conduzir, temos que somar o combustível e os desgastes do carro (óleo, pneus, motor, etc...). Nesta soma não entramos com o valor do seguro, preço do carro nem com os juros, caso este tenha sido comprado recorrendo a empréstimo. Estes valores, quer vamos de avião ou de carro temos que o pagar, logo, não tem lógica serem contabilizados como custos de viagem.

Neste caso apenas comparamos o preço do bilhete de avião com o combustível e desgaste do carro. Certamente que a opção varia de pessoa para pessoa, pois nem todos tem os mesmos gostos. Por exemplo se pusermos a questão a uma pessoa de 25 anos que viva longe de um aeroporto, possivelmente opta por ir de carro, visto ter de se deslocar para apanhar o avião e não se importar de conduzir. Pelo contrário, se perguntarmos a uma pessoa de 60 anos que more perto de um aeroporto certamente que vai de avião. A partir de uma certa idade já é incomodo ir a conduzir, e além do mais não necessita de se deslocar para apanhar o avião.

Erro 3 - Focar somente alguns dos custos relevantes

Como já vimos atrás, a custos que devemos ignorar e outros que nunca devem ser ignorados. Para que sejam feitas sempre as melhores decisões, devemos focar sempre todos os custos. Muitas vezes contamos com custos irrelevantes e não damos importância aos que realmente importantes.

Por exemplo um casal, que esteja para comprar casa, e esteja indeciso entre comprar uma casa no centro de uma cidade, perto do local de trabalho, ou nos arredores um pouco afastado do local de trabalho, tem de ter em atenção não só a diferença de custos

iniciais na aquisição da mesma, mas também nos custos das deslocações todos os dias para o trabalho. A maioria das pessoas não tem em consideração estes tipos de custo, pensando unicamente no custo inicial da habitação.” (Calado *et al.*, 2007)

Na tomada de decisão a melhor decisão será sempre aquela que for de acordo com os objectivos da organização e naturalmente se for bem-sucedida. Felizmente no mundo dos Sistemas de Informação existem soluções que ajudam os decisores e a organização a tomar as decisões mais acertadas para os objectivos pretendidos.

1.6. Sistemas de suporte á decisão

Pode-se assumir um sistema de suporte à decisão todo o sistema que apoie os processos de tomada de decisão. Nesta vertente pode-se considerar uma simples folha de cálculo como um sistema de suporte à decisão, pois é possível extrair informação, trabalha-la e manipula-la de forma a chegar a um resultado que suporte decisões por parte dos decisores. Hoje em dia grande parte dos sistemas e aplicações têm uma componente de suporte à decisão, no entanto colocam-se algumas questões que vão de encontro ao que parece ser o mais correcto num sistema de suporte à decisão:

- Os dados são extraídos automaticamente?
- O acesso à informação é feito de forma rápida?
- Existe capacidade para processar grandes volumes de informação?
- A disponibilização dos resultados é perceptível?

Com estas questões chegamos a uma definição de sistema de suporte à decisão:

“Um sistema de suporte à decisão é um sistema que proporciona aos seus utilizadores, não só um acesso rápido à "sua" informação, mas também capacidade para realizar a sua análise e formatação à medida das "suas" necessidades.” (DecisionMaster, 2009)

Historicamente, a necessidade de sistemas de suporte à decisão surgiu na década de 70 tendo como base diversos factores:

- “Competição cada vez maior entre as organizações;
- Necessidade de informações rápidas para auxiliar no processo de tomada de decisão;
- Disponibilidade de tecnologias de hardware e software para armazenar e ler rapidamente as informações;

- Possibilidade de armazenar o conhecimento e as experiências de especialistas em bases de conhecimentos;
- Necessidade de a informática apoiar o processo de planeamento estratégico empresarial.” (Falsarella e Chaves, 2004)

Considerando estes factores, as organizações começaram a desenhar e a construir sistemas de suporte à decisão que as apoie no processo de tomada de decisão de forma rápida e assertiva. O apoio que os sistemas devem dar ao processo de tomada de decisão passa por analisar alternativas, propor soluções, simular situações, pesquisar o histórico de decisões já tomadas, e não só fornecer informação. Neste cenário, podemos então afirmar que o processo de tomada de decisão é feito através da interacção constante entre utilizador/decisor e os sistemas de suporte.

Um sistema de suporte à decisão pode ser constituído por:

- Base de Dados (BD) – Contém informações internas e externas à organização assim como um histórico de decisões tomadas. A base de dados pode conter informação de outras bases de dados da organização (sistemas fonte);
- Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD) – Possibilita o acesso à informação da BD e garante a actualização, segurança e integridade desta;
- Ferramentas de Apoio à Decisão (FAD) – Aplicações que simulam situações representando-as graficamente. São essenciais no apoio ao decisor.

Um sistema de suporte à decisão deve ser flexível no que toca à incorporação de novas ferramentas, na manipulação e obtenção da informação; adaptável ao decisor e rápido na resposta às necessidades colocadas.

As motivações para a utilização dos SSD devem continuar a fazer parte das organizações, tal como Falsarella e Chaves mencionam.

“Quando uma organização não possui sistemas de informação que auxiliem o processo de tomada de decisão, as decisões baseiam-se em dados históricos e em experiências individuais. Quando existe um SSD a apoiar esse processo, as informações fornecidas são incorporadas aos dados históricos e experiências individuais, possibilitando melhores condições para a tomada de decisão.

Em qualquer das situações citadas, a saída ou a mudança do utilizador poderá causar grande impacto na organização. Isto acontecerá devido à perda da história de como as decisões foram tomadas.

Partindo do princípio de que um SSD auxilia o processo de tomada de decisão, é importante que seus conceitos reatrem a cultura da organização e façam parte integrante dela, não servindo apenas para atender às necessidades específicas de um utilizador. Este é o principal motivo para que as empresas implementem SI que auxiliam o processo de tomada de decisão.

O sucesso de um SSD, a sua continuidade, e, principalmente, a motivação para que as pessoas responsáveis pela tomada de decisão o utilizem dependem dos seguintes factores:

- O modelo construído deve atender às necessidades gerais da organização e não somente às necessidades específicas de um utilizador;
- Eventuais mudanças no sistema devem ser feitas rapidamente pelo analista de sistemas para atender a novas necessidades de informação para apoio à decisão;
- Informações sobre as decisões tomadas devem ser armazenadas e estar disponíveis para que outras pessoas as utilizem em novos processos de tomada de decisão;
- A interface com o utilizador deve ser a mais *user friendly* possível;
- A obtenção das informações, internas e externas à organização, deve ser imediata;
- Os benefícios da utilização de SSD devem ser disseminados na organização através de cursos, palestras, etc.” (Falsarella e Chaves, 2004)

No entanto, ao pensarmos na implementação de um SSD devemos ainda responder às seguintes questões:

- Permite-me ganhar vantagens competitivas? Em que área?
- Permite-me reduzir o nível de custos?
- Fornece-me toda a informação que necessito?
- Fornece-me essa informação atempadamente?
- Qual o meu risco se não implemento este tipo de sistema?
- Qual o meu nível de risco se implemento?
- Será o projecto entregue dentro dos valores orçamentados?
- Uma das possíveis soluções para suporte à decisão é o Business Intelligence.

O *Business Intelligence* relaciona-se directamente com os SI/TI e tem como um dos principais objectivos obter respostas que, baseadas em grandes volumes de dados, sejam capazes de fornecer informações para o processo de tomada de decisão.

Capítulo 2 – Business Intelligence nas organizações

2.1. O que é Business Intelligence

O termo *Business Intelligence* surgiu nos anos 80 pela consultora de T.I., Gartner Group. No final dos anos 80, Howard Dresner (para alguns autores intitulado de o pai do BI) popularizou o BI com o termo “guarda-chuva” descrevendo este como um conjunto de conceitos e métodos que melhoram a tomada de decisão das organizações estando suportado por uma base de factos de um ou vários sistemas de suporte.

Business Intelligence (BI), traduzindo à letra Inteligência Empresarial ou de Negócio, não deve ser definido como um sistema, mas sim um conjunto de metodologias e conceitos. Podemos defini-lo como um conjunto integrado de aplicações e tecnologias para recolher, armazenar, analisar e dar acesso fácil a informação que poderá ajudar na tomada de decisão, ou seja, transforma dados em informação e esta em conhecimento de acção.

Aplicações de BI incluem sistemas de apoio à decisão, consulta, relatórios, processamento analítico online (OLAP), análise estatística, previsão e mineração de dados e com uma grande capacidade de tratar grandes volumes de dados.

Segundo Tronto *et al.*¹⁶ ”O conceito de *Business Intelligence* consiste de uma vasta categoria de tecnologias e programas utilizados para extrair, armazenar, analisar e transformar grandes volumes de dados, produzindo um ambiente de conhecimento, onde há produção sistemática de informação veloz e consistente, capaz de auxiliar empresas a tomarem as melhores decisões nos negócios, baseado em factos reais, com profundidade suficiente para descobrir as causas de uma tendência ou de um problema.”

As aplicações e tecnologias de BI podem ajudar as empresas a analisar tendências de transformação do mercado, alterações no comportamento de clientes e padrões de consumo,

¹⁶ Tronto, I. F. B; Araújo, A. C; Silva, J. D. S; Sant’ana, N. (2003), “*Business Intelligence: Inteligência nos Negócios*”, INPE, São José dos Campos, in Sobrido, M. (2008), *Factores Críticos de Sucesso de Aplicações de Business Intelligence Baseadas em Sistemas ERP*, Tese de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, P. 96

preferências de clientes, recursos das empresas e condições de mercado. O BI pode ser utilizado para ajudar analistas e gestores a determinar quais os ajustes que apresentam maior probabilidade de afectar as tendências.

O conceito de *Business Intelligence*, de uma forma mais ampla, pode ser entendido como a utilização de várias fontes de informação para definir estratégias de competitividade nos negócios.

“Em 1989, Howard Dresner (mais tarde, analista do Gartner Group) propôs BI como um termo abrangente para descrever conceitos e métodos para melhorar a tomada de decisões empresariais usando dados da exploração.” (Wikipedia, 2011)

O *Business Intelligence* contempla a utilização dos dados da organização para suportar a tomada de decisões, o que significa entender o funcionamento actual e antecipar as acções a desenvolver.

Um relatório de 1996, da Gartner Group, mencionou que em 2000 as empresas iriam emergir no pensamento futurista. Segundo o relatório, esta ideia iria surgir com a informação e com as aplicações de *Business Intelligence* disponíveis para os seus empregados, consultores, cliente, fornecedores e para o público em geral. A chave para as empresas superarem a concorrência é estar à frente destas, ou seja, fazer negócio com base em informação de qualidade e não somente com base na intuição. Análise de dados, relatórios e ferramentas de consulta aos dados podem ajudar os utilizadores a sintetizar a informação. Hoje em dia este tipo de ferramentas juntas num *package* entram na categoria de *Business Intelligence*.

2.2. A importância do BI nas organizações

O BI quando implementado com os sistemas de informação adequados é muito valioso para as empresas. Tais soluções constituem um auxílio inestimável no processo de tomada de decisão das organizações. Torna-se fácil de entender agora que palavras como competitividade, globalização e qualidade fazem parte do dia-a-dia de empresas que usam este tipo de sistemas.

O *Business Intelligence* permite às empresas transformar dados armazenados nos seus sistemas em informação significativa. Permite, também, aos utilizadores analisarem as bases de dados organizacionais com o intuito de encontrarem informação importante, ajudando assim a organização a tomar decisões bem fundamentadas. Esta capacidade é conseguida através de várias funções, como a análise OLAP e o Data Mining, que satisfazem as necessidades dos vários públicos da organização (desde o utilizador comum a um executivo).

À medida que as organizações começam a implementar novos sistemas na Web, recolhem também cada vez mais informação sobre os seus clientes, mercados, produtos e processos, contribuindo para uma visão mais profunda do negócio.

Já não é suficiente que uma ferramenta de BI tenha acesso só a determinados tipos de dados. Para que as necessidades de uma organização com diversas fontes de informação sejam satisfeitas, a solução de *Business Intelligence* deve aceder, integrar e cruzar referências de novos dados e/ou de dados externos. A tarefa de cruzar referências de dados externos pode até aumentar o valor dos próprios dados internos. Por exemplo, uma companhia de seguros poderia cruzar referências entre a sua informação sobre taxas de seguros com as dos concorrentes, guardadas em fontes externas públicas, para localizar áreas e mercados onde aqueles são mais ou menos influentes. Assim, seria possível estudar e propor novas estratégias de marketing e ajustar as taxas para um nível mais competitivo.

Apesar da crise económica, o mercado de *Business Intelligence* (BI) continua em plena expansão. As implementações de BI garantem retorno sobre o investimento (ROI) e são cada vez mais consideradas essenciais para o sucesso de uma empresa. Apesar deste quadro promissor, poucas empresas possuem um projecto de BI corporativo ou claramente definido. Isso tem levado várias empresas a enfrentar as consequências, tais como: crescimento de custos redundantes e utilizadores finais frustrados pela falta de respostas precisas sobre os negócios.

A homogeneização em BI é uma grande oportunidade para as empresas reduzirem custos e obterem retorno nos investimentos já realizados. Muitas empresas já concluíram as suas homogeneizações em infra-estruturas de base de dados, em aplicações ERP, em ETL e *Data Warehouses*.

Algumas das vantagens na homogeneização de aplicações são:

- Redução de custos:
 - Na compra de software;
 - Na administração e suporte;
 - Na avaliação de projectos de BI;
 - Na formação de utilizadores;
- Retorno sobre o investimento mais rápido (ROI) para os projectos de BI;
- Maior controlo e menos dados incorrectos:
 - Segurança coordenada e centralizada minimiza o acesso aos dados sem autorização;
 - Maior garantia na qualidade da informação para os executivos;
 - Combinação de dados operacionais com dados de *data warehouses* e informações financeiras;
 - Partilha de informação entre diferentes grupos de utilizadores, clientes e parceiros;
- Melhor alinhamento com os utilizadores corporativos:
 - Respostas mais pontuais sobre os negócios;
 - Análise de informação de diferentes departamentos para chegar à unificação;
 - Vantagem competitiva pela melhor exploração dos benefícios de empreendimentos de BI.

Para uma implementação de BI com sucesso é importante que todos os intervenientes tenham conhecimento do que significa uma arquitectura de BI e o que isso implica nos sistemas de informação da organização.

2.3. Arquitectura padrão de BI

Uma arquitectura padrão de soluções de BI deve ser construída com pelo menos três camadas: a **camada de integração de dados e aplicações**, onde assenta o processo de extracção

de dados, *Extraction, Transformation and Loading* (ETL); a **camada da plataforma de BI** onde assenta o repositório de dados não volátil (*Data Warehouse e/ou Data Mart*), focando as vertentes de *reporting*, *dashboards* e análise (*Data Mining*); e a **camada de apresentação**, considerada a camada ao nível do utilizador, disponibilizando diversos canais para a apresentação dos resultados pretendidos.

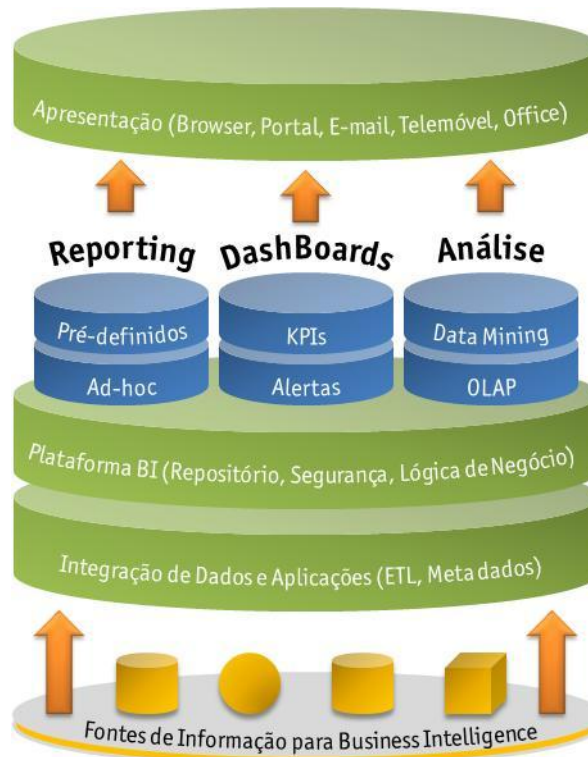


Figura 3 – Arquitectura padrão de BI

Fonte: Infosistema (2010)

2.3.1.1. Camada de integração de dados e aplicações

Após a identificação das fontes de dados que contêm a informação útil para responder às necessidades da organização são implementados os mecanismos para a integração destes. Um dos processos a utilizar é o ETL (Extract-Transform-Load) e deverá ser desenvolvimento na camada de integração de dados.

2.3.1.2. ETL (Extract-Transform-Load)

O processo de ETL (Extract-Transform-Load) corresponde às operações que são efectuadas para extrair, transformar e carregar a informação dos sistemas transaccionais no *Data Warehouse*. É neste processo onde deve estar situado o maior investimento da arquitectura, pois é aqui que a informação é trabalhada e limpa servindo depois de base para o processamento analítico. É também este o processo mais complicado na fase de planeamento e desenvolvimento da arquitectura, pois é onde devem ser identificadas todas as fontes de dados que irão fazer parte deste, como tal é extremamente importante a participação dos utilizadores que conheçam as regras de negócio assim como dos que vão utilizar o produto final.

O processo em si deve ser capaz de extrair informação de bases de dados transaccionais e/ou de ficheiros e de fontes externas à organização.

“O processo de ETL engloba todas as operações relacionadas com a localização dos dados, as rotinas de extracção, escolha, limpeza, transformação e carregamento da informação transaccional no data warehouse. É um processo complicado, e demorado, que pode chegar a ocupar 80% do trabalho de desenvolvimento de um repositório de dados.” (Caldeira, 2008)

2.3.1.2.1. Extracção (*Extract*)

A fase de extracção dos dados consiste em recolher a informação previamente indicada como necessária, acendendo às fontes de dados identificadas para o efeito.

É extremamente importante a identificação da informação necessária (e esta não pode ser toda a informação da organização) pois é necessário garantir que a extracção não seja uma fase de processamento lento e pesado. Para Howson ¹⁷ a extracção de toda a informação da organização “é inviável por uma série de motivos, tais como o tempo de processamento do ETL, alto custo de armazenamento dos dados, quebra no desempenho das aplicações de BI, limitações

¹⁷ Howson, C. (2008), “*Successful Business Intelligence: Secrets to making BI a killer App.*”, McGraw-Hill, New York, in Sobrido, M. (2008), *Factores Críticos de Sucesso de Aplicações de Business Intelligence Baseadas em Sistemas ERP*, Tese de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, P. 101

de tempo, dinheiro e pessoas, o que obriga a priorizar o que deve ou não ser enviado para o DW.” (Sobrido, 2008, p.101)

Na fase de extracção existe uma área fundamental, que muitos autores lhe dão o nome de área de estágio. É nesta área que os dados são disponibilizados para transformação após a extracção dos mesmos dos sistemas OLTP (transaccionais). Esta transformação não é a mesma que a da fase de ETL, consistindo em tarefas de formatação, uniformização e limpeza de dados inconsistentes, bastante útil para a fase seguinte.

2.3.1.2.2. Transformação (*Transform*)

Por vezes, e devido à extracção de diversos sistemas fonte, os dados têm a mesma informação, mas disposta de forma diferente, como tal é necessário efectuar a transformação para manter a coerência de toda a informação que será carregada. A transformação dos dados consiste em:

- “Limpar” os dados de forma a adequa-los às regras de negócio implementadas;
- Sumarizar dos dados, ou seja, sumarizar valores e quantidades;
- Derivar os dados a partir dos já existentes. Essencialmente resultados de cálculos dos dados já existentes;
- Agregar os dados provenientes dos diversos sistemas fonte.

Tendo em conta que nesta fase vão ser calculados indicadores que servirão para o suporte à decisão é importante que sejam definidos à partida os cálculos desses mesmos indicadores. Esse cálculo deve ser efectuado em conjunto com os *stakeholders* da organização.

2.3.1.2.3. Carregamento (*Load*)

A tarefa de carregamento dos dados consiste em alimentar o DW com a informação extraída e transformada. Após o carregamento dos dados, estes podem ser acedidos pelos utilizadores, através da camada de apresentação, utilizando a informação para diversos fins.

Moss e Atre¹⁸ dividem o carregamento dos dados em três categorias:

- **“Carga inicial:** corresponde à carga que é realizada quando da entrada em produção da aplicação de BI;
- **Carga dos dados históricos:** pode ser considerado uma extensão da carga inicial, porém diverge daquela em alguns aspectos: os dados históricos são estáticos; além disso, como são dados antigos, podem estar armazenados em arquivos e tabelas cujo *layout* não é igual ao dos dados actuais correspondentes, o que exige que sejam desenvolvidos programas específicos para a sua carga;
- **Carga incremental:** aquela que irá carregar os dados activos. A particularidade, nesse caso, é que é necessário prever que os dados activos podem ser novos, actualizados ou excluídos, e, portanto, é necessário que sejam procedidos tratamentos diferentes para cada processo. Exemplo: se um determinado dado é excluído no sistema fonte, não necessariamente deverá ser excluído do DW, isto porque o BI considera informações históricas.” (Sobrido, 2008, p.104)

Regra geral, a carga incremental é efectuada diáriamente e através de deltas tendo como base a data de alteração dos registos.

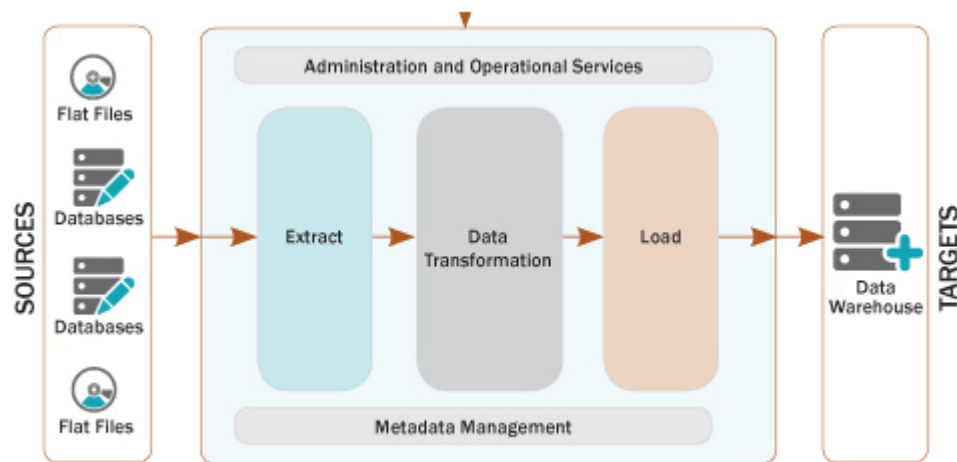


Figura 4 - Funcionalidades básicas do ETL

Fonte: Information Management and SourceMedia, Inc. (2009)

¹⁸ Moss L.T.; Atre S., (2003), “*Business Intelligence roadmap: the complete project lifecycle for decision-support applications*”, Addison-Wesley, Boston, in Sobrido, M. (2008), *Factores Críticos de Sucesso de Aplicações de Business Intelligence Baseadas em Sistemas ERP*, Tese de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, P. 104

2.3.2. Camada da plataforma de BI

Nesta camada deve ser garantido a criação do repositório de dados (*Data Warehouse*, *Data Mart*) provenientes da camada anterior através do processo de ETL. A camada da plataforma de BI suporta as configurações de segurança e acesso à informação tendo como base as componentes de *reporting*, *dashboards* e análise (*Data Mining* e OLAP).

2.3.2.1. Data Warehouse

Um *Data Warehouse* é considerado por muitos autores como um repositório de dados onde é mantida a informação relativa às actividades de uma organização.

Tendo em consideração esta definição seria possível considerar o mesmo de uma base de dados tradicional, no entanto existem algumas diferenças onde o DW se distingue. Um DW, e devido às suas características estruturais, tem uma enorme capacidade de armazenamento; tem uma grande capacidade na integridade e actualização dos dados; tem uma taxa de redundância dos dados muito baixa; tem a capacidade de integrar os dados provenientes de diversas fontes mantendo a fiabilidade destes e enorme facilidade de acesso aos dados.

“O DW possibilita a análise de grandes volumes de dados, extraídos dos sistemas transaccionais. São as chamadas séries históricas que possibilitam uma melhor análise de eventos passados, oferecendo suporte às tomadas de decisões presentes e a previsão de eventos futuros. Por definição, os dados num data warehouse não são voláteis, ou seja, eles não mudam, salvo quando é necessário fazer correcções de dados previamente carregados. Os dados estão disponíveis somente para leitura e não podem ser alterados.” (Ferraz, 2008)

Um dos grandes benefícios de um DW é a rapidez com que os utilizadores acedem à informação necessária para o processo de tomada de decisão. Além da rapidez de consulta, eliminando as tarefas operacionais de pesquisa e identificação dos dados, a tomada de decisão é baseada em factos.

Para Caldeira, “O data warehouse é uma metodologia que se propõe adequar esse enorme manancial de dados às necessidades dos decisores, transformando dados amontoados, armazenados em sistemas incompatíveis entre si, em informação

fiável que pode ajudar as organizações a atingirem níveis superiores de compreensão dos seus negócios.” (Caldeira, 2008)

Para que seja possível implementar todas estas vantagens numa organização, e, possibilitar o suporte à decisão, há que ter alguns conceitos em consideração, nomeadamente, que os dados de um *Data Warehouse* são essencialmente para análise, ou seja, os seus objectivos são analíticos, e, que efectivamente a organização tem necessidade de análises e relatórios consistentes de forma rápida, dando resposta a um processo de tomada de decisão, caso contrário pode ser um investimento financeiro desnecessário.

Num DW é utilizado um modelo de dados multidimensional (ao contrário dos sistemas transaccionais), o que permite espelhar todas as vantagens já mencionadas, pois permite que a informação seja armazenada já nesse formato.

Para o modelo multidimensional, existem duas principais abordagens em termos de modelo a aplicar, o modelo em estrela (*star schema*) e o modelo de floco de neve (*snow flake*). Cada uma destas abordagens devem ser aplicadas mediante as necessidades da organização, os requisitos e a arquitectura que irá ser construída, no entanto não significa que não se possa adoptar uma abordagem mista, o *starflake*.

No modelo em estrela todas as tabelas relacionam-se directamente com a tabela de factos fazendo a desnormalização das dimensões. Para um melhor entendimento do que são factos e dimensões, Caldeira explica factos como:

“Os factos são derivados dos dados que registam valores, ou medidas envolvidos e resultantes dos negócios de uma organização. No data warehousing os factos organizam-se em entidades denominadas tabelas de factos. Os factos são, por exemplo, os preços dos produtos, as vendas de matéria-prima, as distâncias percorridas diariamente por estafetas, o número mensal de consultas médicas num centro de saúde ou as classificações obtidas pelos alunos a uma determinada disciplina. Os factos têm ainda uma propriedade interessante que é o de poderem ser agregados segundo um determinado critério.” (Caldeira, 2008)

Relativamente às dimensões, Caldeira considera que:

“Os descritores juntam-se em conjuntos como propriedades comuns denominados dimensões. As dimensões no data warehousing são entidades designadas como tabelas de dimensão. Os descritores, como o seu nome logicamente indica,

servem para caracterizar os factos, contextualizando desse modo as medidas dos processos de negócio das organizações. Sem estes descritores os factos não têm qualquer significado. Quanto mais numerosos e diversificados forem os descritores mais úteis se tornam aos processos de tomada de decisão.” (Caldeira, 2008)

O modelo em estrela consiste numa compreensão mais simples e de maior rapidez na resposta às consultas, no entanto gera alguma redundância e utiliza mais espaço para armazenamento. Na figura 5 pode-se observar um exemplo de um modelo em estrela, sendo a tabela de factos o objecto central.

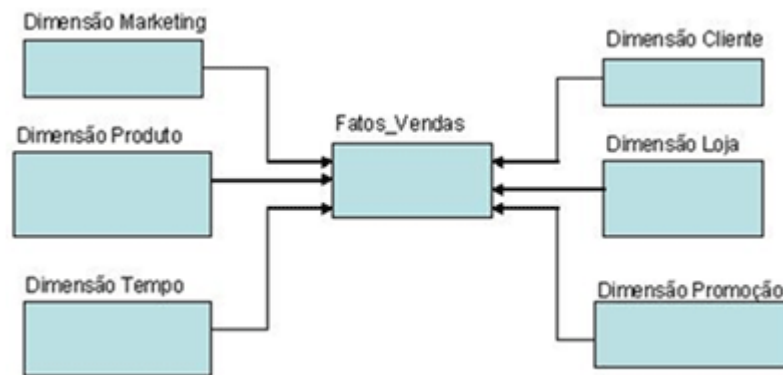


Figura 5 – Exemplo de modelo em estrela (star schema)

Fonte: iMasters (2006)

Para o modelo floco de neve as dimensões são normalizadas, ou seja, estas relacionam-se com a tabela de factos, mas algumas das dimensões relacionam-se somente entre si. Nesta perspectiva observa-se a existência de dimensões ditas auxiliares que normalizam as dimensões “principais”. Na figura 6 pode-se observar que as dimensões auxiliares Ano, Mês e Dia normalizam a dimensão “principal” Tempo.

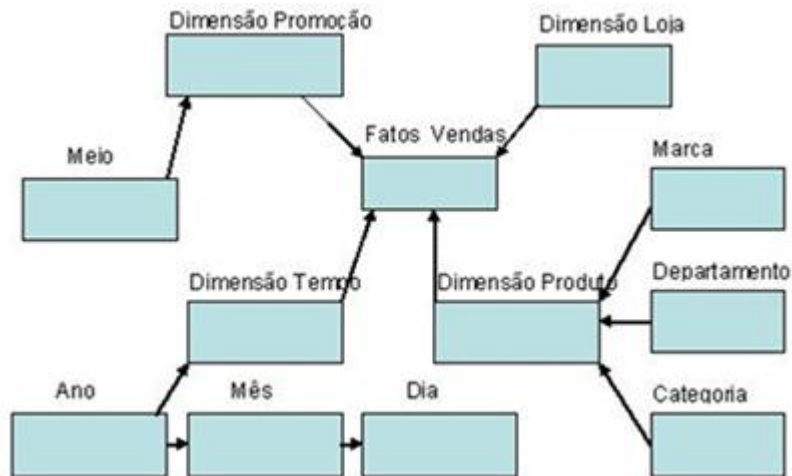


Figura 6 – Exemplo de modelo em floco de neve (snow flake)

Fonte: iMasters (2006)

Apesar de serem criadas mais tabelas, este modelo necessita de menos espaço para armazenamento, no entanto as consultas tornam-se mais lentas que o modelo em estrela.

O modelo em estrela desperdiça espaço por não normalizar as dimensões, no entanto estudos efectuados por diversos autores, demonstram que o ganho de espaço na normalização é menor que 1%. Desta forma, e pressupondo que o objectivo das organizações é a obtenção rápida de informação para suporte à decisão, o modelo em estrela deverá ser o mais recomendado. Naturalmente que esta análise deverá ser efectuado na fase de levantamento de requisitos do projecto e assim deverá ser estudado qual o melhor modelo a adoptar. Como na grande maioria dos projectos, as fases de levantamento de requisitos e planeamento são as mais importantes para o sucesso destes, no entanto é também importante salientar alguns dos problemas encontrados no desenvolvimento de projectos de *Data Warehouse*.

1. Envolvência dos *stakeholders* da organização no projecto

Para garantir o sucesso de um projecto é necessário envolver os *stakeholders* da organização em todas as fases do projecto. É necessário entender as suas necessidades para que todos se encontrem alinhados e orientados para os mesmos objectivos, caso contrário garantidamente que o projecto não terá o sucesso esperado.

2. Gestão de expectativas dos utilizadores

É importante gerir as expectativas dos utilizadores de forma a estes entenderem que o DW não irá mostrar as melhores soluções, mas sim responder ao que estes questionarem (consultarem). O DW serve de apoio à decisão, não para decidir sozinho.

3. Carregamento dos dados

Tendo como base o ponto 1, é necessário envolver os utilizadores na escolha dos dados provenientes dos sistemas operacionais, pois o carregamento de todos os dados de todos os sistemas não é proveitoso nem boa prática.

4. Diferenças entre DW e um sistema transaccional

É importante “educar” e formar os utilizadores para as diferenças de um sistema transaccional e um DW. O foco deverá ser no tipo de informação que o DW poderá disponibilizar através das suas consultas, nomeadamente, informação agregada como somas, médias, tendências.

5. Capacidade de armazenamento do hardware

A capacidade de storage inicial deve ser calculada devidamente de forma a garantir que ao fim dos primeiros 3 meses do projecto em produção este não necessite de ser aumentado. Deve ser efectuada uma estimativa a 12 meses criando processos de gestão de capacidade para uma actuação atempada.

6. Após implementado, os problemas não terminam

Naturalmente que há medida que o projecto e os utilizadores vão ganhando alguma maturidade, vão ser necessárias novas fontes de informação para satisfazer novas necessidades. Esta é realidade e o dia-a-dia dos projectos de DW, como tal, é muito importante que o projecto seja constantemente revisto, ao nível do software, do hardware e das novas tecnologias.

Ao longo dos anos tem-se assistido à proliferação do DW sendo cada vez mais uma ferramenta quase imprescindível nas organizações. A mudança de mentalidade nas organizações também tem ajudado a esta expansão, no sentido em que se tem apostado na incorporação das regras de negócio nas aplicações e no ajuste das estruturas e arquitecturas dos sistemas aos negócios.

2.3.2.2. Data Mart

Um *Data Mart* é considerado como um *subset* de um *Data Warehouse* contendo informação específica para, por exemplo, um determinado departamento ou área de negócio, como a área de marketing, de vendas, financeira. Segundo Nimer¹⁹, “Os data marts são muito interessantes para resolver certos problemas, mas não são necessariamente substitutos de um projecto de data warehouse.” (Bispo, 1998) Para Kimball²⁰, “Um data mart não deve ser um pequeno data warehouse, com a finalidade de ser rápido ou possuir dados ainda não ajustados para o data warehouse.” (Bispo, 1998)

Tipicamente um *Data Mart* é desenhado num modelo em estrela composto por uma tabela de factos e “alimentado” via ETL através da informação proveniente do *Data Warehouse*, no entanto, não significa que não possa ser implementado com outros modelos, à semelhança do *Data Warehouse*.

O acesso à informação de um *Data Mart* é obtida da mesma forma que no *Data Warehouse*, através de uma camada de apresentação.

A figura 7 reflecte o carregamento de *Data Mart's* com os dados provenientes do *Data Warehouse*.

¹⁹ Nimer, F. (1998), “*Analisando o retorno sobre o investimento de data warehouse*”, Revista Developers, p. 16-17, in Bispo, Carlos (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*, Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, p. 49

²⁰ Kimball, R. (1998), “*O que faz a equipe central de data warehouse.*”, Revista DBMS. v 1. n 3. p. 64-66, in Bispo, Carlos (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*, Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, p. 49

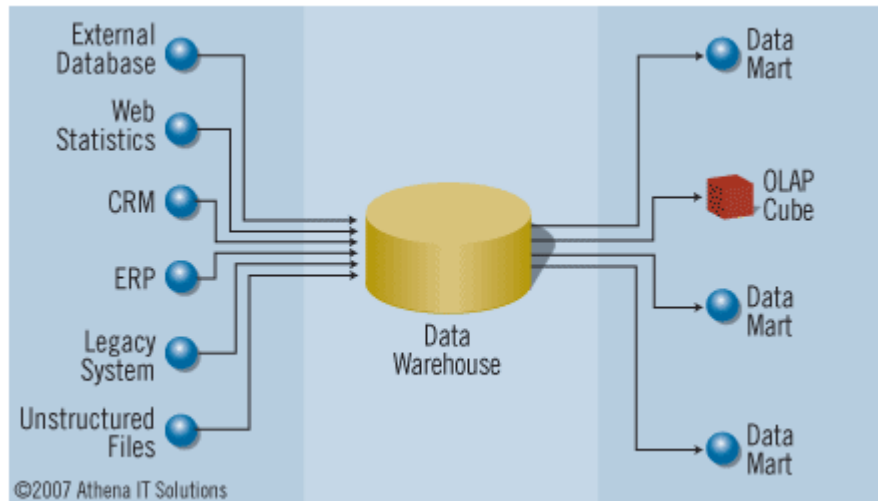


Figura 7 – Exemplo de carregamento de Data Mart via DW

Fonte: Information Management and SourceMedia, Inc. (2007)

2.3.2.3. Reporting

A geração de relatórios pode ser implementada com relatórios pré-feitos, à medida do utilizador, e/ou através da execução de queries pelos utilizadores, cabendo-lhes a eles a escolha da informação que pretendem obter. Apesar de existir a possibilidade dos utilizadores criarem os seus relatórios, é necessário que estes tenham conhecimentos específicos do modelo de dados implementado, eventualmente da linguagem SQL e principalmente conhecimentos sobre a informação que querem obter. Por vezes a falta de conhecimentos dos utilizadores pode provocar alguns constrangimentos ao nível da performance da BD devido a questões técnicas, particularmente da linguagem SQL.

Os relatórios pré-feitos são relatórios que já se encontram construídos cabendo ao utilizador somente executá-lo para que obtenha o *output* do mesmo.

2.3.2.4. Dashboards e Scoreboards

Os *dashboard* e *scoreboards*, são representações gráficas de grandes volumes de dados extraídos do DW e/ou do(s) *Data Mart*(s), sobre o desempenho dos negócios da organização.

Os *dashboard* fornecem uma representação ilustrada do desempenho dos negócios em toda a organização.

Os *scoreboards* fornecem informação gráfica sobre indicadores de desempenho (KPIs) existindo a possibilidade da criação de alarmes nesses indicadores, por exemplo, se o indicador estiver abaixo do *threshold* definido como aceitável, surgirá um alarme de alerta.

À semelhança dos relatórios, os *dashboards* e os *scoreboards* também podem ser criados pelos utilizadores de forma a obterem os indicadores referentes à informação que pretendem analisar.

“Os *scorecards* e *dashboards* fornecem informações imediatas sobre o desempenho dos negócios em toda a empresa. Tipicamente, são gerados para os gestores e executivos que precisam de uma visão geral do negócio e consideram primordial dispor de uma visualização intuitiva e oportuna dos dados estratégicos, financeiros e operacionais.” (Microstrategy)

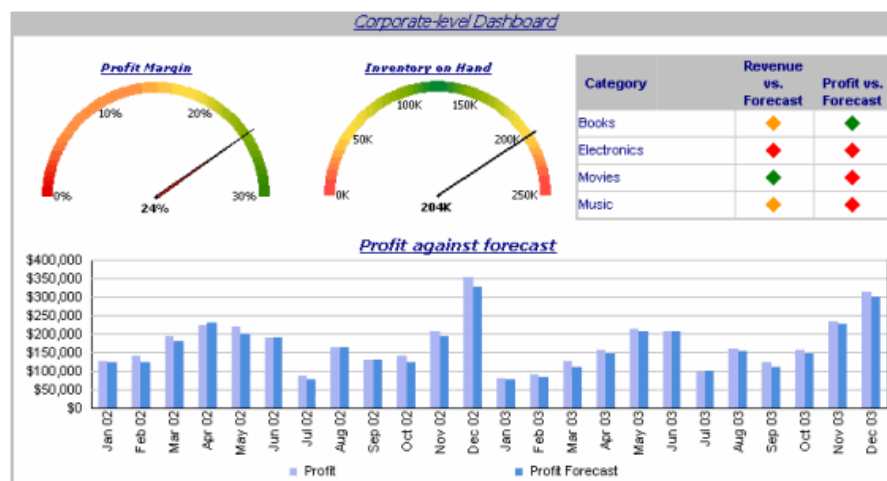


Figura 8 – Exemplo de dashboard

Fonte: Microstrategy

2.3.2.5. Análise

Para a análise dos dados de um DW ou de um Data Mart é recomendada a utilização de ferramentas OLAP (Online Analytical Processing) e/ou de ferramentas de Data Mining.

2.3.2.5.1. OLAP

Para Turban *et al.*²¹ “O termo OLAP refere-se a uma variedade de actividades frequentemente executadas por utilizadores finais de sistemas online.” (Sobrido, 2008)

As principais funcionalidades OLAP são: a análise dinâmica e multidimensional, a rapidez de consulta e a sua interactividade com o utilizador.

O grande objectivo do OLAP é efectuar a relação entre os dados e o negócio, de uma forma interactiva, através da exploração e análise dos dados de uma forma rápida e consistente. A interacção com os utilizadores é feita através da criação de relatórios, gráficos ou de consultas *ad-hoc* à BD.

Existem diversas funcionalidade que podem ser executadas na visualização de um relatório gerado com ferramentas OLAP, no entanto existem umas mais utilizadas que outras, nomeadamente *Drill* e *Slice and Dice*.

Com a análise dos dados através de ferramentas OLAP é possível obter maior ou menor detalhe utilizando a funcionalidade de *Drill*. Imaginando um relatório OLAP num formato de tabela, ao efectuar o *Drill Down* o nível de detalhe da informação é aumentado. Por exemplo, analisando os resultados do número de clientes por continente de uma organização, obtém-se inicialmente o valor total para cada continente. Conforme exposto na figura 9, efectuando o *Drill Down* num dos continentes é possível analisar o número de clientes de um determinado país, associado a esse continente.

²¹ Turban, E.; Aronson, J.E.; Ting-Peng, L.; Sharda, R. (2007), “*Decision support systems and intelligent systems*”, 8 Ed., Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, in Sobrido, M. (2008), *Factores Críticos de Sucesso de Aplicações de Business Intelligence Baseadas em Sistemas ERP*, Tese de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, P. 118

		Customer Count
+ Europe		5,503
	+ Canada	1,571
	+ United States	7,819
- North America	Total	9,390
+ Pacific		3,591
Total		18,484

Figura 9 – Exemplo de OLAP – Drill Down

Fonte: Dundas Data Visualization, Inc. (2009)

Da mesma forma que é utilizado o *Drill Down*, também é possível utilizar o *Drill Up*, sendo que aqui a visualização é no sentido oposto, ou seja, o detalhe da informação é reduzido para o nível do continente, agrupando os países a este.

Com o *Drill Throught* a análise começa a ter mais informação, ou seja, analisando o número de clientes por continente é também necessário analisar os dados da dimensão tempo. Desta forma é possível efectuar uma análise inicial por região e de seguida por tempo.

A funcionalidade *Drill Across* serve para excluir determinado objecto de uma dimensão. Tendo em consideração o exemplo de cima e para uma análise com a dimensão tempo composta por ano, mês e dia, é possível excluir o dia (executando o *Drill Across*) orientando a análise somente por ano ou mês.

As funcionalidades de *Slice and Dice* são distintas, ou seja, o *Slice* é interpretado como um filtro nas dimensões. Por exemplo, restringir a dimensão tempo apenas para o ano de 2010 obtendo assim toda a informação no relatório, mas só para o ano filtrado. O *Dice* permite analisar as diferentes dimensões alterando a perspectiva multidimensional. Por exemplo, após a análise dos clientes por continente, com o *Dice*, é possível saber em que loja associada à organização os clientes compraram os produtos.

Actualmente existem no mercado diversos produtos OLAP que se diferenciam muito uns dos outros, gerando situações muitas vezes contraditórias no momento da escolha da ferramenta mais adequada às necessidades de uma organização, no entanto no momento da escolha há que

ter em atenção que as ferramentas OLAP devem ser flexíveis e adaptáveis, pois os utilizadores têm formação e capacidades diferentes.

2.3.2.5.2. Data Mining

Para o suporte ao processo de decisão são necessárias análises complexas capazes de obter estimativas e previsões futuras para que a organização saiba orientar-se de forma a atingir os seus objectivos. Para se obter este tipo de informação complexa, existem as ferramentas de *Data Mining*, que utilizando, entre outros, modelos matemáticos, estatísticos e financeiros, são capazes de relacionar variáveis e descobrir relacionamentos e padrões entre os dados. À semelhança das ferramentas OLAP, o *Data Mining* constrói a sua informação através dos dados do DW e/ou de *Data Mart* disponibilizando-a posteriormente aos utilizadores para que estes possam efectuar análises sobre os dados obtidos.

Muitos autores definem o *Data Mining* como, a capacidade de explorar grandes volumes de dados, através de pesquisas complexas, agregando-os e organizando-os de forma a possibilitar as organizações a gerirem relacionamentos de causa-efeito proactivamente.

Turban *et al* ²², define *Data Mining* como “uma espécie de análise das informações de uma base de dados, que procura por padrões escondidos num conjunto de dados que pode ser utilizado para prever comportamentos futuros. É um processo que utiliza estatística, matemática, e inteligência artificial para extrair e identificar informações úteis e, consequentemente, gerar conhecimento a partir de grandes bases de dados. O termo *Data Mining* é utilizado para descrever o processo de descoberta de padrões através da análise de dados. Esses padrões podem ser regras, afinidades, correlações, tendências e modelos de previsão.” (Sobrido, 2008)

Este tipo de ferramenta é capaz de compreender comportamentos e perfis dos clientes permitindo classifica-los e agrupa-los, facilitando a definição de estratégias e acções na organização. Por exemplo, é possível analisar num determinado período de tempo, o perfil dos

²² Turban, E.; Aronson, J.E.; Ting-Peng, L.; Sharda, R. (2007), “*Decision support systems and intelligent systems*”, 8 Ed., Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall, in Sobrido, M. (2008), *Factores Críticos de Sucesso de Aplicações de Business Intelligence Baseadas em Sistemas ERP*, Tese de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, P. 112

clientes que compraram determinado produto, podendo assim promover acções de marketing direccionadas para um determinado tipo de cliente.

Este tipo de análises é muito comum, criando assim acções directamente relacionadas com o cliente. Para Ferraz, as principais acções são:

- **“Prospecção de mercado:** Tendo como base os actuais clientes, são criadas acções de abordagem a potenciais clientes;
- **Aquisição:** Ajuda no design de campanhas de marketing, considerando as melhores técnicas a serem adoptadas junto de alvos específicos;
- **Cross-Selling:** Identifica nos actuais clientes aqueles que poderiam aderir a uma outra linha de produtos;
- **Expansão:** Identifica dentro dos actuais clientes aqueles que com potencial para aumento de consumo, facilitando o design de campanhas promocionais para aumento de *share* interno;
- **Retenção:** Identifica e realça os clientes abordados de maneira deficiente pelos concorrentes e desenha campanhas para atracção e retenção dos mesmos.” (Ferraz, 2008)

O *Data Mining* ainda não é uma solução que se encontre massificada nas organizações, principalmente pelo seu elevado custo e complexidade, no entanto, existem algumas áreas onde se tem investido nesse sentido e que tem trazido resultados muito positivos. Segundo Ferraz, as áreas de vendas e marketing, banca e saúde têm feito algum investimento no *Data Mining* com o objectivo de melhorar e defender os seus serviços, nomeadamente:

“Vendas e Marketing:

- Identificar padrões de comportamento de consumidores;
- Associar comportamentos às características demográficas dos consumidores;
- Campanhas de marketing directo;
- Identificar consumidores leais.

Banca:

- Identificar padrões de fraude (cartões de crédito);
- Mercado financeiro;
- Minimizar prejuízos através de crédito a clientes de “confiança”.

Saúde:

- Comportamento de pacientes;
- Identificar terapias de sucesso para diferentes tratamentos;
- Fraudes em planos de saúde.” (Ferraz, 2008)

2.3.3. Camada de apresentação

A camada de apresentação, considerada a camada ao nível do utilizador, disponibiliza a informação para apoio à decisão e de monitorização de desempenho da organização, através dos diversos canais configurados. Estes canais podem ser os mais comuns e com os quais os utilizadores estão familiarizados, tais como: e-mail; telemóvel, portais e ferramentas MS Office. Esta camada não só disponibiliza a informação aos utilizadores internos à organização como também o pode fazer a entidades externas (por norma através de portais) como clientes, fornecedores e entidades públicas.

2.4. Como deve uma organização escolher um produto de BI

A maioria das organizações compreende as inúmeras vantagens competitivas que advêm da utilização de *Business Intelligence* (BI), no entanto, antes de colher os benefícios de BI, as empresas têm que o implementar, um processo muitas vezes complexo.

Para a escolha de um produto de BI tem que se efectuar um levantamento sobre os requisitos técnicos, orçamentos, solicitar orçamentos e, claro, escolher os fornecedores que poderão satisfazer as necessidades da organização.

Diversos autores afirmam que existem duas listas de perguntas por onde as organizações devem começar para os ajudar na escolha do produto. A primeira é uma lista de perguntas que as organizações devem efectuar internamente. A segunda é uma lista de perguntas que devem ser feitas aos fornecedores de produtos de BI.

2.4.1. Questões internas

A organização necessita de um produto de *Business Intelligence*?

É recomendado que antes de se avançar para a compra de um produto de BI se analisem os recursos organizacionais para se verificar se já existe alguma capacidade de BI à disposição. Para pequenas empresas o *reporting* financeiro já existente e um sistema de CRM podem ser

suficientes, não necessitando de um sistema de BI, evitando assim custos que aparentemente podem ser considerados desnecessários.

Quem vai constituir a equipa de projecto? Quem deverá avaliar os processos de análise e de compra do produto, pessoas de TI, do negócio, ou ambas?

É importante garantir que se tem as pessoas certas da organização na equipa de projecto. De acordo com os especialistas, as pessoas mais ligadas ao negócio devem ter um papel de liderança no processo de avaliação e selecção. Uma vez que um produto de BI irá trazer mais valor tanto para a área de negócio como para a área de TI, é importante que ambos façam parte do processo de avaliação e análise. Se a área de negócio e a área de TI estiverem representados desde o início do processo, a comunicação entre os dois grupos tornar-se-á mais simples e eficaz.

Como deve ser a arquitectura?

Uma análise ao volume de dados, às necessidades organizacionais e da infra-estrutura existente ajudará a decidir a arquitectura mais adequada para o sistema de BI.

Antes de se avançar para a compra de tecnologia é importante responder, internamente, às seguintes questões:

- Será que é necessário construir um novo *Data Warehouse*?
- O ambiente é tão heterogéneo que são necessários *Data Marts* separados?
- É necessário centralizar os dados separando os *Data Marts*?
- Já existe esta informação ou é necessário cria-la de raiz?

Como avaliar os requisitos de negócio a longo prazo?

É sabido que os requisitos de negócio não são os mesmos ao fim de 5 anos. É necessário visualizar a evolução das necessidades de negócio da organização e avaliar as ferramentas de BI

em conformidade. Um sistema de BI deve ser ágil e robusto de forma a responder às diversas variáveis de negócio.

É importante que as áreas de TI e de negócio “falem a mesma língua”, regra geral, uma tarefa muito complicada.

Quem vão ser os utilizadores finais de BI e quais vão ser as suas necessidades?

Dentro desta questão existe um outro conjunto de questões que devem ser colocadas, tais como: Quantos utilizadores de BI existem agora e quantos vão existir no futuro? A ferramenta será utilizada fora da firewall por clientes e parceiros? A ferramenta será utilizada somente no país onde foi implementada ou será utilizada internacionalmente? Os executivos e os vendedores vão necessitar de acesso móvel à ferramenta? Serão implementadas aplicações de *dashboards* e *scoreboards*? Que tipo de *queries ad-hoc* a ferramenta deve permitir? Quantos utilizadores vão utilizar o sistema ao mesmo tempo? Os utilizadores têm *skills* técnicos adaptados ao BI ou necessitam de um interface simples?

Qual é o orçamento?

Depois da aprovação do *business case* para a compra de uma ferramenta de BI, fica conhecido o orçamento disponível para a compra deste. É extremamente difícil trabalhar com um limite monetário, pois é impossível prever despesas extra, tais como, formação extra, manutenção e hardware se aplicável. É importante criar um orçamento, para a implementação de BI, bem detalhado, controlando os valores em cada passo da compra e da implementação da ferramenta.

Qual é o tempo de implementação?

Existe uma *deadline* corporativa para a implementação? Uma implementação de BI pode levar desde uma semana a um ano. É recomendado a criação de um plano de projecto bem

detalhado tendo em consideração as tarefas de conversação com fornecedores, execução de prova de conceito (POC), implementação de software e hardware, formação e resolução de problemas.

Queremos fazer a nossa prova de conceito, no nosso ambiente e com dados reais?

Hoje em dia a maioria dos fornecedores permitem que se testem os seus produtos no ambiente de produção de forma a demonstrar a verdadeira performance das aplicações. Se a organização decidir efectuar o seu POC têm que se decidir que dados vão ser escolhidos e como o POC vai ser estruturado. É importante criar *dashboards* de teste, testar diferentes *queries*, executar relatórios de teste e mais importante ainda, envolver os utilizadores neste processo.

Qual é o ambiente (técnico) que o software de BI terá que integrar (sistemas fonte, bases de dados, plataformas de hardware, etc)?

Muitas organizações utilizam produtos de diferentes fornecedores, como tal, é importante verificar que um determinado produto de BI pode ser integrado no ambiente/arquitectura já existente. Os especialistas na área recomendam muita atenção e consideração nas alterações de arquitectura que possam existir no futuro, tais como, arquitecturas orientadas ao serviço (SOA) que podem afectar a longo prazo esta integração.

Como pode ser medido o sucesso? A organização espera um retorno do investimento (ROI)?

O responsável pelo projecto de implementação de BI vai com certeza (assim como a organização) querer obter resultados que justifiquem a compra de um produto de BI. Durante o processo de avaliação é importante pensar na melhor maneira de medir o sucesso do projecto na organização, como irá trazer lucros para a organização, como satisfaz os clientes e outras métricas importantes.

Os “pequenos” benefícios do BI são mais importantes

Apesar de as métricas serem importantes para as organizações, estas devem apresentar aos seus executivos os “pequenos” benefícios do BI.

Os benefícios mais importantes que se ganham em BI são inatingíveis do ponto de vista do valor estratégico, tais como, o ganho na velocidade dos relatórios, informação mais estruturada e bem gerida, ajuda na capacidade de decisão e aumento da produtividade dos utilizadores.

Como vão ser formados os utilizadores de BI? E os administradores?

Para se ter resposta a esta questão é necessário depreender o estilo de aprendizagem de cada grupo, utilizadores e administradores. Irão beneficiar com uma formação conjunta? Será preferível formar somente os administradores e estes serão os formadores dos restantes?

2.4.2. Questões que as organizações devem colocar aos fornecedores

O que pode o produto fazer? Está de acordo com os requisitos da organização?

O processo de avaliação de fornecedores de BI torna-se mais simples se os requisitos de negócio estiverem bem definidos, assim como se for feito o alinhamento dos produtos destes com as necessidades organizacionais. A flexibilidade da organização também é importante, há que ter mente aberta a alternativas que também possam ir de encontro às suas necessidades.

Qual o seu custo? Quais as opções de licenciamento disponíveis?

Os fornecedores oferecem muitos tipos de licenciamento. Os mais populares são:

- Baseados no servidor

- Baseados em perfis
- Baseados em utilizadores

É muito difícil comparar questões de licenciamento entre fornecedores pois estes podem ter tipos muito diferentes. Quando se está a escolher o tipo de licenciamento é importante considerar as necessidades a longo prazo dos utilizadores. Também é importante garantir que no contrato estarão descritos todos os SKU (Stock Keeping Unit) que serão comprados. Segundo os analistas, a não revisão dos SKU's é um erro bastante comum com graves implicações financeiras. As organizações que não têm em consideração este passo descobrem mais tarde, e da pior maneira, que uma componente do sistema que pensavam ter comprado não ficou contratualizada, tendo que posteriormente pagar para a adquirirem.

Como vai o software de BI integrar-se na actual arquitectura?

Se os requisitos técnicos estiverem bem definidos (sistemas fonte, bases de dados, plataformas de hardware, etc) será mais fácil de discutir com o fornecedor o processo de integração. É importante questionar ao fornecedor quais os desafios mais comuns na integração de sistema.

Como serão efectuados os contratos de suporte e manutenção?

Se for um novo fornecedor e um novo produto, é provável que utilizadores e administradores necessitem de suporte, principalmente durante o primeiro ano. Os fornecedores devem ser questionados acerca de preços específicos para suporte, formação e manutenção.

Quanto tempo vai demorar a implementação? Serão necessários consultores externos ou outros serviços do fornecedor?

É necessário garantir que o tempo de implementação dado pelo fornecedor é realista. É importante cruzar esta informação com o plano de projecto. Muitas vezes é necessário recorrer aos serviços dos fornecedores ou a consultores externos, solicitando ajuda para determinada decisão e/ou questão, ou mesmo no acompanhamento do projecto por completo.

O que acontece se a organização for comprada?

Os fornecedores conseguem ser muito ágeis em relação a esta questão. Muita coisa pode mudar com aquisições ou fusão de empresas, como tal, é importante que os termos do contrato com o fornecedor prevejam estas situações. Deste modo a organização fica protegida.

É possível falar com um dos clientes que pertençam à mesma área de negócio?

Muitos autores concordam que a melhor visão sobre os fornecedores e os produtos vem das pessoas com experiência. Deve perguntar-se ao fornecedor se é possível falar com um dos seus clientes, idealmente com uma organização com necessidades similares. Bons fornecedores não devem ter nada a esconder e devem ficar contentes em conseguir fazer com que uma organização fale com outra.

2.5. Factores de sucesso em projectos de BI

Como em qualquer projecto é necessário garantir uma boa gestão dos requisitos durante a fase de implementação e na fase de passagem de conhecimento aos utilizadores. Não garantindo este pressuposto o projecto fica sujeito à não-aceitação do mesmo por parte dos utilizadores, principalmente de decisores, directores e administradores. Não existindo aceitação do projecto pelos utilizadores, este está destinado ao fracasso.

Para garantir o sucesso dos projectos de BI existem factores de sucesso que devem ser considerados pelas organizações e equipas que os irão implementar. Segundo Ávila, devem-se considerar seis factores de sucesso no BI.

“1- Grau de adesão: é preciso avaliar se as ferramentas de BI contam com adesão dos funcionários e se eles estão, de facto, comprometidos a utilizá-las;

2- Estratégia de dados: cerca de 70% a 80% do investimento realizado na implementação de BI estão concentrados no tratamento dos dados da empresa; por isso, é importante que esses dados recebam atenção, passando por etapas explícitas de validação;

3- Gestão: é necessário cumprir prazos, planear os recursos utilizados com BI com antecedência;

4- Suporte executivo: o trabalho em BI precisa de envolvimento da alta gestão da empresa, principalmente porque a utilização das ferramentas pode requerer modificação em processos e, consequentemente, em hábitos dos funcionários;

5- Escolha da plataforma: é imprescindível pesquisar, entre as ferramentas de BI o que se pretende adquirir, quais são as mais consolidadas no mercado;

6- Alinhamento BI-Negócio: o compromisso entre a área de TI e os restantes departamentos da organização precisa ser mútuo; além disso, as áreas que utilizarem BI devem receber suporte constante.” (Ávila, 2011)

Para outros autores os factores de sucesso podem-se dividir em três macro factores: Pessoais; organizacionais e tecnológicos.

2.5.1. Factores pessoais

- **Facilidade de utilização:** É importante criar e/ou escolher aplicações *user friendly*, fáceis de utilizar e fáceis de compreender. Os utilizadores são diferentes uns dos outros, sendo obrigatório abranger todos os “tipos”, os mais técnicos, os analistas, os decisores, administradores, etc;

- **Flexibilidade:** É importante existir a possibilidade de flexibilizar as aplicações aos utilizadores, garantido assim uma menor resistência à mudança, pois esta é muito comum quando surgem novas tecnologias nas organizações;
- **Benefício pessoal:** Aquando da entrada em produção do projecto deve-se garantir que os utilizadores estão cientes dos benefícios que o BI irá trazer, tanto para eles próprios, como para a organização;
- **Tempo:** Deve de existir a flexibilidade para fornecer a informação (relatórios, análises, etc) aos directores e administradores da organização devido à falta de tempo destes para acederem às aplicações. A informação pode ser transmitida através dos canais criados para o efeito, nomeadamente, email, SMS, portais, etc.

2.5.2. Factores organizacionais

- **Gestão do projecto:** Idealmente um projecto de BI não deve ser gerido pela área de TI, mas sim por alguém que consiga fazer a ligação entre o negócio e a tecnologia. O projecto deve ser implementado por etapas (de preferência de duração) disponibilizando aos utilizadores as ferramentas para que iniciem a sua “exploração” no BI. Para cada uma das etapas é recomendado a criação de pilotos para avaliação de riscos e para abordagens com os utilizadores;
- **Orçamento do projecto:** O orçamento para um projecto de BI não deve ser avaliado somente pelo desenvolvimento e disponibilização das aplicações. O orçamento deverá ter em consideração a qualidade das aplicações a serem disponibilizadas, pois sem qualidade dificilmente deverão ter a aceitação dos utilizadores. É importante não esquecer que o nível de utilização e satisfação dos utilizadores dita o sucesso de um projecto;
- **Utilização da informação:** É fundamental “educar tecnologicamente” a organização demonstrando que existe informação “inteligente” que pode ajudar nas decisões;
- **Criticidade do projecto:** Apesar de em muitas organizações não acontecer, os projectos de BI devem ser considerados críticos devido à sua complexidade e acima de tudo, devido ao valor que irá trazer à organização. É importante gerir a criticidade do projecto conjugando-o com outros projectos críticos que também estejam a decorrer,

nomeadamente ao nível da disponibilização de recursos chave para o projecto (tecnologias, *know how* de pessoas, sistemas, etc).

2.5.3. Factores tecnológicos

- **Definição da solução:** Existindo no mercado uma panóplia de ferramentas que podem ser adquiridas ou desenvolvidas, a definição de uma solução deve passar pela análise dos pré-requisitos técnicos avaliados pelos fornecedores alinhados com as necessidades da organização;
- **Fontes de dados:** A qualidade e quantidade dos dados são uns dos factores mais importantes na fase de implementação de um projecto de BI. É necessário garantir um ETL eficaz (em qualidade, quantidade e performance) para que exista confiança e rapidez no acesso aos dados provenientes do BI. Antes da criação de um processo de ETL deve-se analisar todas as fontes de dados que vão fazer parte da solução, assim como a informação necessária para satisfazer as necessidades dos utilizadores;
- **Disponibilidade da informação:** Um dos factores de maior desmotivação na utilização de qualquer tipo de aplicação é a falta de performance na resposta aos pedidos dos utilizadores. Nas soluções de BI este pode ser um factor de ruptura entre utilizador e aplicação, como tal, é muito importante avaliar o hardware e software necessários para que as bases de dados, as ligações de rede e os acessos dos utilizadores sejam efectuados da forma mais eficaz e com maior performance. É necessário garantir que a informação disponibilizada é fiável mantendo assim a confiança dos utilizadores;
- **Manutenção de bases de dados:** É de extrema importância que a organização garanta recursos com bastantes capacidades técnicas para a manutenção das bases de dados de BI. Devem ser garantidos processos de monitorização das bases de dados para que a intervenção seja mais proactiva que reactiva (regra geral as acções reactivas nas BD's acontecem quando já ocorreu um problema) focando-se sempre na alta disponibilidade (elevada capacidade de processamento e de resposta) que estas devem ter. As BD's devem estar sempre disponíveis para que os utilizadores consigam efectuar as suas tarefas.

É sabido que, hoje em dia, na lista de prioridades de investimento de um Director de um departamento de SI, o BI está no topo ou perto de o atingir. O problema é que apesar de existirem muitos fornecedores, ainda não existe no mercado muita experiência em BI.

Segundo Hostman²³, “É necessária uma abordagem de competências. Quais são as necessidades na organização? Que competências e ferramentas são necessárias? Se a organização precisa de uma arquitectura analítica com requisitos comuns e um vocabulário comum, a resposta é um centro de competência de BI.” (Beal, 2005)

Hostman²³ defende a criação de centros de competência de BI nas organizações, onde, “O centro de competência deve ter controlo sobre todo o BI corporativo, controlo sobre uma percentagem das aplicações de BI multifuncionais, menos controlo sobre aplicações departamentais e muita pouca autoridade sobre implementações especiais. Deste modo define-se a visão de BI, gerem-se os gastos e gere-se a plataforma corporativa de BI.” (Beal, 2005)

2.6. Benefícios de uma solução de BI

Um dos principais benefícios na implementação das soluções de BI é a possibilidade de utilizar a informação em tempo real para a tomada de decisão. Desta forma as decisões, além de mais céleres, são também mais acertadas, pois a própria organização obtém maior conhecimento sobre ela e sobre o mercado. Diversos autores identificam os seguintes pontos como principais benefícios da implementação de BI:

- Centralização da informação, tratada e consolidada, num único sistema de controlo de gestão, através da criação de mecanismos de consolidação de informação proveniente dos vários sistemas operacionais da organização;
- Monitorização do desempenho da organização através de *dashboard's* e *scoreboard's*;
- Compreensão das tendências dos negócios suportando o processo de tomada de decisão de estratégias e acções;

²³ Hostman, Bill in Beal, Barney (2005), *The secret to BI success*, Acedido a 25 de Abril de 2011 em <http://searchcrm.techtarget.com/news/1085772/The-secret-to-BI-success>

- Permite uma análise de impacto sobre rumos financeiros e organizacionais para criar mudanças na gestão;
- Facilidade na geração e na disponibilização da informação para a organização ou mesmo para entidades externas obtendo um maior envolvimento das entidades em questão;
- Antecipação das mudanças de mercado;
- Permite um planeamento corporativo mais amplo e mais abrangente;
- Possibilidade de obter visões mais claras sobre novos negócios;
- Identificação de pontos críticos e riscos na organização;
- Os utilizadores obtêm maior conhecimento sobre o negócio da organização;
- Facilidade na criação de relatórios pelos utilizadores.

No fundo, o investimento em BI faz sentido quando é alinhado com as metas estabelecidos pelas organizações e com o objectivo de obter o máximo de retorno do investimento (ROI).

O conhecimento obtido com o BI pode traduzir-se em novas práticas comerciais, em melhorar o relacionamento com os clientes, em novas formas de negócio e em melhores estratégias de planeamento e gestão.

.

Capítulo 3 – Estudo efectuado

Neste capítulo é feita a apresentação do estudo efectuado, descrevendo-se inicialmente o processo de investigação e a caracterização do estudo em si, identificando o público-alvo e a finalidade do estudo. É apresentado também o instrumento de investigação utilizado, descrevendo por fim o processo de recolha de dados.

3.1. Processo de investigação

O processo de investigação tem a finalidade de caracterizar a utilização do BI nas organizações portuguesas. Para tal foram colocadas questões que têm como objectivo entender a experiência da pessoa que responde ao questionário; entender a maturidade do BI na organização; as ferramentas que são utilizadas; se o BI está a ser utilizado como suporte ao processo de decisão; identificar lacunas na implementação do BI.

A fase inicial de um processo de investigação é a definição do estudo a desenvolver. O presente trabalho é focado no BI nas organizações, neste caso concreto, em organizações portuguesas, tendo um focus principal nos líderes em telecomunicações. Para estas, foi enviado um questionário para pessoas chave que se disponibilizaram a participar. Após a recolha dos resultados foi efectuada a análise dos dados e consequente apresentação de resultados. Estes resultados são apresentados através da elaboração de gráficos, disponíveis no capítulo 5.

3.2. Caracterização do estudo

Com o objectivo de caracterizar o BI nas organizações portuguesas líderes em telecomunicações, foi realizado um estudo que envolveu um questionário enviado por email para pessoas chave nessas organizações. Parte da amostra foi retirada com a utilização do LinkedIn, tendo sido escolhidas pessoas ligadas à área de BI.

Procurou-se caracterizar o perfil das empresas que responderam ao questionário, caracterizar a forma de utilização das ferramentas de BI, quais as áreas que utilizam o BI no suporte ao processo de decisão e aspectos relacionados com a sua implementação.

3.3. Instrumentos de investigação

O questionário, que se encontra em anexo, foi estruturado por 4 grupos de questões e contou com vários tipos de perguntas (de escolha múltipla, escolha única e texto livre). Foi desenhado, testado e alterado diversas vezes para que as questões fossem claras e objectivas de forma a obter o resultado final pretendido.

Com o primeiro grupo de perguntas do questionário pretende-se identificar a empresa representada pelo inquirido, assim como o próprio inquirido. As questões colocadas foram as seguintes:

- Nome;
- Nome da empresa;
- Data (aproximada) da implementação do sistema de BI;
- Há quantos anos trabalha com BI;
- De que forma utiliza BI? (escolha múltipla);
- Mencione ferramentas de BI com que já tenha trabalhado.

No segundo grupo do questionário foram colocadas 11 questões com o objectivo de caracterizar o BI na organização em questão.

- É utilizado um ERP como sistema fonte? Qual;
- É utilizado *Data Mining*;
- Que aplicações de BI utiliza actualmente;
- Dessas aplicações, tem o suporte necessário dos fornecedores? (escolha única);
- Que avaliação faz sobre as aplicações de BI na empresa? (escolha única);
- Considera que o BI está implementado da forma mais correcta? (escolha única);

- Como avalia o BI na empresa? (escolha múltipla);
- Acha que o BI contribui para um melhor desempenho da empresa? (escolha única);
- Como é fornecida a informação aos utilizadores;
- Que áreas de negócio utilizam o BI;
- Os utilizadores acham que é de utilização fácil? (escolha única).

No terceiro grupo do questionário foram colocadas somente 2 questões tendo como objectivo avaliar as lacunas e melhorias identificadas pelas organizações participantes.

- Que lacunas identifica na área de BI;
- Que melhorias sugeria para a área de BI? Organizacionais e/ou Técnicas? Quais.

Para caracterizar a utilização do BI no suporte ao processo de tomada de decisão na organização, foram colocadas 4 questões, pertencentes ao quarto e último grupo do questionário.

- Que informações foram obtidas a partir do BI que permitiram à empresa tomar decisões importantes;
- A organização toma decisões estratégicas com base na informação proveniente do BI;
- Com base nos dados fornecidos pelo BI, existe informação suficiente para que se consiga perceber o grau de satisfação dos clientes da empresa? Como é feita essa avaliação;
- Acha que a empresa apostaria mais em BI perante o cenário económico actual? Porquê.

3.4. Recolha de dados

O questionário foi enviado no período de 11 de Maio de 2011 a 27 de Maio de 2011. Foram obtidas 9 respostas válidas divididas por 3 organizações, ou seja, 21% de taxa de resposta. O período de recolha e análise dos dados foi efectuado durante as 3 semanas seguintes. A análise levou à necessidade da criação de gráficos e classificações permitindo assim uma leitura mais simples e rápida dos resultados.

Capítulo 4 – Análise dos dados e discussão de resultados

A análise aos dados recolhidos e a discussão dos resultados encontra-se dividida pelos 4 grupos do questionário.

Durante o período de análise foi efectuada uma recolha sobre o número de colaboradores em cada organização e sobre o seu capital social. Apesar de não fazer parte do questionário, esta informação é útil para a caracterização das organizações participantes.

Verificou-se que as organizações têm um número de colaboradores bastante diferente entre elas, variando entre os mais de 500 e mais de 5000. Relativamente ao seu capital social, os valores já são mais homogéneos, variando entre os 25 e os 30 milhões de euros.

4.1. Caracterização das organizações e dos utilizadores

Para o primeiro grupo foram colocadas 4 questões para a caracterização das organizações e dos utilizadores de BI.

4.1.1. Maturidade dos utilizadores e das organizações

Na primeira e segunda questão avaliou-se a maturidade do BI nas organizações, verificando-se que esta diverge entre elas. Com esta questão verificou-se também alguma discordância entre os colaboradores pertencentes à mesma organização relativamente ao ano de implementação do BI, assim como no desconhecimento por parte de alguns.

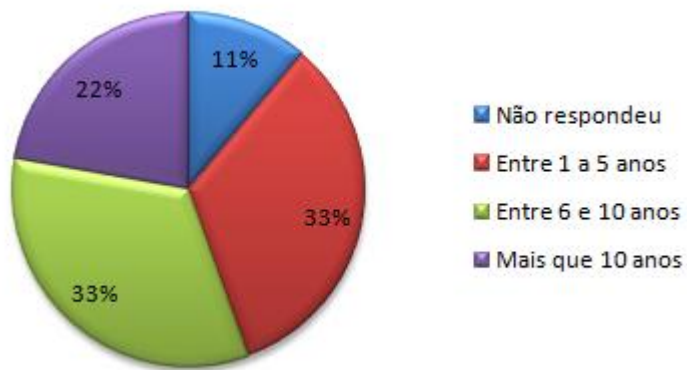


Gráfico 1 - Antiguidade da implementação de BI nas organizações

Pode-se observar que a maior maturidade do BI nas organizações está distribuída, no entanto o maior volume encontra-se entre 1 e 5 anos e entre 6 e 10 anos com 33% cada. A esta questão 11% dos inquiridos não responderam.

Relativamente à maturidade dos colaboradores que trabalham em BI verificou-se que a grande maioria tem uma experiência entre 1 e 5 anos. De realçar que as organizações devem ter pessoas experientes na área de BI para o sucesso deste.

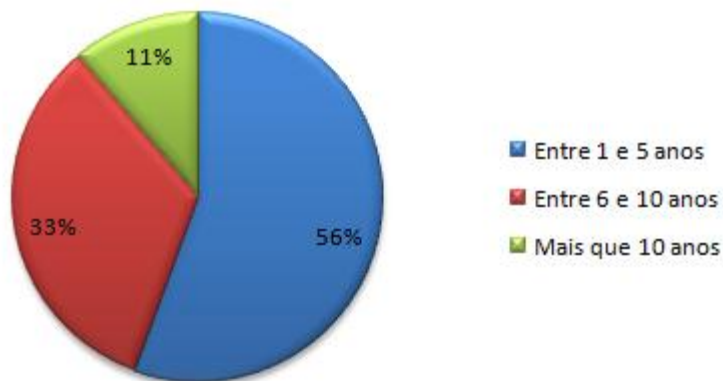


Gráfico 2 – Anos de experiência, dos inquiridos, em BI

A experiência que os inquiridos, e por consequência as organizações, têm em aplicações de BI está reflectida no gráfico 3. As ferramentas Microsoft são as que se destacam mais com

17% na ferramenta de Reporting Services e 9% em Integration Services e Analysis Services, no entanto a segunda ferramenta mais utilizada é o Datastage da IBM com 13% de utilização. Em concorrência com as ferramentas da IBM e da Microsoft está também a Microstrategy com 9% de utilização. De realçar os 4% em aplicações *open source*, nomeadamente o Pentaho e o Talend. Em aplicações de *Data Mining* a experiência é somente de 5%, com o SPSS e o Clementine, o que está de acordo com a realidade da utilização deste tipo de ferramentas nas organizações. A esta questão 9% dos inquiridos não responderam.

Esta visão de experiência é o espelho do mercado dos fornecedores de aplicações de BI demonstrando que os actuais líderes continuam a ser a Microsoft, IBM e Microstrategy.

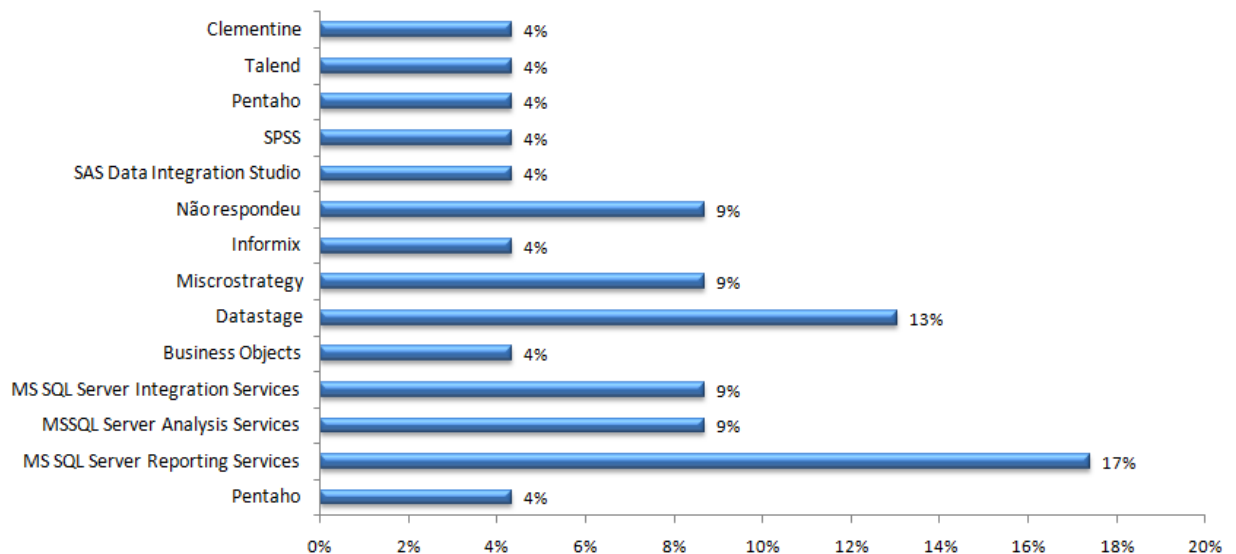


Gráfico 3 – Aplicações de BI com que os utilizadores já trabalharam

Relativamente à forma como utilizam as ferramentas de BI nas organizações, verificou-se que os inquiridos utilizam, maioritariamente, numa vertente de desenvolvimento, 50%, ou numa vertente de suporte, 19%. A utilização para outras vertentes e/ou necessidades surge com 19% e a consulta de informação relevante com 13%. Não foram obtidas respostas na utilização de BI nas vertentes de Decisor, Executivo e para efeitos de marketing.



Gráfico 4 – Como são utilizadas as ferramentas de BI nas organizações

4.2. Caracterização do BI nas organizações

Para o segundo grupo do questionário foram colocadas 11 questões para caracterização do BI nas organizações.

4.2.1. Utilização de ERP como sistema fonte

Na primeira questão tentou-se perceber a existência de um ERP nos sistemas fonte assim como avaliar quais os mais utilizados.

Com esta questão verificou-se que a maioria das organizações, 89%, utiliza sistemas ERP e que servem como sistemas fonte nas ferramentas de BI. De entre as mais utilizadas destaca-se o SAP com 50% restando para o Siebel uma percentagem de utilização de 25% (metade do SAP) e os restantes 13% para o ERP da Oracle. A esta questão 13% dos inquiridos não responderam.

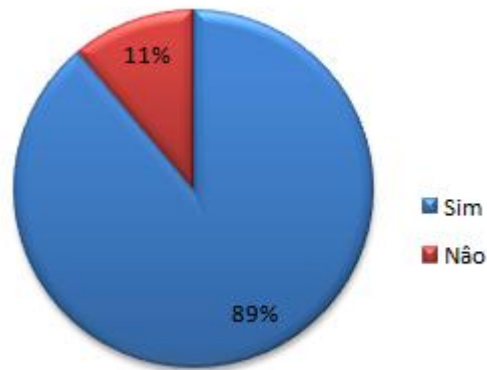


Gráfico 5 – Utilização de ERP como sistema fonte em BI

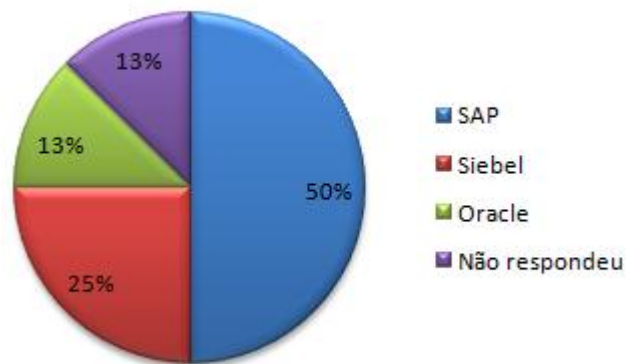


Gráfico 6 – ERP mais utilizado nas organizações

4.2.2. Utilização de Data Mining

Na utilização de *Data Mining* nas organizações verificou-se que apesar de ter uma taxa de utilização acima da média, 67%, ainda é um tipo de ferramenta que ainda foi massificado, apesar de todas as vantagens que pode trazer.

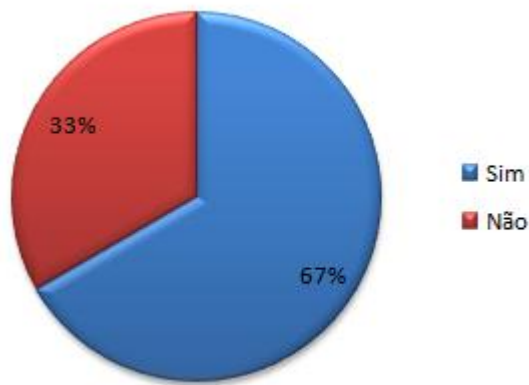


Gráfico 7 – Utilização de Data Mining nas organizações

4.2.3. Ferramentas utilizadas actualmente

Na análise às aplicações que são mais utilizadas, actualmente, nas organizações verificou-se que o Microstrategy com 19% é a ferramenta mais utilizada contrariando a experiencia dos utilizadores que incide mais sobre as ferramentas de Reporting Services da Microsoft. De seguida encontra-se a ferramenta da Microsoft, SQL Intergration Services com 15% de utilização e o Datastage da IBM com 12%.

Pode-se afirmar que o ETL nas organizações maioritariamente é efectuado com as ferramentas SQL Integration Services ou com o Datastage sendo a componente de reporting feita através do Microstrategy. Também nas ferramentas de ETL nota-se uma pequena discrepância relativamente à experiencia dos utilizadores. O Datastage é apontado como a ferramenta onde os utilizadores têm mais experiência, no entanto as organizações apostam mais na utilização da ferramenta SQL Integration Services da Microsoft.

Mais uma vez, verifica-se a pouca utilização de ferramentas de *Data Mining*, sendo neste caso apenas abrangida pela aplicação SAS Enterprise Miner com 4% de utilização.

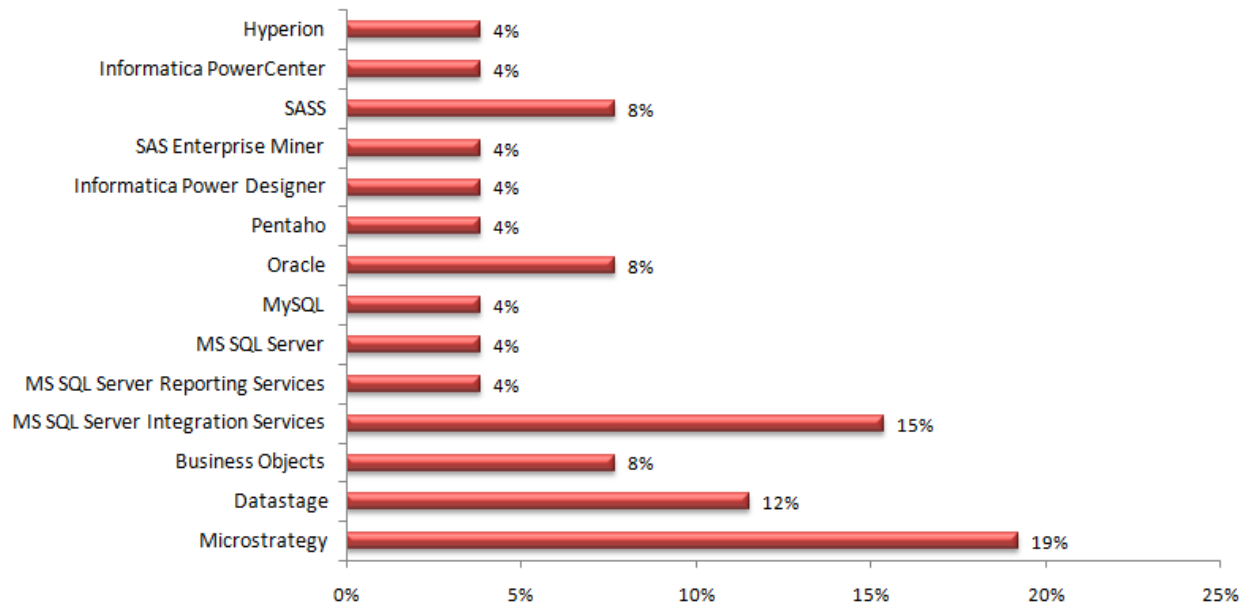


Gráfico 8 – Utilização de aplicações de BI nas organizações

4.2.4. Satisfação com os fornecedores

Como é sabido, para a construção de uma solução de BI é necessário fazer uma escolha acertada nas aplicações, e seus fornecedores, que farão parte dessa mesma solução. Mesmo escolhendo as melhores ferramentas do mercado, não indica que não existiram problemas no suporte por parte dos seus fornecedores. Com base nesse pressuposto tentou-se perceber se as organizações obtêm o suporte e apoio necessário dos seus fornecedores. Após a análise dos dados verificou-se que as organizações não têm o suporte que efectivamente seria útil para o sucesso do BI. Somente 56% concordam que o suporte é suficiente o que demonstra que a escolha de fornecedor e o contrato acordado entre as partes envolvidas poderá não ter sido feito da melhor forma.

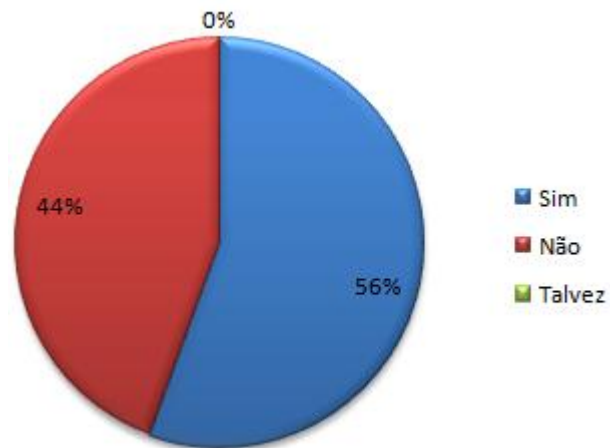


Gráfico 9 – Satisfação relativamente ao suporte dado pelos fornecedores

4.2.5. Grau de satisfação relativamente às aplicações utilizadas

Das organizações participantes, e apesar da relativa falta de suporte por parte dos fornecedores das aplicações, 67% consideram que as ferramentas que utilizam são boas e 22% consideram que são excelentes. Somente 11% consideram que as aplicações com que trabalham diariamente são más. Este factor pode eventualmente estar relacionado com a experiência dos utilizadores e as aplicações que estão a utilizar de momento.

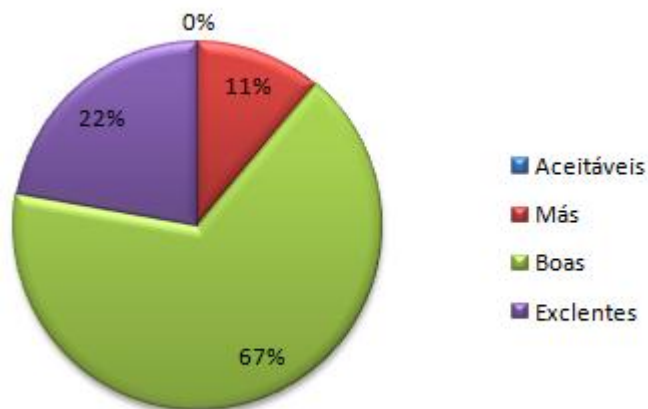


Gráfico 10 – Grau de satisfação com as aplicações utilizadas nas organizações

4.2.6. Satisfação em relação à forma como o BI foi implementado

Com uma panóplia interminável de aplicações que podem fazer parte de uma solução de BI, por vezes estas podem não ser implementadas e/ou integradas da melhor forma criando descontentamento nos utilizadores e até mau funcionamento da solução. O gráfico 11 demonstra como são consideradas as implementações de BI nas organizações.

Verificou-se que a maioria tem dúvidas em relação à forma como foi implementada a solução, ou seja, 44% respondeu que talvez a solução esteja implementada da melhor forma. Por outro lado, 33% considera que o BI está implementado da forma mais correcta, restando 22% que considera que a solução foi mal implementada.

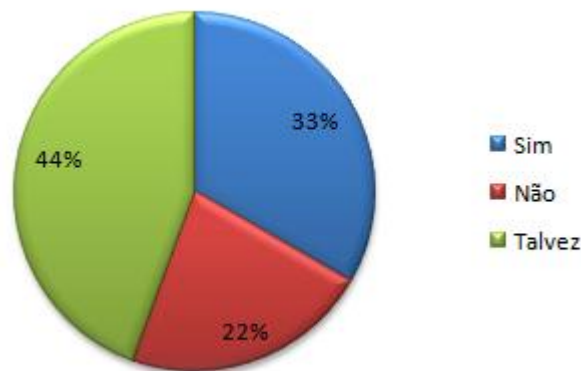


Gráfico 11 – Satisfação com a forma como o BI se encontra implementado nas organizações

4.2.7. Avaliação das soluções de BI

As avaliações que são feitas às soluções de BI variam bastante podendo ser somente considerado como uma solução que processa e armazena grandes quantidades de dados. O gráfico 12 demonstra que as organizações têm noção do valor e da redução de custos que este tipo de soluções pode trazer. O suporte na tomada de decisão com 29% é a característica predominante na avaliação de BI seguindo-se com 21% o reconhecimento de que trouxe melhorias no acesso a dados valiosos. O facto de reduzir custos é admitido, mas somente com 18%.

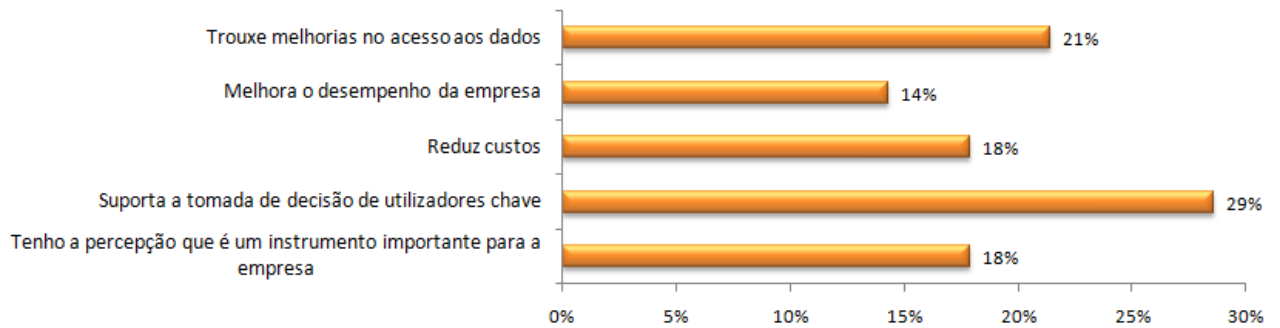


Gráfico 12 – Avaliação do BI nas organizações

4.2.8. Satisfação na contribuição do BI no desempenho da organização

Analisando a contribuição do BI para o melhor desempenho da organização verificou-se que 89% considera que este tem sido uma mais-valia neste ponto. Não se verificaram respostas negativas, no entanto existem 11% de dúvidas relativamente às melhorias que o BI possa ter trazido à organização.

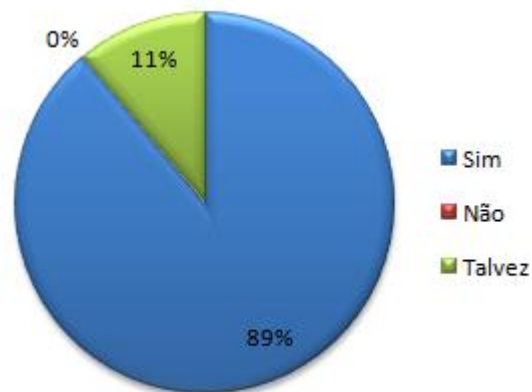


Gráfico 13 – Satisfação relativamente à melhoria que o BI trouxe às organizações

4.2.9. Disponibilização da informação

No gráfico 14 são avaliados os métodos de disponibilização da informação proveniente do BI. Esta informação é fornecida através da camada de apresentação da arquitectura sendo 36% disponibilizada via relatórios (pré criados ou criados na hora). O acesso directo às BD's também

é uma forma muito comum para obter a informação que se necessita, 18%, no entanto aqui é necessário ter alguns conhecimentos de SQL para se construírem as queries. Com 9% encontram-se os restantes métodos, salientando-se que a disponibilização por telemóvel ainda não é uma realidade muito comum em Portugal. A esta questão 9% dos inquiridos não responderam.

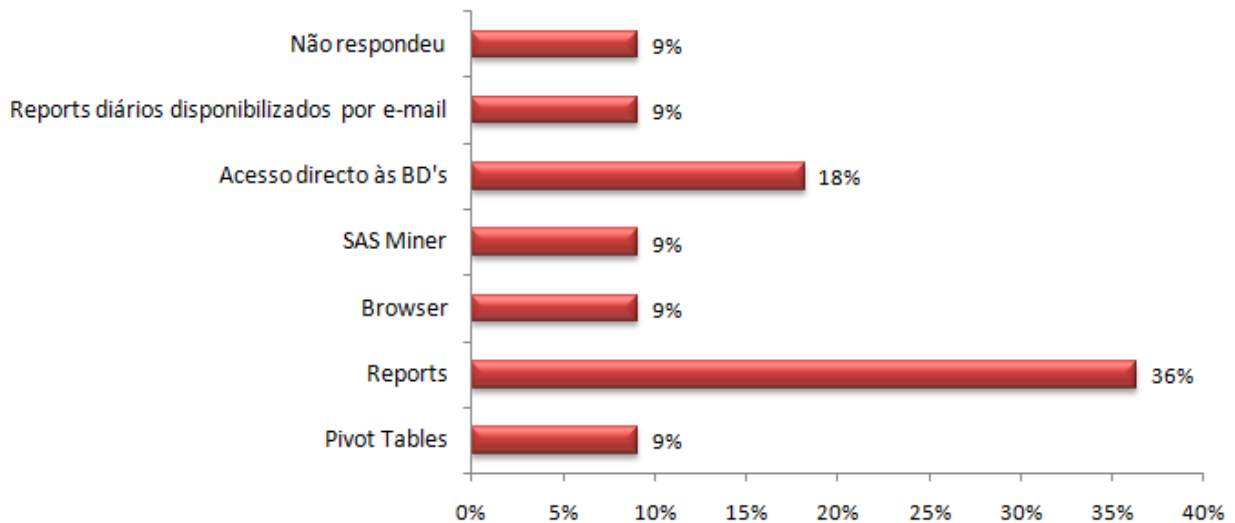


Gráfico 14 – Método para disponibilização da informação aos utilizadores

4.2.10. Utilização da informação pelas áreas da organização

No gráfico 15 observam-se as diferentes áreas das organizações que utilizam a informação de BI como informação útil ao desenvolvimento das suas actividades e para o suporte à tomada de decisão. Verificou-se que o Marketing, com 19%, é a área que tira mais partido dos recursos provenientes do BI, seguindo-se das áreas Comercial, Financeira e da Administração com 17%. Outras áreas também tiram proveito da informação, tais como o Customer Care com 8%, a área de Operações com 6% e as áreas de Call Centers, Engenharia, Fraude, Planeamento e Controlo e Logística, com 3% de utilização.

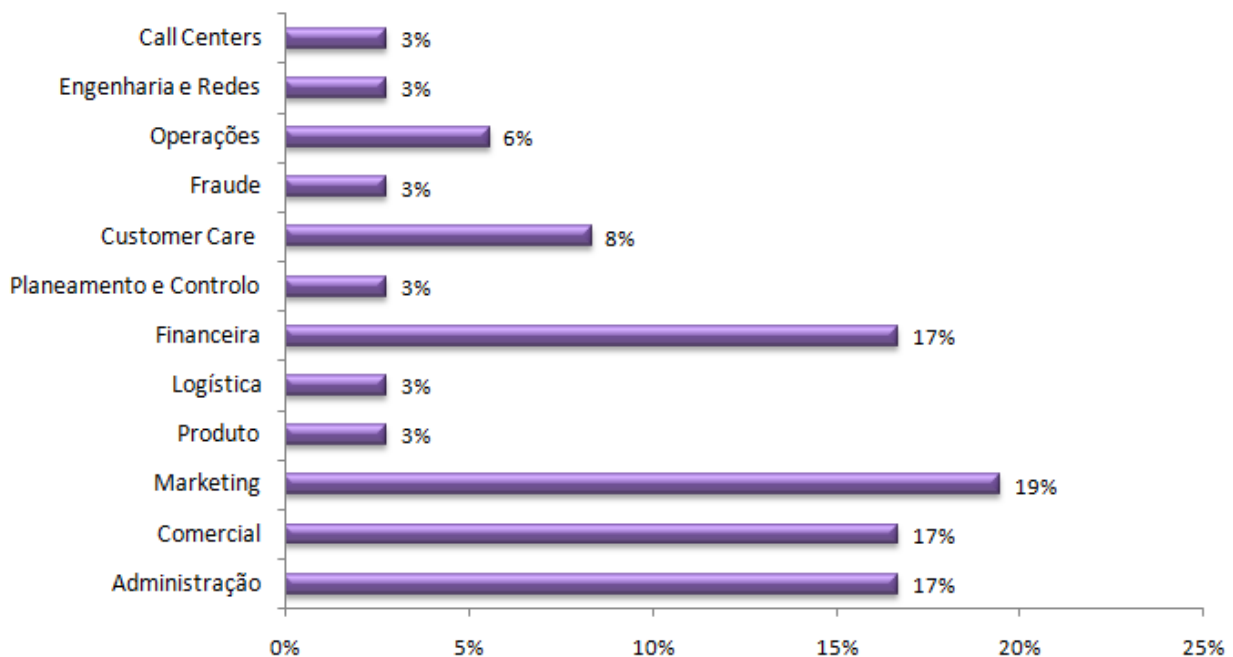


Gráfico 15 – Áreas da organização que utilizam a informação proveniente do BI

4.2.11. Satisfação de utilização

Relativamente à satisfação da utilização das ferramentas de BI, verificou-se que a maioria, 56%, considera que os utilizadores finais se encontram satisfeitos com as ferramentas que lhes são disponibilizadas. Das organizações que responderam ao questionário, 33% não têm a percepção da satisfação dos utilizadores finais. Desse mesmo universo, 11% considera que os utilizadores não estão satisfeitos com as ferramentas que dispõem. Pode-se considerar que 11% é uma percentagem aceitável, no entanto é importante avaliar os 33% que evidenciam a falta de conhecimento sobre a satisfação dos utilizadores finais. Para o sucesso de qualquer tipo de solução é importante a organização ter conhecimento se os utilizadores estão formados e satisfeitos com as ferramentas que lhes são disponibilizadas.

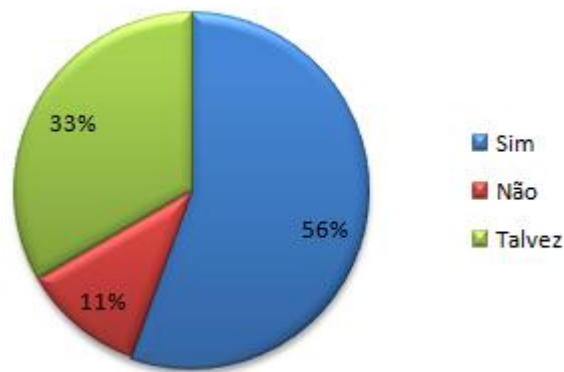


Gráfico 16 – Satisfação na utilização das ferramentas de BI

4.3. Lacunas e melhorias

Para o terceiro grupo do questionário foram colocadas 2 questões de forma a identificar, num âmbito generalista, as lacunas e melhorias (necessárias) nas soluções de BI nas organizações que responderam ao questionário.

4.3.1. Lacunas identificadas

Sintetizando as lacunas identificadas nas soluções de BI, estas passam essencialmente por questões organizações e não tanto por questões técnicas. As organizações não devem de isolar o BI como mais uma solução de SI, mas sim promove-lo em toda a organização pois a sua utilização deve ser transversal e não só para a Direcção de SI. É importante criar *workshops* e formações sobre o que é o BI e como utiliza-lo. As lacunas identificadas pelas organizações foram os seguintes:

- Fraca aposta em *Data Mining*;
- Pouca disponibilidade da informação proveniente do BI;
- Falta de informação sobre as potencialidades do BI;
- Falta de formação aos utilizadores;
- Falta de alinhamento com a gestão estratégica;
- É considerada como uma ferramenta técnica;
- Quem gere o produto não tem visão estratégica;

- Para a organização o BI tem uma relevância secundária;
- Má utilização das ferramentas de BI;
- Hardware insuficiente para processar e guardar grandes volumes de dados;
- Má estruturação dos modelos de dados;
- *Dashboards* e relatórios de fraca qualidade.

4.3.2. Melhorias identificadas

À semelhança das lacunas identificadas, verificou-se que as melhorias também passam mais por uma vertente organizacional e não tanto por uma vertente técnica. Algumas das melhorias são contraditórias entre si, mas deve-se à forma de como as soluções de BI são geridas em cada uma das organizações participantes. As melhorias identificadas pelas organizações foram as seguintes:

- Maior transversalidade do BI;
- Retirar maior partido do *Data Mining*;
- Aumento de recursos;
- Maior aposta na qualidade de dados;
- Necessidade de mais enfoque em áreas funcionais;
- Melhor definição dos processos de negócio envolvidos e que suportam o BI;
- Participação de arquitectos no desenho da arquitectura de BI;
- Melhorar a selecção e formação das equipas de suporte e desenvolvimento;
- Melhorar a integração e comunicação entre o suporte e o desenvolvimento;
- Integração mais assídua entre as áreas de negócio e as áreas técnicas;
- Seguir as *best-practices* de *Data Warehouse*;
- Separar o que é suporte do que é desenvolvimento;
- Criar mais documentação sobre a organização do modelo de dados e do cálculo da informação;
- Implementar uma cultura empresarial para a criação de processos nos sistemas operacionais para disponibilização de informação mais fiável nos sistemas analíticos.

4.4. Caracterização da utilização de BI no suporte à tomada de decisão

Para o quarto e último grupo do questionário foram colocadas 4 questões de forma a identificar a utilização da informação proveniente do BI nos processos de suporte à tomada de decisão. Este grupo de questões tem também como objectivo identificar a importância que as organizações dão ao BI perante o cenário de crise económica.

4.4.1. Informação que suporta a tomada de decisão

Para a tomada de decisão a informação disponibilizada pelo BI deve ser clara e abrangente podendo assim tirar partido de tudo o que consiste numa solução deste género. Verificou-se que as organizações participantes retiram informação bastante útil das suas soluções. A informação mais relevante identificada pelas organizações é a seguinte:

- Informações relativas a performance de vendas e facturação mensal;
- Localidades com mais clientes;
- Informação relativa a parque de clientes;
- Participações e segmentação de clientes;
- Resposta a campanhas;
- *Scoreboard's* relativamente a objectivos comerciais tanto globais como individuais;
- Hábitos de consumo dos clientes;
- Identificação de anomalias na estrutura de suporte operacional favorecendo a optimização das estruturas táctica e operacional;
- Identificação de anomalias e eventuais fraudes nos sistemas de cobrança;
- Número total de clientes que podem mudar de operador móvel;
- Número total de clientes activos;
- Identificação de padrões de comportamentais;
- Evolução da activação e desactivação de serviços;

- Análise das reclamações.

4.4.2. Tomada de decisão

Apesar de existirem soluções de BI nas organizações não significa que estas utilizem a informação proveniente destas para a tomada de decisão. No gráfico 17 observa-se que 89% das organizações participantes utilizam a informação de BI como suporte à tomada de decisão. A esta questão 11% dos inquiridos não responderam.

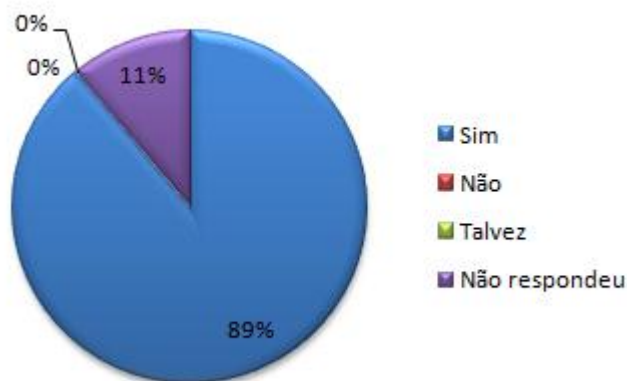


Gráfico 17 – Utilização da informação de BI no suporte à tomada de decisão

4.4.3. Avaliação da satisfação dos clientes

Com a informação de BI é possível avaliar a satisfação dos clientes relativamente aos produtos e serviços prestados pelas organizações, no entanto, e com base na questão colocada, verificou-se que as organizações não medem este indicador de forma eficaz, não conseguindo assim avaliar os processos que devem ser melhorados para garantir a total satisfação dos clientes.

Para a questão colocada, 44% considera que não se consegue medir o grau de satisfação dos seus clientes e somente 11% afirmou que existem condições para a avaliação desse indicador. A esta questão 44% dos inquiridos não responderam.

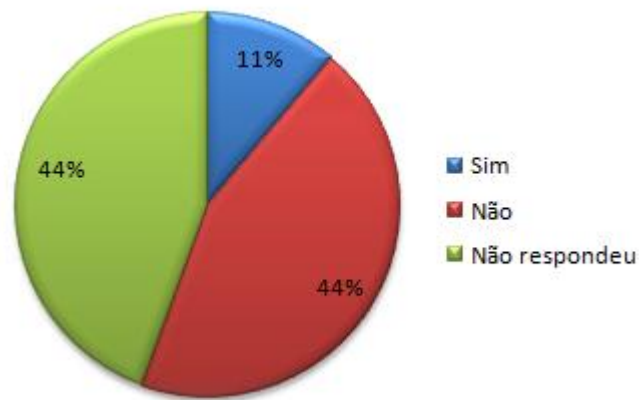


Gráfico 18 – Possibilidade de avaliar o grau de satisfação dos clientes das organizações

4.4.4. Aposta em BI no cenário económico actual

Considerando o actual cenário económico nacional procurou-se saber se as organizações estariam dispostas a apostar mais em BI. Surpreendentemente, mas lógico, 78% respondeu que sim contra 22% que considerou que o momento não será o mais acertado.

A aposta em BI deve ser sempre considerada pois tomando as decisões certas nas alturas exactas pode-se levar a empresa a reduzir custos e a otimizar processos, garantindo assim o retorno no investimento.

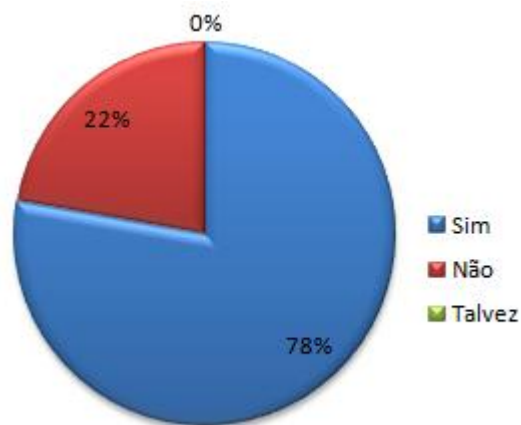


Gráfico 19 – Aposta das organizações em BI num cenário de crise económica

Conclusão

Neste capítulo são apresentadas as principais conclusões obtidas através do estudo efectuado. São também colocadas propostas de trabalho futuro e novas possibilidades de investigação.

Através da análise dos dados obtidos pelo questionário realizado, foi possível concluir alguns pontos relativamente ao estudo do BI nas organizações.

A existência de BI as organizações hoje em dia é uma realidade, verificando-se mesmo que 22% das organizações já têm uma solução deste tipo há mais de 10 anos. Das pessoas que responderam ao questionário, grande parte, 56%, tem experiência na área no máximo de 5 anos. O número de ferramentas utilizadas é bastante vasto, concluindo-se que as mais utilizadas pelas organizações são as que lideram o mercado, Microstrategy com 19% de utilização, Microsoft Integration Services com 15% e o Datastage da IBM com 12%.

Um dos passos para que uma solução de BI tenha sucesso é a correcta identificação dos sistemas operacionais. Pela análise efectuada concluiu-se que maioritariamente, as organizações têm implementado um sistema de ERP que facilita em muito o processo de ETL numa arquitectura de BI. Das organizações participantes 89% possuem um sistema ERP que é utilizado como fonte de informação no BI, predominando o SAP, com 50% de utilização, seguindo-se do Siebel com 25%.

Outro ponto que favorece em muito as soluções de BI é a possibilidade de utilização de *Data Mining*, no entanto, a utilização deste tipo de ferramentas ainda é algo que não se encontra massificado, ainda assim, 67% das organizações participantes já utilizam.

Com esta abrangência de ferramentas e tecnologia é essencial a escolha correcta, pois se estas funcionam mal ou simplesmente são de utilização complicada, os utilizadores finais vão descredibiliza-las de tal forma que o BI deixará de ter o sucesso e utilidade que é esperado numa organização. Na análise efectuada, concluiu-se que as organizações terão que avaliar melhor os fornecedores que escolhem para fazer parte da solução, pois somente 56% considerou que os fornecedores têm dado o apoio necessário. O grau de satisfação na utilização das ferramentas é maioritariamente bom, 67% consideraram que as ferramentas são boas, mas só 22%

consideraram que são excelentes. Relativamente aos utilizadores finais (Decisores, Administradores, etc), 56% considerou-se satisfeito com a utilização das ferramentas que lhes são disponibilizadas.

Quanto à avaliação das soluções em si, o conjunto de toda a arquitectura de BI, concluiu-se que as organizações têm noção da sua importância e dos seus benefícios no suporte à tomada de decisão, considerando-o (o BI) como um instrumento importante na organização. Na avaliação que foi feita à contribuição no desempenho das organizações, 89% consideraram que o BI trouxe melhorias neste sentido.

A forma como a informação proveniente do BI é fornecida é também um ponto bastante importante no desenho da arquitectura. A informação pode ser facultada de várias formas, no entanto, os decisores não devem de perder tempo a criar métodos de visualização, mas sim a avaliar a informação. Nas organizações participantes verificou-se que 36% fornece a informação através de relatórios que podem ser visualizados de diversas formas, no entanto 18% da informação é fornecida com o acesso directo às bases de dados. Este método deve ser reavaliado pelas organizações, pois além do conhecimento adicional de SQL que os decisores necessitam, também não é a forma mais rápida destes acederem à informação. A informação deve ser facultada sempre numa forma de relatório, *scoreboard* ou *dashboard*, deixando a componente mais técnica para as equipas de desenvolvimento e/ou suporte.

Pela análise efectuada, concluiu-se que 19% da informação disponibilizada, visa principalmente as áreas de Marketing e 17% as áreas Financeira, Comercial e a Administração.

Relativamente a lacunas e melhorias identificadas pelas organizações, verificou-se que, maioritariamente, são do tipo organizacional, ou seja, as organizações olham para o BI como algo operacional que faz parte da área de sistemas de informação e não como algo transversal a toda a organização. É necessário que as organizações mudem a sua cultura e que dêem outra visibilidade ao BI, através de formações, *workshops* e sessões de esclarecimento e sensibilização.

Analisando as organizações participantes relativamente ao processo de tomada de decisão, verificou-se que a 89% utilizam a informação proveniente do BI com esse fim, no entanto, somente 11% afirmou que é possível aferir o grau de satisfação dos seus clientes através

dessa mesma informação. É extremamente importante que as organizações sejam capazes de avaliar o grau de satisfação dos clientes para garantir a sua permanência e ao mesmo tempo conseguirem competir no mercado em que estão inseridas.

Considerando o mercado financeiro actual e as dificuldades inerentes foi avaliada a possibilidade de maior aposta, por parte das organizações, em BI. Surpreendentemente, concluiu-se que 78% continuam dispostas a apostar em BI e em melhorar os seus processos. Apesar do actual cenário económico, não deixa de ser uma conclusão lógica, pois apesar dos custos que possa ter, o BI bem implementado, organizacionalmente, consegue garantir o retorno do investimento.

Propostas de trabalho futuro

Os seguintes pontos devem ser considerados para propostas de trabalho futuro e novas possibilidades de investigação:

- Incluir perguntas referentes a factores críticos de sucesso, de riscos e custos no questionário;
- Efectuar o estudo com uma periodicidade de 2 anos, tentando assim avaliar a evolução do BI nas organizações, entre estudos;
- Questionar decisores e executivos das organizações;
- Dentro da área das telecomunicações, realizar o estudo com mais empresas;
- Realização do estudo a outras áreas de negócio.

Considerações finais

Apesar da pequena amostra que suporta a dissertação, foi possível retirar algumas ilações para suporte em trabalhos futuros.

Verificou-se que as empresas já contam com colaboradores com experiência nas áreas de desenvolvimento e suporte e que estes se encontram satisfeitos com as ferramentas que

utilizam, no entanto devem ser revistos os contratos que têm com os fornecedores, pois estes não têm garantido o suporte necessário.

As organizações participantes não consideram que o BI esteja implementado da melhor forma e consequentemente isso traz algum desagrado nos utilizadores finais. É recomendado a criação de sessões de formação, de workshops, de melhorias na cultura organizacional no que toca ao BI, do alinhamento com a gestão estratégica, maior integração com as áreas de negócio e principalmente deixar de olhar para o BI como algo só tecnológico. Desta forma é possível transversalizar mais o BI na organização tirando mais proveito das vantagens que este oferece.

Bibliografia

- Gouveia, Luis e J. Ranito (2004), **Sistemas de Informação de Apoio à Gestão**, SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação.
- Varajão, João (2005), **Arquitectura da Gestão de Sistemas de Informação**, 3ª Edição, FCA – Editora de Informática.
- Martins, Ricardo (2009), **O Impacto das Tecnologias de Informação nas PME em Portugal**, ISCTE Business School, Dissertação de Mestrado.
- Cashmore, C. e R. Lyall (1991), **Business Information: Systems and Strategies**, Prentice-Hall
- Gouveia, Luis (2001), **Tecnologias de Informação - As perspectivas técnica, de produtos e serviços, e de gestão**, Universidade Fernando Pessoa.
- Oleto, Ronaldo (2006), *Percepção da Qualidade da Informação*.
- Wesley, Mohriak (2002), **Qualidade da Informação**. Acedido em 15 de Março de 2011 em www.itweb.com.br
- Hervé, Silva e João Leal (2010), **A importância da informação... com qualidade**. Acedido em 15 de Março de 2011 em http://tek.sapo.pt/opinioao/opinioao_a_importancia_da_informacao_com_quali_1055967.html
- Nunes, Paulo (2009), **Conceito de Tecnologias de informação**. Acedido em 16 de Março de 2011 em <http://www.knoow.net/cienciaconempr/gestao/tecnolinform.htm>
- Laurindo, F. *et al.*(2001), **Gestão e Produção – O papel da tecnologia da informação (TI) na estratégia das organizações**, Depto. de Eng. de Produção – Escola Politécnica da USP, v.8, n.2, p.160-179
- Sobrido, M. (2008), **Factores Críticos de Sucesso de Aplicações de Business Intelligence Baseadas em Sistemas ERP**, Tese de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, P. 39
- Calado, Alexandre, João Marques e Nuno Pinto (2007), **Tomada de Decisão: Alguns erros mais comuns na tomada de decisão**, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra – Departamento de Engenharia Civil, Coimbra.

- Falsarella, Orandi e Eduardo Chaves (2004), **Sistemas de Informação e Sistemas de Apoio à Decisão**. Acedido em 20 de Março de 2011 em <http://www.chaves.com.br/textself/comput/sad.htm>
- DecisionMaster (2009), **O que é o Suporte à Decisão**. Acedido em 21 de Março de 2011 em http://www.decisionmaster.net/Files/SD/DM_SD_Iniciar.html
- Rossetti, Luca (2009). **What is Business Intelligence**. Acedido em 23 de Março de 2011 em http://searchdatamanagement.techtarget.com/sDefinition/0,,sid91_gci213571,00.html
- Alcantara, Igor (2006). **Business Intelligence: Elevando a gestão dos negócios a um novo patamar**. Acedido em 23 de Março de 2011 em <http://technet.microsoft.com/pt-br/library/cc668463.aspx>
- Wikipedia (2011). **Business Intelligence**. Acedido a 23 de Março de 2011 em http://en.wikipedia.org/wiki/Business_intelligence
- Caldeira, Carlos (2008). **Data Warehouse – Conceitos e modelos**. 1ª edição, Edições Silabo Lda.
- Sherman, Rick (2009). **Beyond ETL and Data Warehousing**. Acedido a 26 de Abril de 2011 em http://www.information-management.com/infodirect/2009_109/-10014988-1.html
- Ferraz, Leandro (2008). **Data Warehouse – Actividades de identificação, Localização e tratamento de dados**. Universidade Estadual de Londrina, Monografia de Pós-Graduação, p.16, 31.
- Lee, Alexandre (2010). **Desempenho Empresarial (Business Intelligence)**. Acedido a 27 de Abril de 2011 em <http://www.infosistema.pt/destaques-2>
- iMasters (2006). **Modelo Dimensional para Data Warehouse**. Acedido a 28 de Abril de 2011 em http://imasters.com.br/artigo/3836/modelo_dimensional_para_data_warehouse
- Sherman, Rick (2007). **Hub and Spoke on the Wane**. Acedido a 28 de Abril de 2011 em <http://www.information-management.com/issues/20071001/1093535-1.html>
- Bispo, Carlos (1998). **Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão**. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado, p. 49.
- Microstrategy (2011). **Scoreboards e Dashboards**. Acedido a 29 de Abril de 2011 em http://www.microstrategy.com.br/solutions/5Styles/scorecards_dashboards.asp#

- Dundas Data Visualization, Inc. (2009). **Member Based Drill Down**. Acedido a 29 de Abril de 2011 em <http://support2.dundas.com/OnlineDocumentation/WebOLAP/Member-Based%20Drill%20Down.html>
- Ávila, Fábio (2011). **Diversos sectores da economia ainda desconhecem as vantagens do Business Intelligence**. Amcham, Recife. Acedido a 03 de Maio em <http://www.amcham.com.br/regionais/amcham-recife/noticias/2010/diversos-setores-da-economia-ainda-desconhecem-as-vantagens-do-business-intelligence>
- Beal, Barney (2005). **The secret to BI success**. Acedido a 25 de Abril de 2011 em <http://searchcrm.techtarget.com/news/1085772/The-secret-to-BI-success>
-

Anexos

Anexo I



PEDIDO de AUTORIZAÇÃO

Lisboa, 5 de Maio de 2011

Na condição de Director do Mestrado de Engenharia de Software e Sistemas de Informação da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, solicito autorização para que o mestrando Rui Manuel Faria Pereira, com o número de matrícula 20086884, possa conduzir a sua pesquisa de mestrado com o título "*Business Intelligence nas Organizações*", na vossa organização.

Informo também que os dados e informações levantadas pela pesquisa serão totalmente confidenciais e usados exclusivamente para fins académicos.

Caso exista alguma dúvida, por favor contactar o mestrando, através do email ruimfpereira@yahoo.com.

Atenciosamente,

Prof. Dr. José Quintino Rogado, Director
Mestrado em Eng.ª Informática e Sistemas de Informação

Av do Campo Grande, 376
1749-024 Lisboa - Portugal
Telefone: 21 751 55 00
Fax: 21 757 70 06
email: informacoes@ulusofona.pt
www.ulusofona.pt

Anexo II

QUESTIONÁRIO	
Caracterização do utilizador e da empresa	
Nome	
Nome da empresa	
1 Data (aproximada) da implementação do sistema de BI	
2 Há quantos anos trabalha com BI?	
3 De que forma utiliza BI? (pode seleccionar várias opções)	<input type="checkbox"/> Faço parte da equipa de desenvolvimento <input type="checkbox"/> Faço parte da equipa de suporte <input type="checkbox"/> Para consultar informação relevante da empresa <input type="checkbox"/> Para efeitos de marketing <input type="checkbox"/> Decisor <input type="checkbox"/> Executivo <input type="checkbox"/> Outra
4 Mencione ferramentas de BI com que já tenha trabalhado	
Caracterização do BI na organização	
5 É utilizado um ERP como sistema fonte? Qual?	
6 É utilizado Data Mining?	
7 Que aplicações de BI utiliza actualmente?	
8 Dessas aplicações, tem o suporte necessário dos fornecedores?	
9 Que avaliação faz sobre as aplicações de BI na empresa?	
10 Considera que o BI está implementado da forma mais correcta?	
11 Como avalia o BI na empresa? (pode seleccionar várias opções)	<input type="checkbox"/> Tenho a percepção que é um instrumento importante para a empresa <input type="checkbox"/> Suporta a tomada de decisão de utilizadores chave <input type="checkbox"/> Reduz custos <input type="checkbox"/> Melhora o desempenho da empresa <input type="checkbox"/> Trouxe melhorias no acesso aos dados
12 Acha que o BI contribui para um melhor desempenho da empresa?	
13 Como é fornecida a informação aos utilizadores?	
14 Que áreas de negócio utilizam o BI?	
15 Os utilizadores acham que é de utilização fácil?	
Identificação de lacunas e melhorias	
16 Que lacunas identifica na área de BI?	
17 Que melhorias sugeria para a área de BI? Organizacionais e/ou Técnicas? Quais?	
Caracterização da utilização de BI no suporte à tomada de decisão	
18 Que informações foram obtidas a partir do BI que permitiram à empresa tomar decisões importantes?	
19 A organização toma decisões estratégicas com base na informação proveniente do BI?	
20 Com base nos dados fornecidos pelo BI, existe informação suficiente para que se consiga perceber o grau de satisfação dos clientes da empresa? Como é feita essa avaliação?	
21 Acha que a empresa apostaria mais em BI perante o cenário económico actual? Porquê?	