

Conhecendo o Business Intelligence (BI)

Uma Ferramenta de Auxílio à Tomada de Decisão

Ricardo Adriano Antonelli



Resumo: A necessidade por informações úteis para auxílio à tomada de decisão perante as organizações tem aumentado exponencialmente nos últimos anos. Neste contexto, com o grande volume de dados que as organizações vêm armazenando, torna-se necessária uma ferramenta capaz de realizar a transformação de dados em informação, que com a Tecnologia da Informação (TI), o *Business Intelligence* (BI) vem realizar esta tarefa. Desta forma, o BI adquiriu um papel extremamente significativo no ambiente dos negócios, realizando o processo de extração de grandes quantidades de dados, analisando-os de forma eficiente para que sejam transformados em informações úteis para as empresas.

Palavras-chave: *Business Intelligence*; Tecnologia da Informação; Tomada de decisão; Informação.

Linha Temática: Gestão e Contabilidade Gerencial.

1. Introdução

O ambiente econômico empresarial sofre constantes mudanças em decorrência das profundas alterações que se tem verificado atualmente nos macro sistemas, como por exemplo, o sistema cultural, político, social e econômico. Estas alterações têm demonstrado grandes avanços em

várias áreas do conhecimento, ocasionando direta ou indiretamente que as organizações sejam mais ágeis em todos os sentidos, possibilitando assim uma antecipação às mudanças e o encontro de soluções para contorná-las ou adaptar-se a elas.

Neste ambiente, verifica-se o aumento exponencial por parte das organizações de terem cada vez mais informações relevantes para o auxílio à tomada de decisão, e em contrapartida, observa-se também um aumento nas ferramentas gerenciais capazes de demonstrar estas informações tão almejadas pelos executivos das organizações.

Nesse contexto, surge o *Business Intelligence* (BI), ferramenta que se utiliza da tecnologia da informação para coletar dados, analisá-los e transformá-los em informação para as organizações. Com isso, os sistemas de BI concedem às organizações conhecimento sobre seus negócios, contribuindo para que os gestores optem pela decisão mais acertada.

A partir disso, tornam-se relevantes os estudos sobre a tecnologia de BI oferecida às organizações que buscam uma maior quantidade e qualidade de informações relevantes ao processo decisório, contribuindo assim ao sucesso e continuidade destas organizações.

2. Business Intelligence

Resumidamente, o *Business Intelligence* é um conjunto de conceitos e metodologias que, fazendo uso de dados extraídos de uma organização, apóia a tomada de decisões. De forma mais detalhada, atualmente existem muitas definições para o termo, como a de Angeloni e Reis (2006, p. 3), que definem:

o conceito de *Business Intelligence* com o entendimento de que é Inteligência de Negócios ou Inteligência Empresarial compõe-se de um conjunto de metodologias de gestão implementadas através de ferramentas de software, cuja função é proporcionar ganhos nos processos decisórios gerenciais e da alta administração nas organizações, baseada na capacidade analítica das ferramentas que integram em um só lugar todas as informações necessárias ao processo decisório. Reforça-se que o objetivo do *Business Intelligence* é transformar dados em conhecimento, que suporta o processo decisório com o objetivo de gerar vantagens competitivas.

Como principal suporte à tomada de decisões, o BI vem se destacando dentre as ferramentas disponíveis para as organizações. Sua utilidade é comprovada pela dinamização das informações, o que segundo Batista (2004, apud ANGELONI e REIS, 2006, p. 5)

podem fornecer uma visão sistêmica do negócio e ajudar na distribuição uniforme dos dados entre os usuários, sendo seu objetivo principal transformar grandes quantidades de dados em informações de qualidade para a tomada de decisões. Através delas, é possível cruzar dados, visualizar informações em várias dimensões e analisar os principais indicadores de desempenho empresarial.

Outro conceito muito utilizado para o BI é o de Barbieri (2001 ANGELONI e REIS, 2006, p. 5) que define BI como:

um guarda-chuva conceitual, visto que se dedica à captura de dados, informações e conhecimentos que permitem às empresas competirem com maior eficiência em uma abordagem evolutiva de modelagem de dados, capazes de promover a estruturação de informações em depósitos retrospectivos e históricos, permitindo sua modelagem por ferramentas analíticas. Seu conceito é abrangente e envolve todos os recursos necessários para o processamento e disponibilização da informação ao usuário.

Um ponto importante a ser salientado, é de que um projeto de BI pode proporcionar ganhos não somente aos gestores das organizações, mas também a determinados departamentos que precisem se basear em informações concretas para tomar decisões mais acertadas. Um exemplo está no setor de compras de determinada empresa, que por meio de um projeto de BI pode equalizar dentre os fornecedores existentes, o que traduz a melhor opção de compra para o estabelecimento. Mas é claro que para que isso seja possível, o projeto de BI deve prever estas análises.

Neste contexto, Primak (2008, pag. 4) afirma que “o atual interesse pelo BI vem crescendo assustadoramente na medida em que seu emprego possibilita às organizações realizar uma série de análises e projetos, de forma a agilizar os processos relacionados às tomadas de decisão”, segundo Howard Dresner, vice-presidente da Gartner, empresa esta detentora da paternidade do termo *Business Intelligence*, ou simplesmente BI.

2.1. Evolução

De forma prática, o BI já era usado pelos povos antigos, os Fenícios, Persas, Egípcios e outros Orientais, que ao seu modo já utilizavam *Business Intelligence*, cruzando informações como, por exemplo, o comportamento das mares, posição dos astros, períodos de chuva e seca, tudo, de maneira a facilitar a tomada de decisões.

A necessidade de informações capazes de auxiliar na escolha da melhor decisão mostra-se, portanto, antiga, já que o indivíduo que gerencia qualquer processo precisa de informações úteis, capazes de detectar tendências, analisar as possibilidades, facilitando a decisão a ser tomada.

Não obstante a existência de mecanismos capazes de auxiliar na tomada de decisões, o *Business Intelligence*

aliado com a tecnologia da informação – modalidade difundida atualmente – surgiu por volta da década de 50, quando os computadores da época deixaram de ocupar salas inteiras e passaram a armazenar, em pequenos espaços, os dados capazes de auxiliar a tomada de decisões.

Naquela época, contudo, os recursos de hardware e software eram limitados, e a eficiência de transformação de dados em informações ainda não era satisfatória. Foi apenas por volta da década de 70, quando então houve uma grande evolução nas formas de armazenamento de dados, que foi possível reunir as informações em um único repositório de dados. Essa reunião era feita através da tecnologia de “Sistema Gerenciador de Banco de Dados” (SGDB), o que fazia com que as ferramentas de BI da época pudessem oferecer aos gestores as informações pretendidas.

O termo *Business Intelligence*® surgiu apenas na década de 80, pela empresa Gartner Group, segundo Primak (2008, pag. 5). O mesmo autor, ainda, definiu o *Business Intelligence*® “como o processo inteligente de coleta, organização, análise, compartilhamento e monitoração de dados contidos em *Data Warehouse* e/ou *Data Mart*, gerando informações para o suporte à tomada de decisões no ambiente de negócios”.

Desde a década de 90 até a atualidade, foi presenciada uma grande evolução em todos os setores, inclusive no setor da tecnologia da informação e ambiente empresarial. Diante de tamanho progresso, as ferramentas de software ganharam maior abrangência e importância, e o próprio termo *Business Intelligence* ganhou reconhecimento mundial.

Para Primak (2008, pag. 5) o interesse expressivo das soluções de BI pelo setor corporativo ocorreu “no final de 1996, quando o conceito começou a ser espalhado como um processo de evolução do EIS (*Executive Information Systems*) – um sistema criado no final da década 70”, a partir dos estudos e trabalhos desenvolvidos pelo MIT (Massachusetts Institute of Technology – EUA).

2.2. Dados X Informação X Conhecimento X Decisão

Superada a questão da importância do BI para o auxílio à tomada de decisão, passa-se à definição dos termos pertencentes a cadeia “dados X informação X conhecimento X decisão”.

- Dado: Nos dizeres de Alter (1996, apud PLETSCH, 2003, p. 17) são “fatos, imagens ou sons que podem ou não ser pertinentes ou úteis para uma tarefa particular.” É importante salientar que um dado sozinho geralmente não traz relevante utilidade.

- Informação: para Romney e Steinbart (2000, p. 13), são “dados que foram organizados e processados de forma que sejam significativos”, ou seja, conjunto de dados coletados, de forma pré-determinada transformando assim dados brutos em informação útil e aplicável a uma ou mais situações.

- Conhecimento: nos dizeres de Alter (1996, apud LEITE, 2002, p. 27) “é uma combinação de instintos, idéias,

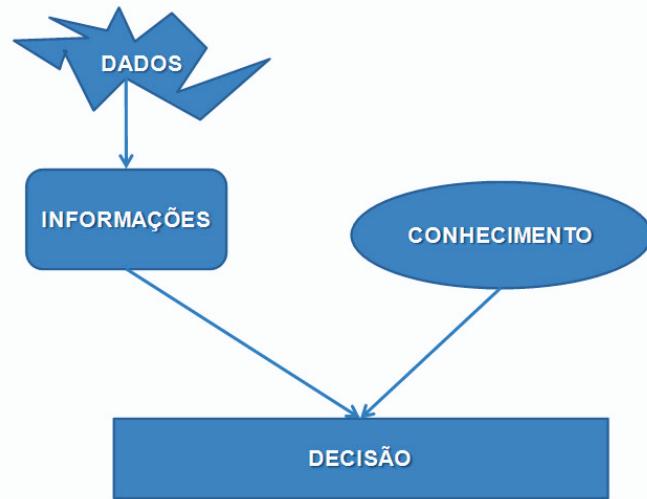


Figura 1: Dados X informação X conhecimento X decisão

regras e procedimentos que guiam ações e decisões". Com isso, o conhecimento auxilia a tomada de decisão.

- Decisão: é o processo pelo qual são escolhidas algumas ou apenas uma entre muitas alternativas para as ações a serem realizadas, esta escolha deve estar embasada pelo maior número possível de informações e conhecimento para que a decisão escolhida seja a melhor dentre as disponíveis.

Por fim, na figura 1 é possível ilustrar a relação “dados X informação X conhecimento X decisão”.

2.3. Componentes do *Business Intelligence*

Para melhor exemplificação dos componentes do *Business Intelligence*, primeiramente é demonstrado um esquema, conforme a figura 2.

Basicamente, os componentes do *Business Intelligence* consistem em ferramentas que realizam em conjunto o trabalho de armazenamento de dados, análise de informações e na mineração de dados. A seguir iniciar-se-á a análise de referidas ferramentas.

2.3.1. Dados Operacionais

O primeiro passo para a implementação de um *Business Intelligence* é a empresa possuir dados operacionais armazenados em, pelo menos, uma base de dados. Estes dados originam-se do processo operacional da empresa e são armazenados pelo(s) sistema(s) de informação utilizado(s) pela organização. São os dados operacionais, a matéria-prima do projeto de BI.

2.3.2. ODS – Operacional Data Store

O ODS representa uma das fontes de dados das ferramentas de análises do BI, que de acordo com Primak (2008,

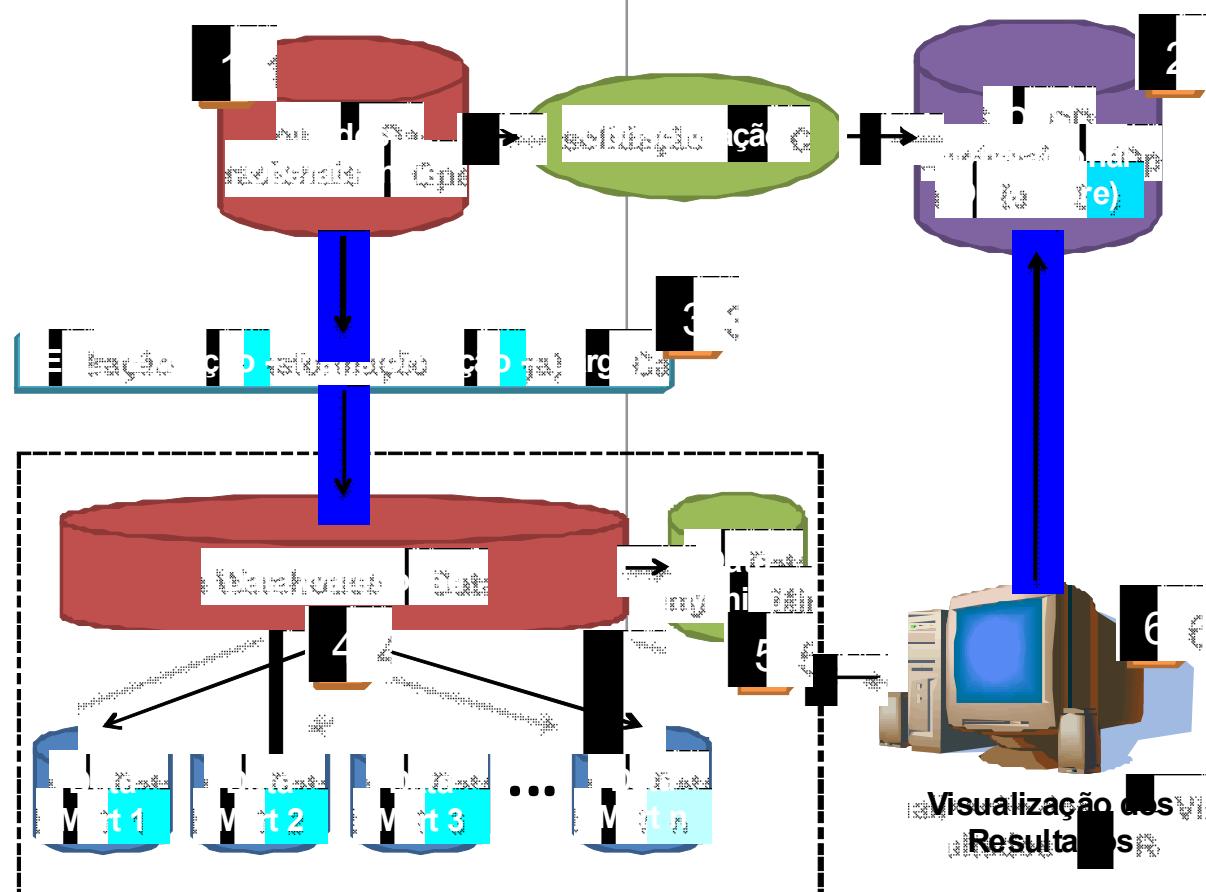


Figura 2: Componentes de um ambiente de BI.

Fonte: Barbieri, (2001, p. 50).

p. 31) “realiza o armazenamento de dados operacionais de forma consolidada, porém não possui características dimensionais”, como as utilizadas pelos *Data Warehouse* (DW) e *Data Mart* (DM) ??.

É importante salientar que o ODS possui importância no processo de análise de dados pelas ferramentas de BI, pois fornece importantes informações no processo decisório, devido a suas características de consolidação e integração com as possíveis várias fontes de dados operacionais da organização, de forma centralizada e íntegra.

2.3.3. Ferramentas de ETL (Extração – Transformação – Carga)

Também conhecidas como ferramentas de “*Back End*”, estas ferramentas são fundamentais para o processo de BI, e são responsáveis pela preparação dos dados a serem armazenados em um *Data Warehouse*. Segundo Barbieri (2001) o processo de ETL se resume basicamente em 5 passos:

1. Identificação da origem dos dados a serem coletados, sendo que as fontes podem estar espalhadas em diversos sistemas transacionais e banco de dados da organização;
2. Realizar a limpeza dos dados para possibilitar posterior transformação, e nesta etapa ocorre os ajustes nos dados, com o intuito de corrigir imperfeições com o objetivo de oferecer um melhor resultado para o usuário final;
3. A terceira etapa é de transformação dos dados e tem por objetivo fazer a padronização dos dados em um único formato;
4. A fase seguinte é de carga dos dados para o *Data Warehouse*;
5. Por fim, existe a etapa de atualização dos dados no DW (*refresh*), realizada a partir das alterações sofridas pelos dados nos sistemas operacionais da organização.

Segundo Primak (2008, p. 63), é importante salientar que “que a etapa de ETL é uma das mais críticas de um Data Warehouse, pois envolve a fase de movimentação dos dados”.

2.3.4. Data Warehouse (DW) e Data Mart (DM)

Tanto o DW e DM são estruturas especiais com o principal objetivo de armazenar informações capazes de sustentar a camada de inteligência da empresa, para ser aplicada na tomada de decisão, como elementos diferenciais e competitivos. Neste contexto, DW e DM são um conjunto de dados organizados por assunto e integrados por data, de forma a possibilitar gerenciar grandes quantidades de dados, modelando-os para suprir as necessidades dos executivos e auxiliando, assim, na tomada de decisão.

De modo a facilitar o entendimento do conceito de DW e DM, segundo Primak (2008, p. 37) é importante realizar a comparação de um DW/DM com um banco de dados tradicional, de forma que

um banco de dados é uma coleção de dados operacionais armazenados e utilizados pelo sistema de aplicação de uma empresa específica. Os dados mantidos por uma empresa são chamados de dados operacionais ou primitivos.

Levando em consideração a afirmativa anterior sobre os dados operacionais, Primak (2008, p. 37-38) conceitua DW/DM como “uma coleção de dados derivados dos dados operacionais para sistema de suporte a decisão. Estes dados derivados são, muitas vezes, referidos como dados gerenciais, informacionais ou analíticos.”

Desta forma, estes dados gerenciais são armazenados em DW/DM de uma forma mais eficiente, possibilitando assim uma futura consulta mais eficaz e rápida. Para possibilitar esta melhoria nas consultas, a tecnologia utilizada pelos DW/DM diferem em três pontos da tecnologia das armazenagens em banco de dados convencionais, que segundo Primak (2008, p. 41) são:

1. Disponibilizam visualizações informações, pesquisando, reportando e modelando capacidades que vão além dos padrões de sistemas operacionais freqüentemente oferecidos;
2. Armazenam dados freqüentemente em formato de cubo (OLAP) multidimensional, permitindo rápida agregação de dados e detalhamento das análises (*drilldown*, *drilltough* etc.);
3. Dispõem de habilidade para extrair, tratar e agragar dados de múltiplos sistemas operacionais em *Data Marts* ou *Data Warehouses* separados;

Estas características dimensionais comentadas no item 2 acima são uma forma de armazenagem de dados em várias dimensões, facilitando assim a navegação do usuário e as diversas formas de consultas. Além disso, a velocidade dessas operações de consultas é muitas vezes mais rápida e mais consistente do que estas mesmas consultas em dados armazenados de forma tradicional, não dimensional. Essa combinação de simplicidade e velocidade é um dos benefícios chave da análise multidimensional.

Para Serain (2009), “o modelo dimensional é uma forma de modelagem onde as informações se relacionam de forma que pode ser representada como um cubo”. Sendo assim podemos fatiar este cubo, que de acordo Serain (2009) (figura 3), é possível realizar o aprofundamento “em cada dimensão ou eixo para extrair mais detalhes sobre os processos internos que ocorrem na empresa que em um modelo relacional torna-se muito complicados de serem extraídos e muitas vezes até impossíveis de serem analisadas”.

De acordo com a figura 3, com um mesmo cubo de informações é possível atender as várias demandas referentes a análises voltadas para cada nível hierárquico de uma organização de forma rápida e precisa.

Por fim, cumpre esclarecer que a tecnologia usada no *Data Warehouse* e no *Data Mart* é a mesma, ocorrendo variações mínimas, tais como o escopo de criação, sendo o DM como um DW departamental, ou seja, um DW reduzido, que fornece informações de suporte a decisão não para uma

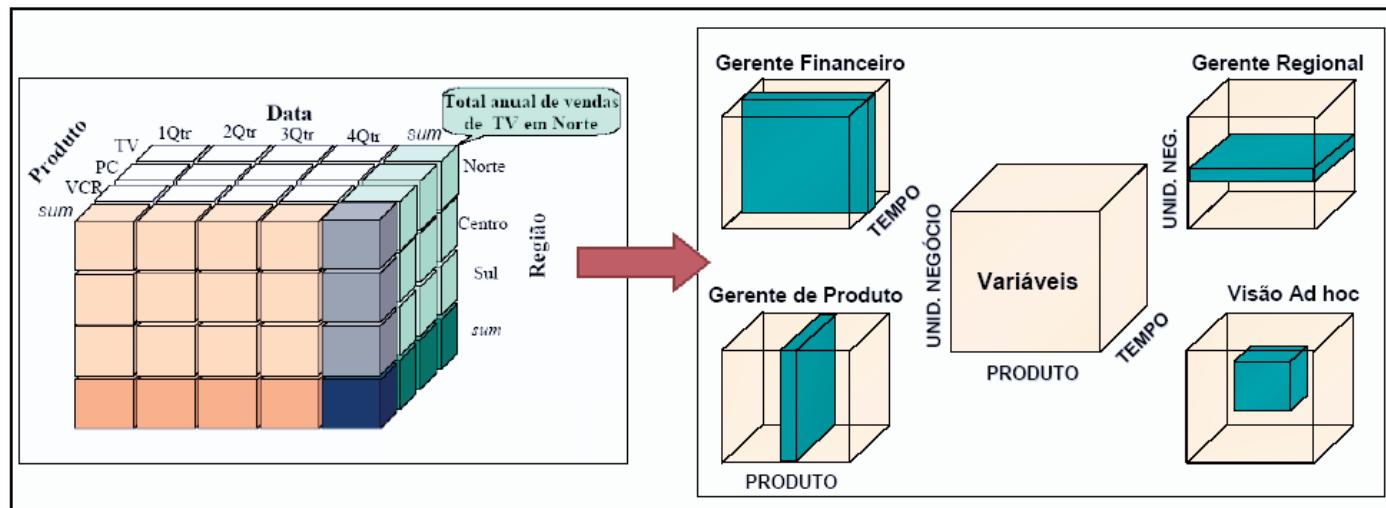


Figura 3: Cubo de informações.
Fonte: Adaptado de Gama (2009) e ITWEB (2009).

organização como um todo, mas sim para departamentos da mesma. De acordo com Ribeiro (2005, p. 34), é apresentado no quadro 1 um comparativo entre as características de modelagem entre um *Data Mart* e um *Data Warehouse*.

Data Marts	Data Warehouse
Nível departamental	Nível corporativo
Alto nível de granularidade	Baixo nível de granularidade
Pequena quantidade de dados históricos	Grande quantidade de dados históricos
Tecnologia otimizada para acesso de consultas rápidas	Tecnologia otimizada para armazenamento e gerência de grandes quantidades de dados
Cada área departamental possui suas características específicas	As estruturas são reconstruídas para um entendimento em nível de corporação

Quadro 1 - Características de modelagem entre um DM e DW.

Fonte: Ribeiro (2005, p. 34)

2.3.5. Data Mining (Mineração de Dados)

Qualquer sistema que se utilize de DW e DM só se torna interessante com a utilização de boas ferramentas de exploração. Desta forma, a mineração de dados é fator decisivo para o processo de BI.

Primak (2008, p. 51) menciona que o *Data Mining* está

mais relacionado com processos de análise de inferência do que com os de análise dimensional de dados, representando assim uma forma de busca de informação baseada em algoritmos que objetivam o reconhecimento de padrões escondidos nos dados e não necessariamente revelados pelas outras abordagens analíticas, como o OLAP (cubo).

Os principais passos para implementação de um *Data Mining* de acordo com este mesmo estudioso são:

1. **Fase de Preparação:** consiste de atividades que vão desde a construção de um banco de dados separado para os dados sujeitos ao *Mining* até a atividade de carregar o banco de dados para o processo de *Mining*;

2. **Fase de Mineração:** é responsável por criar os modelos de *Data Mining*, definir amostras ou população e selecionar dados para treinar o modelo;

3. **Fase de Análise:** realizada a análise das informações, criando os previsores ou atributos-chave para análise do negócio. Alguns modelos básicos para serem utilizados na fase de análise são: agregação, classificação, padrões seqüenciais e regras de associação;

4. **Fase de Aplicação:** se dá pela utilização daqueles algoritmos ajustados em situações reais do sistema.

Portanto, a mineração de dados pode oferecer uma poderosa alternativa para as organizações descobrirem novas oportunidades de negócio, e acima de tudo, traçarem novas estratégias para o futuro, o que sem dúvida é de fundamental relevância nos dias atuais.

2.3.6. Visualização dos Resultados

Por fim, após todo o processo descrito anteriormente, são necessárias ferramentas que possibilitem a visualização destas informações, de forma amigável, auxiliando assim os usuários do BI a tomarem as decisões. Alguns exemplos destas ferramentas são: os EIS (*Executive Information Systems*), *QueryReport*, *Rolap*, *Molap*, *Mining* entre outros.

2.4. Benefícios na utilização do BI

As ferramentas de BI podem trazer grandes benefícios para as organizações que a utilizam, mas é importante frisar que a forma com que a ferramenta é implantada nestas organizações irá ditar seu sucesso ou insucesso. Desta forma, a implantação é fundamental neste processo.

Tome-se por base um processo de implantação realizado com sucesso. Neste caso, as ferramentas de BI trarão benefícios para a organização, dentre os quais, cita Primak (2008, pag. 94):

- Redução de custos com softwares;
- Redução de custos com administração e suporte;
- Redução de custos na avaliação de projetos;
- Redução de custos com treinamentos aos colaboradores;
- ROI (Retorno sobre Investimento) mais rápido para projetos implantados com BI;
- Maior controle e menos dados incorretos;
- Maior segurança da informação;
- Alinhamento de informações estratégicas e operacionais;
- Facilidade de controle de acesso e definição de níveis de gerência;
- Melhor alinhamento dos usuários corporativos;
- Rapidez na informação para tomada de decisões estratégicas;
- Informação consistente em vários locais dispersos;
- Vantagem competitiva.

2.5. Dificuldades na implementação do BI

Na implementação do *Business Intelligence* muitas barreiras devem ser transpostas, garantindo assim o sucesso do projeto. Mas na prática, muitos fracassos já ocorreram mostrando que a implementação do BI deve ser bem planejada. Desta forma, estão abaixo elencadas algumas dificuldades em uma implementação de BI de acordo com Primak (2008, p. 95):

- Dados operacionais estão dispersos, e muitas vezes incoerentes com a organização;
- Deficiência dos sistemas operacionais utilizados pelas organizações, que não armazenam dados úteis para futura tomada de decisão;
- A organização não reconhece as necessidades de informações, e só reconhece quando muitas vezes é tarde demais;
- A falta de conhecimento dos gestores pode deixar um projeto de BI sem utilidade prática;
- Necessidade de uma boa inter-relação entre a área de negócio com a equipe de tecnologia da informação;
- As ferramentas técnicas operacionais da atualidade são dispersas e ineficientes, e necessitam de uma reconstituição para serem utilizadas para o BI;
- A obtenção de informações de diversas fontes externas é feita de uma maneira que a relação custo benefício pode não ser favorável;

- Alguns projetos falham em decorrência de uma adoção de hardware e software equivocada;

- Muitos problemas podem ocorrer devido à falta de experiência e conhecimento do fornecedor da ferramenta de BI;

- O tratamento dos dados (ETL) e o armazenamento (DW/DM) é um processo que deve ser bem planejado, em decorrência de ser trabalhoso e complexo, necessitando de profissionais de alto gabarito para garantir o sucesso desta etapa;

- Simples erros na elaboração e desenvolvimento de um DW podem ser fatais e trazerem resultados negativos ao projeto;

- Dificuldade de realizar o nivelamento entre o BI e a gestão do conhecimento da organização;

- O custo para implementação de um projeto de BI não é barato.

3. Conclusões

O cenário atual vem exigindo das organizações cada vez mais uma capacidade de resposta imediata e eficaz, e para isso a necessidade de informações para a tomada de decisão é eminente. Neste contexto, as ferramentas de *Business Intelligence* ganham relevância com as organizações, que a cada dia vem buscando mais este tipo de solução.

Como acima demonstrado, as ferramentas de *Business Intelligence* são uma união de várias técnicas e tecnologias que, trabalhando de forma conjunta e ordenada, podem trazer grandes benefícios para as empresas.

Em contrapartida, a implementação de BI não é uma tarefa fácil, e depende de muitos fatores que irão determinar o sucesso ou insucesso da solução.

Vislumbra-se que o campo de atuação do *Business Intelligence* tem muito a crescer ainda, principalmente em sua aplicabilidade, embora não seja um assunto tão novo, ainda está sendo pouco utilizado pelas organizações. Tudo indica que em pouco tempo o *Business Intelligence* ganhará status de indispensável nas organizações mais relevantes do mercado. Isso porque a tomada de decisões, com base em informações úteis e seguras, tornar-se-á cada vez mais valorizada pelos empreendedores, o que por consequência, acarretará um número muito maior de decisões acertadas.

Referências

ALTER, Steven. *Information systems: a management perspective*. 3^a edition. EUA: Addison-Wesley Educational Publishers Inc, 1996.

ANGELONI, Maria T. ; REIS, Eduardo S. **Business Intelligence como Tecnologia de Suporte a Definição de estratégias para melhoria da qualidade do ensino**. In: Encontro da ANPAD, 2006, Salvador. XXX Encontro Nacional de Pós-Graduação em Administração, 2006, 2006. v. 1. p. 16 paginas.

BARBIERI, Carlos. **BI – Business Intelligence: modelagem e tecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.

BATISTA Emerson O. **Sistemas de informação**. São Paulo: Saraiva, 2004.

GAMA, João. **Do OLTP ao OLAP**. Disponível em: <http://www.liacc.up.pt/~jgama/Bdc/olap.pdf>. Acesso em: 10 de abr. de 2009.

ITWEB. **Implementação de Cubos**. Disponível em: <http://www.itweb.com.br/solutions/bancodedados/datawarehouse/artigos/artigos.html?cod=12154>. Acesso em: 10 de abr. de 2009.

LEITE, Marcos A. N. **Análise de implantação e resultados obtidos com sistemas ERP**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração PPA UEL/UEM, como requisito à obtenção do título de Mestre em Administração. Londrina, 2002.

NASCIMENTO, A. M. ; REGINATO, Luciane. **Um estudo de caso envolvendo business intelligence como instrumento de apoio à controladoria**. Revista Contabilidade & Finanças, v. 18, p. 69-83, 2007.

ROMNEY, Marshall B; STEINBART, Paul John. **Accounting Information Systems**. 8^a ed. New Jersey. Prentice-Hall, Inc. 2000.

PETRINI, M.; POZZEBON, M.; FREITAS, M. T. **Qual é o Papel da Inteligência de Negócios (BI) nos Países em Desenvolvimento? Um Panorama das Empresas Brasileiras**. In: Anais do 28º Encontro da ENANPAD, Curitiba - PR, setembro de 2004.

PRIMAK, Fábio V. **Decisões com B.I. (Business Intelligence)**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

PLETSCH, Estela. **O fluxo de Informações como Apoio à Tomada de Decisão: O caso da central de atendimento da telet S.A.** Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Administração. Porto Alegre, 2003.

RIBEIRO, Rogério F. **Business Intelligence como garantia de diferencial competitivo**. Trabalho de Fim de Curso apresentado à UNIMINAS, como requisito parcial à Obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação. Trabalho de conclusão, 2005.

SERAIN, J. S. **Modelo Dimensional para Data Warehouse**. Disponível em: <http://www.tecnologiainfo.eti.br/documentos/bi/ModeloDimensionalDataWarehouse.doc>. Acesso em: 04 de mai. de 2009.

SERRA, Laércio. **A essência do Business Intelligence**. 1^a Edição, São Paulo: Editora Berkely Brasil, 2002

Sobre o autor

Ricardo Adriano Antonelli

Acadêmico do Curso de Ciências Contábeis - UTFPR
ricardoaantonelli@yahoo.com.br