



Faculdade de Tecnologia de Americana

Trabalho de Conclusão do Curso de  
Análise de Sistemas e Tecnologia da Informação

Business Intelligence  
A aplicação do BI nas organizações

Autor: Paulo Ricardo Alves  
Orientado por: Prof. Evandro Varonil

Americana, SP – Brasil  
Dezembro de 2011



Faculdade de Tecnologia de Americana

Trabalho de Conclusão do Curso de  
Análise de Sistemas e Tecnologia da Informação

Business Intelligence  
A aplicação do BI nas organizações

Autor: Paulo Ricardo Alves  
Orientado por: Prof. Evandro Varonil

Trabalho de graduação apresentado à  
Faculdade de Tecnologia de  
Americana, como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Tecnólogo  
em Segurança da informação.

Americana, SP – Brasil  
Dezembro de 2011

**FICHA CATALOGRÁFICA elaborada pela  
BIBLIOTECA – FATEC Americana – CEETPS**

A481b	Alves, Paulo Ricardo Business intelligence: a aplicação do BI nas organizações. / Paulo Ricardo Alves. – Americana: 2011. 54f.
	Monografia (Graduação em Análise de Sistemas e Tecnologia da Informação). - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Orientador: Prof. Evandro Varonil
	1. Sistemas de informação 2. Business intelligence I. Varonil, Evandro II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana.
	CDU: 681.518

Bibliotecária responsável Ana Valquiria Niaradi – CRB-8 região 6203

## **Dedicatória**

À minha esposa e filha que souberam compreender os meus momentos de ausência em função deste trabalho.

Aos meus pais pelo apoio irrestrito em todos os momentos de minha vida.

## **Agradecimentos**

Primeiramente a Deus, a quem sempre recorri nos momentos difíceis, e nos momentos felizes, tive humildade de agradecer.

A minha esposa Juliana e minha filha Julia, pela compreensão a respeito dos longos períodos de privação dos preciosos momentos em família e pelo apoio, carinho e amor que não faltaram nos momentos mais difíceis desta longa jornada.

Aos meus pais, Paulo e Sirlei, agradeço por todo carinho e educação que recebi.

Aos amigos que conquistei na FATEC ao longo dessa jornada: Maicon Silva, Thiago Ribeiro, Rafael Correia. Agradeço pelos momentos compartilhados ao longo destes anos inesquecíveis.

Ao professor Evandro Varonil, pela orientação, conselhos e atenção na realização deste trabalho.

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais  
voltará ao seu tamanho original”.

*Albert Einstein*

## Resumo

As rápidas transformações presenciadas no mercado atual juntamente com as competições geradas dia-a-dia fazem com que as empresas não possam adiar as decisões ligadas diretamente com o negócio; uma demora neste sentido pode provocar o fracasso da gestão da empresa.

É necessário contar com um sistema que represente o papel de suporte para a tomada de decisões, de resposta ágil e rápida, com informações precisas para que a empresa aproveite as oportunidades: “estar no lugar indicado, no momento oportuno, com a informação correta”.

Esta habilidade, chamada de Business Intelligence (BI), apoiada por ferramentas tecnológicas adequadas, permite organizar dados dispersos em uma empresa, de forma a torná-los inteligíveis e depois estudá-los com o objetivo de gerar Conhecimento – Inteligência – a serem utilizados no desenvolvimento de estratégias e ações em benefício do negócio.

Com base nisso, esses amontoados de dados existentes, gerados através de Sistemas legados, Enterprise Resource Planning (ERP) e fontes externas, têm levado as organizações a despender esforços na construção de uma ferramenta de apoio para monitorar e acompanhar a evolução das decisões tomadas.

Esse trabalho propõe apresentar o Business Intelligence como um conceito em constante evolução que deve estar sempre alinhado aos interesses da empresa e caminhar em direção ao alcance das metas estabelecidas. Serão abordados os pontos importantes na infra-estrutura tecnológica do processo de BI, como a construção de um repositório específico de dados - um Data Warehouse (DW) ou Data Mart - e a definição das ferramentas a serem utilizadas, como OLAP, ferramentas ETL (Extração, Transformação e Limpeza) e de carregamento de dados, Data Mining, Query Reporting, entre outras.

**Palavras Chave:** Business Intelligence, Armazém de Dados, Banco de Dados, Data Mart, tomada de decisões.

## **Abstract**

The rapid changes in the market today along with the competitions that are generated each day, makes companies cannot postpone decisions directly related to the business; a delay in this regard can cause the failure of management.

They need to have a system that represents the role of support for decision making; with agile and quick response containing accurate information for the company takes advantage of opportunities: "to be in the right place at the right moment, with the right information".

This ability, called Business Intelligence (BI), supported for adjusted technological tools, allows organizing data dispersed in a company, in form to become them intelligible and later studying them with the objective to generate Knowledge - Intelligence - to be used in the development of strategies and action in business benefits.

Based on this amount of data, generated through legacies Systems, ERP and external sources motivates the organization to expend efforts in the construction of a support tool to monitor and follow the evolution of the taken decisions.

This article meant to present the Business Intelligence as an evolving concept that must always be aligned with the company and moving toward achieving the established goals. Will be approach the important points in the technological infrastructure of the BI process, as the construction of a specific repository of data - a data warehouse (DW) or Data Mart - and the definition of tools to be used, such as OLAP, ETL tools (Extraction, Transformation and Cleaning) and loading data, Data Mining, Query Reporting, among others.

**Keywords:** Business Intelligence, Data Warehouse, Database, Data Mart, decision making.

## Sumário

Lista de Figuras.....	11
Lista de Abreviaturas e Siglas .....	12
<b>1. Introdução.....</b>	<b>13</b>
1.1 Objetivos.....	14
1.2 Justificativa.....	15
1.3 Organização.....	16
<b>2. Business Intelligence .....</b>	<b>17</b>
2.1 Definindo Business Intelligence .....	18
2.2 Casos reais de uso do BI .....	20
2.3 A evolução do BI .....	21
2.4 As transformações do BI .....	23
<b>3. Os dados .....</b>	<b>24</b>
3.1 Dificuldades na implantação do DW .....	25
3.2 Data Warehouse X Data Mart .....	27
3.3 Ter ou não ter um repositório de dados .....	29
<b>4. O Analítico e o Transacional .....</b>	<b>29</b>
4.1 OLTP: Online Transaction Processing (Processamento de Transações Online) .....	30
4.2 OLAP: Online Analytical Processing (Processamento Analítico Online).....	32
4.3 ROLAP, MOLAP e HOLAP .....	34
<b>5. Por trás do BI .....</b>	<b>35</b>
5.1 ETL: Extract, Tranform and Load (Extrair, Transformar e Carregar).....	36
5.1.1 Extração .....	36
5.1.2 Transformação .....	36
5.1.3 Carga .....	38

5.2 Metadados .....	38
5.3 Data Mining – Mineração dos dados .....	39
5.4 Convertendo Dados em Informações .....	40
<b>6. Como funciona uma ferramenta de BI .....</b>	<b>41</b>
6.1 Objetos e Classes do Esquema .....	42
6.2 Criando relatórios .....	43
6.3 Ferramentas de BI disponíveis no mercado .....	45
6.3.1 Projetos de pequeno porte .....	46
6.3.2 Projetos de médio porte .....	46
6.3.3 Projetos de grande porte .....	47
<b>7. BI e futuro .....</b>	<b>47</b>
7.1 BI em segmentos verticais .....	48
7.2 Integração de BI com outras tecnologias .....	49
7.3 BAO: Business Analytics and Optimization - Análise de Negócios e Otimização .....	50
<b>8. Conclusão .....</b>	<b>52</b>
Referências Bibliográficas .....	53
Referências Eletrônicas .....	54

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Escopo do BI .....	19
<b>Figura 2.</b> Estrutura de um sistema de BI .....	23
<b>Figura 3.</b> Data Warehouse Empresarial .....	25
<b>Figura 4.</b> Fluxo de Processo de um Data Warehouse .....	26
<b>Figura 5.</b> Dados diferentes para usuários diferentes .....	28
<b>Figura 6.</b> Sistemas OLTP e OLAP dentro de um projeto de BI .....	30
<b>Figura 7.</b> Slice OLAP .....	33
<b>Figura 8.</b> Dice OLAP.....	33
<b>Figura 9.</b> Drill up / Drill down .....	33
<b>Figura 10.</b> Escopo de uma ferramenta de BI .....	41
<b>Figura 11.</b> Universo mapeando as tabelas de um DW .....	43
<b>Figura 12.</b> Consulta realizada pelo usuário .....	44
<b>Figura 13.</b> Interface para criação de consultas .....	44
<b>Figura 14.</b> Relatório gerado após a consulta .....	44
<b>Figura 15.</b> Tipos de relatórios que podem ser criados .....	45

## Lista de Abreviaturas e Siglas

**BI:** Business Intelligence, em português: Inteligência Empresarial

**TI:** Tecnologia da Informação

**DW:** Data Warehouse, em português: Armazém de Dados

**DM:** Data Mart, subconjunto de dados de um Data Warehouse

**EIS:** Executive Information Systems, em português: Sistema de Informações Executivas

**DSS:** Decision Support System, em português: Sistema de Suporte às Decisões

**OLAP:** Online Analytical Processing, em português: Processamento Analítico Online

**OLTP:** Online Transaction Processing, em português: Processamento de Transações Online

**ERP:** Enterprise Resource Planning, em português: sistemas de informação que integram todos os dados e processos de uma organização em um único sistema

**ETL:** Extract, Transform and Load, em português: Extração, Transformação e Carga

**SQL:** Structure Query Language: em português: Linguagem de Consulta Estruturada

## 1. Introdução

Em um mercado cada vez mais globalizado e competitivo, não importando o tipo de negócio que se gerencie, a utilização estratégica da informação é a melhor maneira de se obter vantagens competitivas. Ao contrário, se a informação não é utilizada da maneira correta, compromete-se a agilidade e eficiência da empresa, tornando-a menos competitiva e fadada ao fracasso.

O BI - Business Intelligence ou Inteligência Empresarial tem como principal objetivo disponibilizar informações da maneira e formato correto e no tempo certo para que a empresa possa tomar decisões melhores e mais rápidas. Ele é um conjunto de ferramentas e aplicativos que possibilitam aos tomadores de decisão organizar, analisar, distribuir e agir sobre as informações relevantes ao negócio da empresa. Seus benefícios são:

- Antecipar mudanças no mercado;
- Antecipar ações dos competidores;
- Descobrir novos ou potenciais competidores;
- Aprender com os sucessos e as falhas dos outros;
- Conhecer melhor suas possíveis aquisições ou parceiros;
- Conhecer novas tecnologias, produtos ou processos que tenham impacto no seu negócio;
- Conhecer sobre política, legislação ou mudanças regulamentais que possam afetar o seu negócio;
- Entrar em novos negócios;
- Rever suas próprias práticas de negócio;
- Auxiliar na implementação de novas ferramentas gerenciais e etc.

Administrar uma empresa sem contar com um sistema de Business Intelligence adequado é muito parecido com andar com os olhos vendados: é possível avançar, executar os processos operacionais corretamente, progredir aparentemente segundo os objetivos e até crescer, porém quando alguma coisa falha, os processos se descontrolam, a coordenação desaparece e, em médio prazo, a empresa desmorona sobre si mesma.

## 1.1 Objetivos

O objetivo desse trabalho é:

Fornecer uma visão sobre a finalidade de um sistema de suporte para tomada de decisões;

Conhecer quais sistemas informatizados atuam em cada componente organizacional;

Diferenciar entre um sistema operacional e um sistema de tomada de decisões;

Compreender o conceito de Business Intelligence;

Conhecer os benefícios agregados ao uso do Business Intelligence;

Compreender os critérios que levam uma empresa a utilizar uma solução de Business Intelligence.

## 1.2 Justificativa

Atualmente, corporações de pequeno, médio e grande porte têm como objetivo promover agilidade comercial, dinamizar a capacidade de tomar decisões e refinar estratégias de relacionamento com clientes, respondendo às necessidades do setor corporativo.

O BI surgiu para auxiliá-las nas mais diferentes situações: para a tomada de decisão, e ainda, para otimizar o trabalho da organização, reduzir custos, eliminar a duplicação de tarefas, permitir previsões de crescimento da empresa como um todo e contribuir para a elaboração de estratégias. Não importa o porte da empresa, mas a necessidade do mercado.

Obtendo essas informações rapidamente e de forma estruturada, a empresa sairá na frente, descobrindo os problemas com seus produtos possibilitando corrigi-los com mais velocidade, irá saber se seus clientes estão satisfeitos e poderá definir novas estratégias para expansão no mercado. Numa economia globalizada e veloz como a nossa, essas tecnologias são um grande diferencial competitivo, e nós já temos vários casos de sucesso, aplicando-as.

### 1.3 Organização

Além do capítulo introdutório, a organização do presente trabalho encontra-se da seguinte forma:

No capítulo II, “História do Business Intelligence”, é apresentada a origem do termo BI e a descrição de como ela era empregada pelos povos mais antigos.

O capítulo III, “Data Warehouse”, é dedicado a apresentar conceitos de Data Warehouse e Data Mart; suas diferenças e suas aplicações na prática.

No capítulo IV, “Analítico e Transacional”, são apresentadas as diferenças entre sistemas OLAP e OLTP. Nesse capítulo ainda são apresentadas as formas que ambos os sistemas interagem com o Data Warehouse.

No capítulo V, “Por trás do BI”, são apresentadas as técnicas usadas para o tratamento e carregamento dos dados no Data Warehouse.

No capítulo VI, “Como funciona uma ferramenta de BI”, é apresentado como trabalha uma ferramenta de BI para recuperar os dados de um Data Warehouse e também, uma breve descrição de algumas ferramentas de BI disponíveis no mercado.

O capítulo VII, “BI e futuro”, são apresentados alguns benefícios da adoção do BI e uma breve introdução de uma nova onda tecnológica chamada BAO – Business Analytics and Optimization.

No capítulo VIII, “Conclusão”, são apresentadas as conclusões deste trabalho, sua contribuição para o conhecimento da tecnologia chamada BI, e as dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do mesmo.

## 2. Business Intelligence

Cada vez mais, cruzar dados para criar estratégias é fator essencial no mercado. Uma técnica que fez da tomada de decisão e das ferramentas de BI elementos inseparáveis.

Ao contrário do que se possa imaginar, o conceito de Business Intelligence não é recente. Fenícios, persas, egípcios e outros povos do Oriente utilizavam esse princípio há milhares de anos, quando cruzavam informações obtidas junto à natureza em benefício próprio. Observar e analisar o comportamento das marés, os períodos de seca e de chuvas, a posição dos astros, entre outras, eram formas de obter informações que eram utilizadas para tomar as decisões que permitissem a melhoria de vida de suas respectivas comunidades.

O mundo mudou desde então, mas o conceito permanece o mesmo. A necessidade de cruzar informações para realizar uma gestão empresarial eficiente é hoje uma realidade tão verdadeira quanto no passado foi descobrir se a alta da maré iria propiciar uma pescaria mais abundante. Atualmente o interesse pelo BI vem crescendo na medida em que seu emprego possibilita às corporações realizar uma série de análises e projeções, de forma a agilizar os processos relacionados às tomadas de decisão. É o que defende Howard Dresner, vice-presidente da empresa Gartner Inc. e detentor da paternidade do termo. Assim como ele, os norte-americanos ganharam fama pelo desenvolvimento das modernas ferramentas de BI ([2] BIERE).

Do ponto de vista tecnológico, a era “pré-BI” situa-se em um passado não muito distante, algo entre trinta e quarenta anos atrás, anos 60 e 70 do século XX. Nessa época, os computadores, reduzidos, deixaram de ocupar salas gigantescas enquanto as empresas passavam a perceber os dados como uma possível e importante fonte para informações decisórias.

Ainda não existiam, porém, recursos eficientes para a análise consistente desses dados. Era possível reunir informações de maneira integrada com sistemas transacionais estabelecidos com predominância em dados hierárquicos. Reunidas em blocos fechados de informação, permitiam uma visão da empresa, mas não ofereciam ganhos decisórios ou negociais.

O panorama começou a mudar na década de 70, com o surgimento das

tecnologias de armazenamento e acesso a dados – DASD (Direct Access Storage Device – dispositivo de armazenamento de acesso direto), e SGBD (Sistema Gerenciador de Banco de Dados), duas siglas cujo principal significado era o de estabelecer uma única fonte de dados para todo o processamento. A partir daí, o computador passou a ser visto como um coordenador central para atividades corporativas e o banco de dados foi considerado um recurso básico para a vantagem competitiva.

No início dos anos 90, a maioria das grandes empresas contava somente com Centros de Informação (CI), que embora mantivessem estoque de dados, propiciavam pequena disponibilidade de informação. Mesmo assim, os CI's supriam de certa forma, as necessidades dos tomadores decisão, ao fornecer relatórios e informações gerenciais. O mercado se tornava mais complexo e a Tecnologia da Informação aprimorava os softwares que geravam informações não apenas mais precisas, mas também no momento adequado para definir ações que melhorassem o desempenho das empresas.

Entre 1992 e 1993 surgiu o Data Warehouse, uma grande base de dados informativos, ou seja, um repositório único de dados consolidados, limpos e uniformizados. É considerado por especialistas a peça essencial para um projeto de Business Intelligence. No entanto, as opiniões não são unânimes. Na avaliação de consultores é importante que a empresa que deseja implementar ferramentas de análise disponha de um repositório específico para reunir os dados já transformados em informações. Esse repositório não precisa ser necessariamente um Data Warehouse, mas algo menos complexo como, por exemplo, um Data Mart (banco de dados desenhado especialmente para assuntos ou áreas específicas). Ou mesmo um banco de dados relacional comum, separado do ambiente transacional (operacional) e dedicado a armazenar as informações usadas como base para a realização de diferentes análises e projeções.

## **2.1 Definindo Business Intelligence**

Para definir o termo BI, o primeiro passo é ter claro o conceito dos dois termos que compõem o referido conceito: Business (negócio) e Intelligence (inteligência).

O primeiro, superficialmente, quer dizer a intermediação de uma atividade comercial com fins lucrativos, quando se trata do mundo empresarial. O segundo se refere à faculdade de aprender, apreender ou compreender; capacidade de resolver situações problemáticas mediante a reestruturação de dados perceptivos.

Com a junção dos dois termos acima, é correto supor que a inteligência do negócio está ligada à capacidade das pessoas em posições estratégicas dentro de uma empresa e que estão diretamente ligadas ao negócio, pessoas com poder de decisão para adaptar ou alterar o rumo da empresa, interna (estrutura, recursos humanos, financeiros, materiais, etc.) ou externamente (mercado, concorrência, econômico, etc.).



**Figura 1.** Escopo do BI

(Fonte: [5] Business Objects: The complete reference, 2003)

O conceito de BI se presta justamente ao objetivo de auxiliar estas pessoas por meio do tratamento da base de dados existentes, de maneira a aprimorar o processo de tomada de decisão, ou seja, fornecer informações em potencial para os executivos tomarem as melhores decisões de maneira mais rápida e precisa ([11] VOLITICH, 2008).

As empresas geram uma enorme quantidade de dados diariamente; informações sobre vendas, inventário, contas a pagar, movimentações financeiras e é claro, clientes.

De acordo com uma pesquisa recente do Gartner Group, 93% dos dados corporativos não são usados nos processos decisórios pelas empresas.

A consolidação e organização dos dados para tomadas de decisões podem levar a empresa a diversas vantagens de negócio e conseqüentemente, as vantagens competitivas. A quantidade de dados de uma empresa cresce

exponencialmente. Na verdade, ela dobra a cada dois anos. Mais informação para as empresas significa mais concorrência. Na era da explosão da informação, executivos, gerentes, profissionais e trabalhadores, todos precisam tomar decisões mais precisas e rápidas, porque agora mais do que nunca, tempo é dinheiro.

Muito mais que uma combinação de dados e tecnologia, o BI ajuda as empresas a criar conhecimento a partir de um mundo de informações. O Business Intelligence é a aplicação capaz de colocar a informação correta nas mãos dos usuários corretos no tempo certo para suportar os processos de tomadas de decisões da empresa.

## **2.2 Casos reais de uso do BI**

O fetiche tecnológico chamado BI é responsável por grandes mudanças estratégicas e grandes descobertas dentro dos diversos setores empresariais. Nele, os executivos podem obter, de modo imediato, respostas para as perguntas mais exóticas e, com isso, tomar decisões com base em fatos, não em meras intuições ou especulações misteriosas. Alguns exemplos podem ser observados abaixo:

Uma das maiores redes de varejo dos Estados Unidos (Wal-Mart) descobriu em seu gigantesco armazém de dados, que a venda de fraldas descartáveis estava associada à de cerveja. Em geral, os compradores eram homens, que saíam à noite para comprar fraldas e aproveitavam para levar algumas latinhas para casa. Os produtos foram postos lado a lado. Resultado: a venda de fraldas e cervejas disparou [13].

O banco Itaú, pioneiro no uso de data warehouse no Brasil, costumava enviar mais de um milhão de malas diretas, para todos os correntistas. No máximo 2% deles respondiam às promoções. Hoje, o banco tem armazenada toda a movimentação financeira de seus 27 milhões de clientes nos últimos 18 meses. A análise desses dados permite que cartas sejam enviadas apenas a quem tem maior chance de responder. A taxa de retorno subiu para 30%. A conta do correio foi reduzida a um quinto [13].

A Sprint, um dos líderes no mercado americano de telefonia de longa distância, desenvolveu, com base no seu armazém de dados, um método capaz de prever com 61% de segurança se um consumidor trocava de companhia telefônica

dentro de um período de dois meses. Com um marketing agressivo, conseguiu evitar a deserção de 120 000 clientes e uma perda de 35 milhões de dólares em faturamento [13].

O governo de Massachusetts, nos Estados Unidos, compilava informações financeiras imprimindo telas e mais telas de terminais dos computadores de grande porte. Era preciso seis pessoas só para reunir os relatórios necessários ao orçamento anual. Com o armazém de dados, informações atualizadas estão disponíveis on-line para 1 300 usuários. Só em papel, economizam-se 250 000 dólares por ano. Em 1995, pela primeira vez em dez anos, o orçamento estadual foi assinado antes do início do ano fiscal [13].

Esses resultados expressivos demonstram que um projeto de BI, quando é bem implementado, pode ajudar as empresas a traçarem seu futuro com ganho de dinheiro, economia de tempo e expansão de mercado.

### **2.3 A evolução do BI**

Como já foi abordado acima, o conceito de Business Intelligence é muito antigo. Mas o desenvolvimento tecnológico ocorrido a partir da década de 70 e nos anos posteriores possibilitou a criação de ferramentas que vieram a facilitar todo o processo de captação, extração, armazenamento, filtragem, disponibilidade e personalização dos dados. Com isso, o setor corporativo passou a se interessar pelas soluções de BI de forma mais contundente, principalmente por volta do final de 1996, quando o conceito começou a ser difundido como um processo de evolução do EIS - Executive Information Systems (Sistema de Informações Executivas) - um sistema criado no final da década 70, a partir dos trabalhos desenvolvidos pelos pesquisadores do MIT (Massachusetts Institute of Technology - EUA).

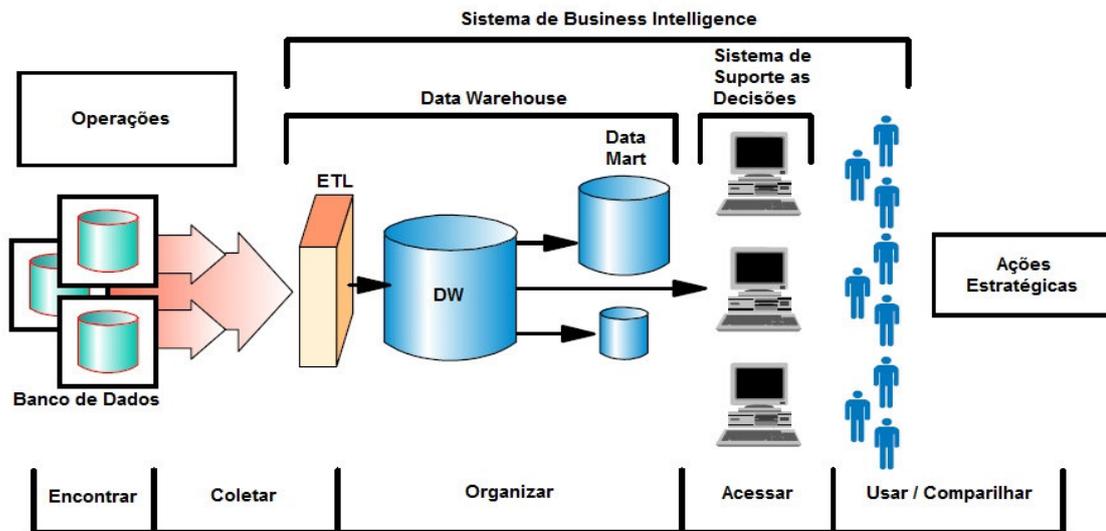
O EIS é, na verdade, um software que objetiva fornecer informações empresariais a partir de uma base de dados. É uma ferramenta de consulta às bases de dados das funções empresariais para a apresentação de informações de forma simples e amigável, atendendo às necessidades dos executivos da alta administração principalmente. Permite o acompanhamento diário de resultados, tabulando dados de todas as áreas funcionais da empresa para depois exibi-los de forma gráfica e simplificada, sendo de fácil compreensão para os executivos que não

possuem profundos conhecimentos sobre tecnologia. Em termos simples o EIS permite a esses profissionais o acesso amigável a uma série de informações pela via eletrônica, apresentadas de forma clara e visualmente atraente. A navegação é feita através do uso do mouse ou do sistema "touchscreen" (tela sensível ao toque) o que não requer habilidade, nem prática e nem necessidade de assistência. O principal objetivo do EIS é oferecer ao seu usuário, em curto espaço de tempo, uma visão gerencial da organização, mostrando como funcionam seus processos de trabalho e como ela se relaciona com o mundo externo dos negócios, clientes e fornecedores [18].

Com o passar dos anos, o termo Business Intelligence ganhou maior abrangência, dentro de um processo natural de evolução, abarcando uma série de ferramentas, como o próprio EIS e mais as soluções DSS (Decision Support System - Sistema de Suporte à Decisão), Planilhas Eletrônicas, Geradores de Consultas e de Relatórios, Data Marts, Data Mining, Ferramentas OLAP, entre tantas outras, que têm como objetivo promover agilidade comercial, dinamizar a capacidade de tomar decisões e refinar estratégias de relacionamento com clientes, respondendo às necessidades do setor corporativo.

A história do Business Intelligence também está profundamente atrelada ao ERP (Enterprise Resource Planning) sigla que representa os sistemas integrados de gestão empresarial cuja função é facilitar o aspecto operacional das empresas. Esses sistemas registram, processam e documentam cada fato novo na engrenagem corporativa e distribuem a informação de maneira clara e segura, em tempo real. Mas as empresas que implantaram esses sistemas logo se deram conta de que apenas armazenar grande quantidade de dados de nada valia se essas informações se encontravam repetidas, incompletas e espalhadas em vários sistemas dentro da corporação.

Percebeu-se então que era preciso dispor de ferramentas que permitissem reunir esses dados numa base única e trabalhá-los de forma a que possibilitassem realizar diferentes análises sob variados ângulos. Por essa razão, a maioria dos fornecedores de ERP passou a embutir em seus pacotes os módulos de BI, que cada vez mais estão se sofisticando.



**Figura 2.** Estrutura de um sistema de BI

(Fonte: [2] Business Intelligence for the Enterprise, 2003)

#### 2.4 As transformações do BI

A Web - e particularmente, o comércio eletrônico - também acelerou os negócios em todos os níveis. Some-se a isso o novo consumidor, que se apresenta virtual, e para quem é preciso direcionar ações em razão de suas reais necessidades. Para saber quais são essas necessidades cada vez mais uma empresa precisa ter agilidade comercial, capacidade de tomar decisões e refinamento nas estratégias de clientes, tudo isso dentro do menor tempo possível [14].

Um exemplo teórico dessa transformação seria: um site de vendas quer que o seu cliente, ao entrar no site, veja produtos similares aos que ele já havia comprado ou olhado. Então ele deverá armazenar a trajetória do cliente pelo site para que consiga traçar o perfil do cliente.

Também nas empresas, atingir as metas passou a exigir um envolvimento corporativo maior e, ao mesmo tempo, a democratização da informação. Internamente o BI não mudou de mãos, mas ganhou mais mãos e, principalmente, mais cabeças pensantes e com acesso às informações. O Business Intelligence passou a ser encarado como uma aplicação estratégica integrada, estando disponível em estações de trabalho e servidores mais parrudos da empresa.

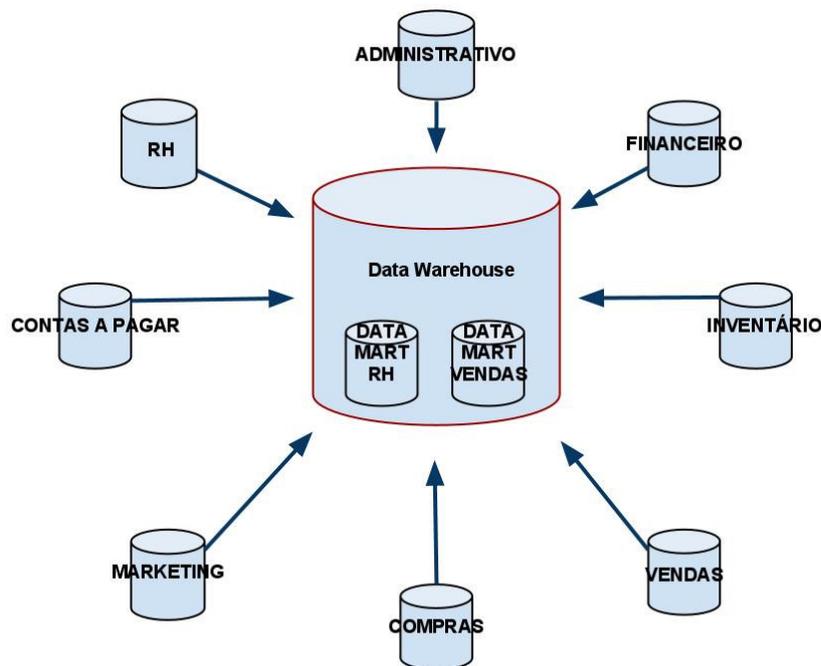
O retorno de um sistema de BI depende das prioridades de cada empresa. As ferramentas evoluem, refletindo potencial de crescimento do mercado. A velocidade imposta aos negócios pela Web exige que se dê a quem decide autonomia para agir. O Gartner reconheceu que o início do século XXI mudou a visão da aplicabilidade dos softwares. O que se pode imaginar para o futuro é muito menos o que podemos chamar de ferramentas e muito mais o que o mercado necessita com urgência: soluções.

### **3. Os dados**

As organizações que almejam alta competitividade no mercado não questionam a importância do Business Intelligence. A grande questão que se colocam é por onde e como começar. Os analistas de mercado têm uma resposta que pode parecer simplista, mas verdadeira: o tamanho do sapato deve ser o do tamanho do pé. Em outros termos, empresas pequenas ou com pouca cultura tecnológica podem começar usando algumas ferramentas de análise mais simples, como o EIS - Executive Information Systems -, que são amigáveis e fornecem informações gerenciais de forma rápida e eficiente.

Outra opção são as DSS - sistemas de suporte à decisão - que surgiram a partir dos sistemas transacionais e utilizam modelos para solucionar problemas não estruturados. São ferramentas que podem auxiliar as empresas a se familiarizar com os conceitos e tecnologias relativas ao BI, e evoluir nesse sentido aos poucos.

O fundamental é entender que os dados precisam ser estruturados de forma diferente do que ocorre nos sistemas transacionais. Por isso, os especialistas no assunto ressaltam que um dos principais pilares do BI é o Data Warehouse (DW). Como bem define William (Bill) Inmon, considerado o pai do DW ([6] INMON), esse repositório nada mais é do que um banco de dados orientado por assuntos, não volátil (os dados não podem sofrer modificações) e integrado. No DW há apenas a carga dos dados e a consulta. Não há atualizações. Variável com o tempo é outra característica inerente ao DW. Isso significa que sempre será retratada uma situação num determinado ponto do tempo. É como se pegássemos uma foto de uma pessoa com um ano de idade e outra foto, dessa mesma pessoa, aos 10 anos de idade, para então fazer uma comparação e verificar as modificações ocorridas.



**Figura 3.** Data Warehouse Empresarial

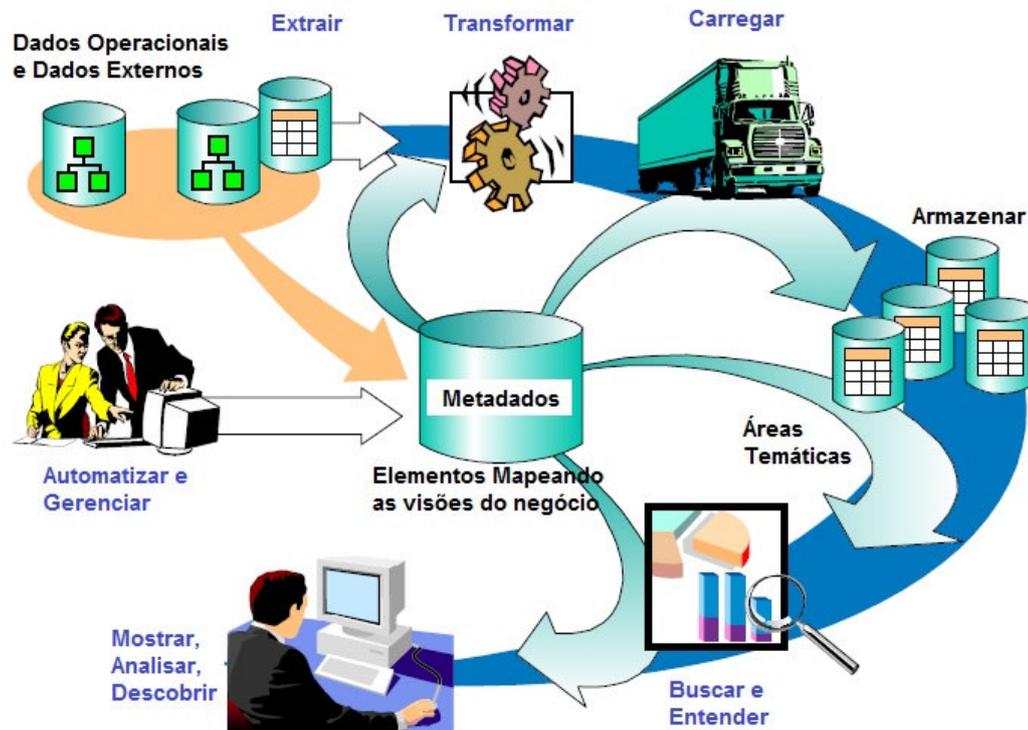
(Fonte: [1] BI2-Business Intelligence, Modelagem e Qualidade, 2011)

No DW os assuntos são guardados em determinados pontos no tempo, o que permite uma análise histórica e comparativa dos fatos. Os dados podem ser retirados de múltiplos sistemas de computação utilizados internamente na empresa, ou também podem vir de fontes externas. Em resumo, um DW pode ser definido como um conjunto de técnicas e de bancos de dados integrados, projetados para suportar as funções dos sistemas de suporte à decisão, onde cada unidade de dados está relacionada a um determinado assunto ou fato. Sua meta é fornecer subsídios e informações aos gerentes e diretores, para que assim possam analisar tendências históricas de seus clientes e, com isso, melhorarem os processos e agilizarem as tomadas de ações.

### 3.1 Dificuldades na implantação do DW

O maior problema do Data Warehouse é a sua grande complexidade. Sua criação requer pessoas altamente especializadas, uma metodologia consistente, computadores, banco de dados, ferramentas de front-end (sistemas transacionais - para captura dos dados), ferramentas para extração e limpeza dos dados, e

treinamento dos usuários. É um processo complicado e demorado, que requer altos investimentos e que se não for corretamente planejado e executado, pode trazer prejuízos enormes e se tornar um grande elefante branco dentro da organização.



**Figura 4.** Fluxo de Processo de um Data Warehouse  
(Fonte: [7] Como usar o Data Warehouse, 1997)

Uma forma de minimizar os riscos seria começar com o desenvolvimento de Data Marts departamentais e, numa fase posterior, integrá-los transformando-os em um Data Warehouse.

Em termos conceituais, pode-se afirmar que um Data Mart é um mini Data Warehouse que fornece suporte à decisão para um pequeno grupo de pessoas - como aos profissionais da área de marketing, ou de vendas, por exemplo. O tempo de desenvolvimento e implementação, assim como os investimentos necessários, também são bem menores, em comparação ao DW.

Segundo estimativas, enquanto um Data Mart custa em torno de US\$ 100 mil a US\$ 1 milhão e leva cerca de 20 dias para ficar pronto, um DW integral começa a partir de US\$ 2 milhões e demora no mínimo um ano para estar consolidado.

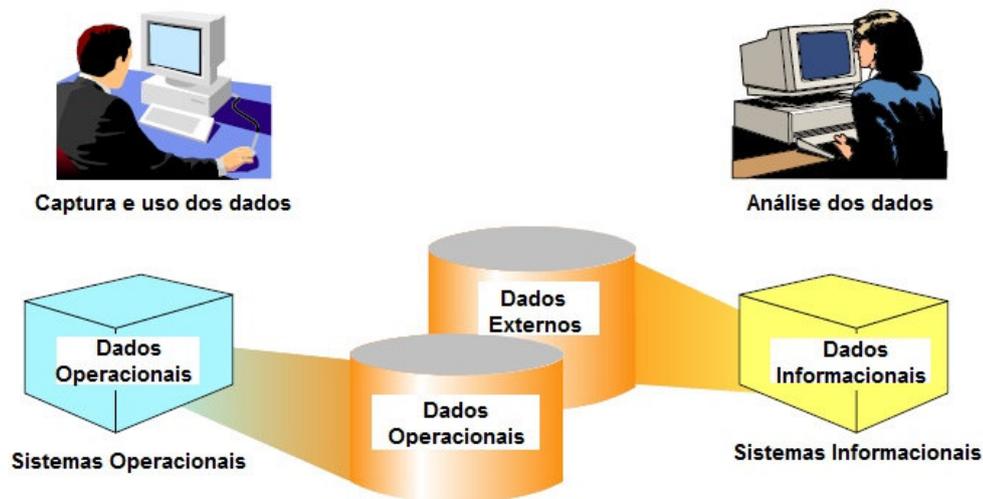
Mas são valores apenas estimados, uma vez que não existe um projeto padrão que serve para todas as empresas indistintamente. O montante aplicado depende de cada caso ([7] INMON).

De acordo com alguns especialistas no assunto, as diferenças existentes entre um Data Mart e um Data Warehouse são apenas com relação ao tamanho do projeto e ao escopo da empresa. Portanto, as definições dos problemas e os requisitos dos dados são essencialmente os mesmos para ambos. No entanto, um Data Mart trata das questões departamentais ou locais (de um departamento específico), enquanto um DW envolve as necessidades de toda a companhia de forma que o suporte à decisão atue em todos os níveis da organização.

### **3.2 Data Warehouse X Data Mart**

Segundo Ralph Kimball [17], consultor norte-americano e considerado um dos mais influentes gurus do Business Intelligence, discorda dessa definição e argumenta que os Data Marts não devem ser departamentais, mas sim orientados aos dados ou a fontes de dados. Ele exemplifica o caso de uma instituição bancária que dispõe de uma fonte de dados de contas correntes e poupança. Nesse caso deveria ser criado um Data Mart de Contas, que não será um Data Mart proprietário da área financeira, e nem da área de marketing, mas sim um repositório de dados que terá como público todos os usuários de todos os departamentos que lidam com aquele assunto.

Ele é um defensor da teoria de que o DW deve ser dividido para depois ser conquistado, ou seja, que o mais viável para as empresas é desenvolver vários Data Marts para posteriormente integrá-los e, assim, chegar-se ao DW. Na sua avaliação, as empresas devem construir Data Marts orientados por assuntos. Ao final, teriam uma série de pontos de conexão entre eles, que seriam as tabelas Fato e Dimensão em conformidade. Dessa forma, informações entre os diferentes Data Marts poderiam ser geradas de maneira íntegra e segura. Kimball batizou esse conceito de Data Warehouse Bus Architecture.



**Figura 5.** Dados diferentes para usuários diferentes

(Fonte: [3] Oracle 8i Data Warehouse, 2001)

Outro especialista no assunto, Bill Inmon rebate essa teoria e propõe justamente o contrário ([7] INMON). Na sua avaliação deve-se construir primeiro um Data Warehouse, modelando-se toda a empresa para se chegar a um único modelo corporativo, partindo-se posteriormente para os Data Marts construídos por assuntos ou departamentais.

Cada uma das tecnologias e técnicas de BI tem seu lugar e são complementares entre si, pois dão apoio a diferentes tipos de análises. É importante lembrar que as exigências do usuário devem ditar que tipo de Data Mart ou DW a empresa deve construir [15]. Como sempre, a tecnologia e técnicas devem estar bem fundamentadas para atenderem da melhor maneira possível essas exigências. Os Data Warehouses/Data Marts servem como fonte de dados para estas aplicações, assegurando a consistência, integração e precisão dos dados.

Qual deles está certo: Inmon ou Kimball? Ambos ou nenhum? Cabe a cada empresa analisar qual das duas abordagens mais se aplica às suas necessidades reais e ao seu bolso. No que ambos os gurus concordam é que uma empresa sem autoconhecimento e sem ter uma visão corporativa de seu negócio, nunca terá um sistema eficiente para auxiliá-la na tomada de decisão.

### **3.3 Ter ou não ter um repositório de dados**

Inevitavelmente quando se fala em BI não há como se deixar de considerar a importância do Data Warehouse e as dificuldades inerentes à sua implementação. O desenvolvimento desse tipo de repositório de dados é extremamente trabalhoso, caro e requer profissionais altamente qualificados. O fracasso ou sucesso de um DW pode ser determinado logo no seu nascimento. O momento mais crucial do processo é a escolha das ferramentas, bancos de dados, consultorias, seleção dos profissionais que farão parte do staff do projeto, e a definição do escopo. Deve ficar claro que um DW não é produto de prateleira e nem um eletrodoméstico que basta ligar na tomada para funcionar. Ele deve ser visto como um processo complexo composto por vários itens como metodologias, equipamentos, sistemas, bancos de dados, ferramentas de extração e limpeza dos dados, metadados, refinamento dos dados, recursos humanos, entre outros [18]. Cada um desses elementos tem um peso substancial e qualquer falha pode transformar um projeto de milhões de dólares num retumbante fracasso e, ao invés de solucionar problemas e agilizar a tomada de decisão, se tornar um pesadelo do qual não se consegue acordar.

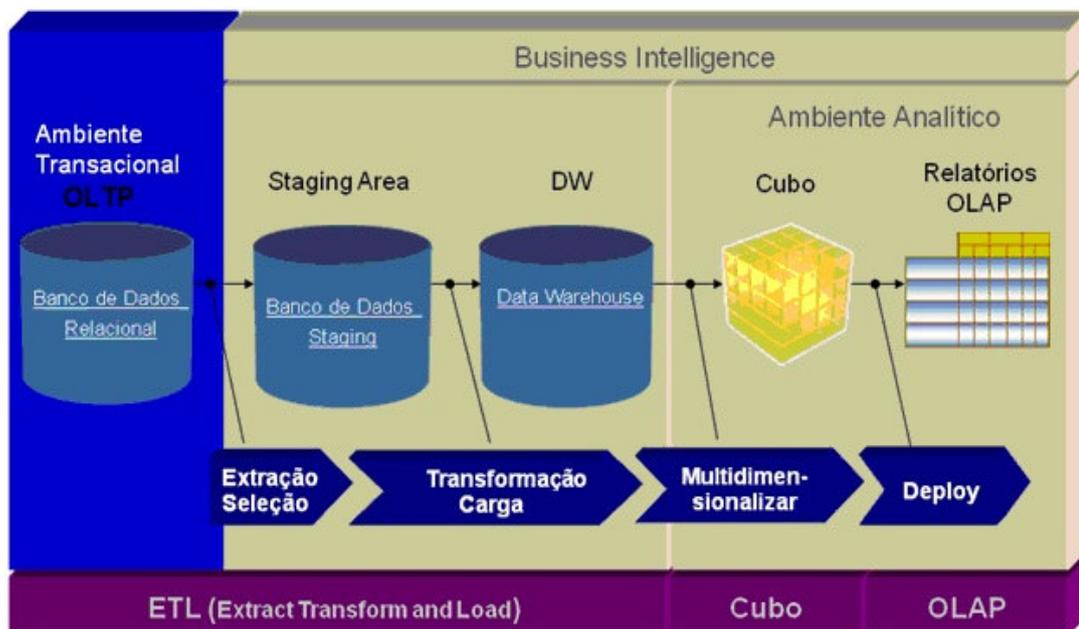
Erros simples, como conversar com pessoas erradas, ou com usuários que não sabem definir exatamente o que precisam, pode ser fatal na fase de elaboração e desenvolvimento de um projeto de DW, resultando na construção de um amontoado de dados estáticos e inúteis.

## **4. O Analítico e o Transacional**

Nas corporações existem basicamente dois tipos de aplicações: as que sustentam o negócio, e rodam nos sistemas transacionais, também chamados de OLTP (Online Transacional Processing), e as que analisam o negócio sob vários ângulos, dando apoio à decisão e servindo de base para novas ações (OLAP). Em termos gerais, as aplicações OLTP servem para registro das transações cotidianas (conta corrente, controle de estoque, controle da produção, contabilidade, etc.) e constituem os principais alimentadores das soluções analíticas (OLAP), as quais possibilitam mudanças e correções de rumo na estratégia corporativa. A diferença

fundamental é que as aplicações OLTP permitem atualizações constantes de dados (ou seja, as informações são modificadas diariamente), enquanto que as aplicações analíticas possibilitam, normalmente, apenas acessos de leitura (porque lidam com dados estáticos) ([9] REINSCHMIDT).

É importante que exista um repositório próprio para os dados consolidados e já transformados em informação. Esse repositório pode ser um Data Warehouse ou um Data Mart, ou até mesmo um banco de dados relacional, mas que, neste caso deve ser utilizado apenas para as operações de BI. Os consultores e analistas de mercado recomendam que seja criada uma infra-estrutura tecnológica específica para o BI e separada do ambiente transacional. Isso porque, para efeito de análise, costuma-se trabalhar com grandes volumes de dados, o que requer uma capacidade computacional maior. Se fosse utilizado um só banco de dados e uma só infra-estrutura tecnológica para suportar os dois tipos de operação (transacional e analítica) poderiam ocorrer problemas como travamentos e perda de desempenho dos sistemas.



**Figura 6.** Sistemas OLTP e OLAP dentro de um projeto de BI

(Fonte: [8] Decisões com BI (Business Intelligence), 2008)

#### 4.1 OLTP: Online Transaction Processing (Processamento de Transações Online)

Os sistemas OLTP são sistemas que têm a tarefa de monitorar e

processar as funções básicas e rotineiras de uma organização, tais como processamento da folha de pagamento, faturamento, estoque, etc. Os fatores críticos de sucesso para este tipo de sistema são: alto grau de precisão, integridade a nível transacional e produção de documentos em tempo hábil.

Os dados transacionais OLTP são usados pelos usuários em geral no dia-a-dia em seus processos e transações, gravação e leitura. Ex: consulta de estoque, registro de vendas.

O principal objetivo da modelagem relacional em um sistema OLTP é eliminar ao máximo, a redundância, de tal forma que uma transação que promova mudanças no estado do banco de dados, atue o mais pontualmente possível ([6] INMON). Com isso, nas metodologias de projeto usuais, os dados são fragmentados por diversas tabelas (normalizados), o que traz uma considerável complexidade à formulação de uma consulta por um usuário final. Por isso, esta abordagem não parece ser a mais adequada para o projeto de um data warehouse, onde estruturas mais simples, com menor grau de normalização devem ser buscadas.

As principais características dos sistemas OLTP são:

Realizar transações em tempo real do processo de um negócio, motivo pelo qual os dados armazenados mudam continuamente. Os sistemas OLTP, nas suas transações, controlam processos essenciais do negócio;

Os sistemas OLTP são os responsáveis pela manutenção dos dados, acrescentando dados, realizando atualizações ou eliminando-os;

As estruturas de dados devem estar otimizadas para validar a entrada dos mesmos e rejeitá-los se não atenderem determinadas regras de negócio.

Para a tomada de decisões, os sistemas OLTP possuem capacidades limitadas, pois não é seu objetivo e, portanto, não é uma prioridade no seu desenvolvimento. Se desejasse obter uma determinada informação histórica relativa ao negócio consultando um sistema OLTP, seria produzido um impacto negativo no funcionamento do sistema.

O Data Warehouse possibilita a análise de grandes volumes de dados, coletados dos sistemas transacionais (OLTP) ([3] COREY) . 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 em um Data Warehouse não são voláteis, ou seja, eles não

mudam, salvo quando é necessário fazer correções de dados previamente carregados. Os dados estão disponíveis somente para leitura e não podem ser alterados

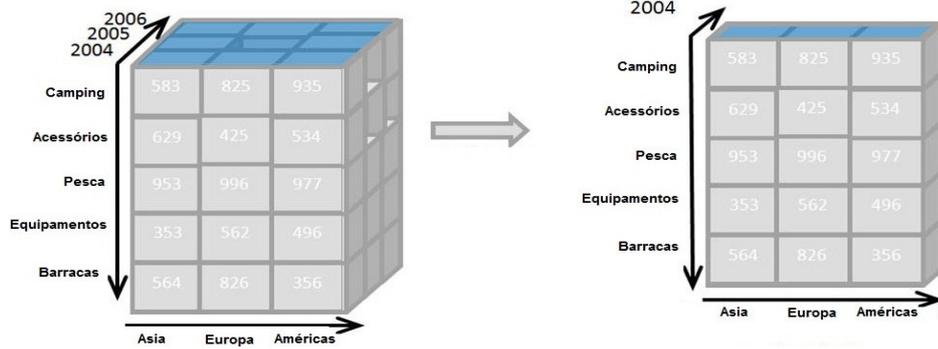
Toda organização ou empresa efetua seus objetivos diários realizando um conjunto de tarefas que estão cuidadosamente agrupadas dentro de processos relacionados entre si. Os processos podem pertencer à área Industrial, ao departamento de Marketing, ao departamento de Vendas ou ao setor Administrativo, mencionando apenas alguns deles. Podemos dizer que na definição de OLTP podem ser enquadrados todos os sistemas tradicionais dedicados à captura, validação e armazenamento de dados de forma estruturada e que correspondem aos procedimentos.

#### **4.2 OLAP: Online Analytical Processing (Processamento Analítico Online)**

A funcionalidade de uma ferramenta OLAP é caracterizada pela análise multidimensional dinâmica dos dados, apoiando o usuário final nas suas atividades. Elas permitem uma série de visões, tais como as consultas adhoc, que segundo define Bill Inmon ([7] INMON), são consultas com acesso casual único e os dados são tratados segundo parâmetros nunca antes utilizados. Isso significa que o próprio usuário gera as consultas de acordo com suas necessidades de cruzamento de dados e de uma forma diferente da usual, com emprego de métodos que o levam a obter as respostas desejadas.

O OLAP é a ferramenta mais popular para a exploração dos dados de um Data Warehouse. No que se refere à geração de queries (consultas) no OLAP, ela se dá de uma maneira simples, amigável e transparente para o usuário final, o qual precisa ter um conhecimento mínimo de informática para obter as informações que deseja.

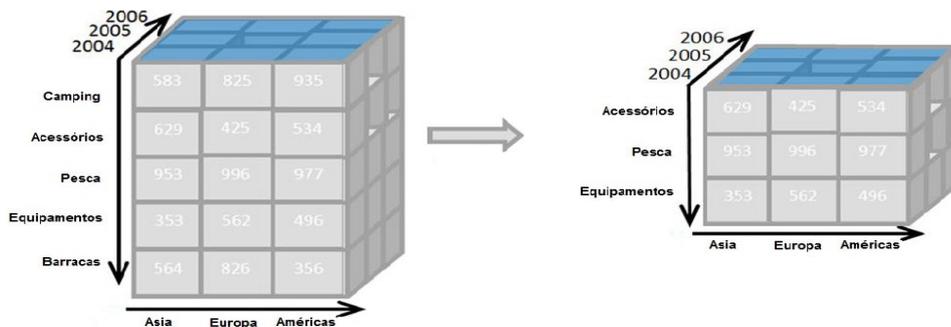
A análise multidimensional é uma das grandes utilidades da tecnologia OLAP. Com ela é possível ver determinados cubos de informações sob diferentes ângulos. Os “cubos” são massas de dados que retornam das consultas feitas ao banco de dados e podem ser manipuladas e visualizadas por inúmeros ângulos e diferentes níveis de agregação.



**Figura 7. Slice OLAP**

(Fonte: [20] OLAP cube, 2011)

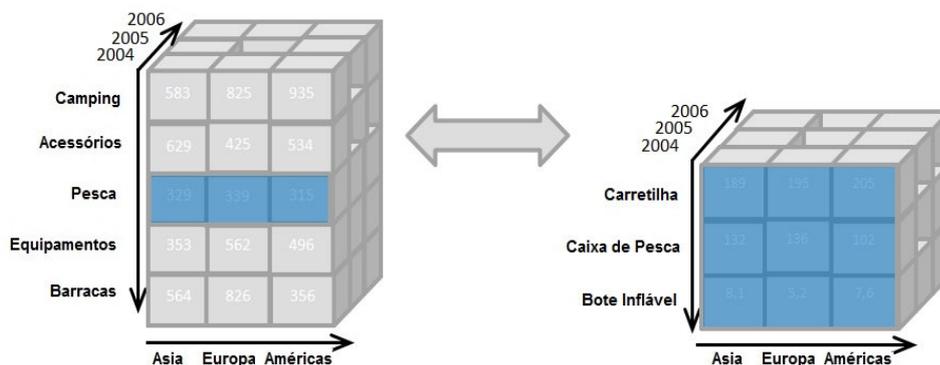
O **Slice OLAP** possibilita analisar as informações sob diferentes prismas. Ela seleciona os dados de uma única dimensão do cubo OLAP.



**Figura 8. Dice OLAP**

(Fonte: [20] OLAP cube, 2011)

O **Dice OLAP** permite extrair um sub-cubo do cubo original executando uma operação de seleção em duas ou mais dimensões.



**Figura 9. Drill up / Drill down**

(Fonte: [20] OLAP cube, 2011)

O **Drill up / Drill down** consiste em fazer uma exploração em diferentes níveis de detalhe das informações. Com essa técnica, o usuário pode "subir ou descer" dentro do detalhamento do dado.

Essas ferramentas disparam uma instrução SQL, de um cliente qualquer, para o servidor e recebem um micro-cubo de informações para ser analisado na estação de trabalho, chamam-se DOLAP (Desktop Online Analytical Processing). O ganho com essa arquitetura é o pouco tráfego que se dá na rede, visto que todo o processamento OLAP acontece na máquina cliente, e a maior agilidade de análise, além do servidor de banco de dados não ficar sobrecarregado, sem incorrer em problemas de escalabilidade. A desvantagem é que o tamanho do micro-cubo não pode ser muito grande, caso contrário a análise passa a ser demorada e/ou a máquina do cliente pode não suportar em função de sua configuração.

Juntamente ao OLAP, o OLTP é uma solução eficaz e inteligente que proporciona condições favoráveis ao gerenciamento empresarial, tornando pesquisas muito mais fáceis, ágeis e seguras de se fazer, permitindo que haja uma redução considerável de tempo na hora de se fazer consultas aos bancos de dados ([6] INMON). Enquanto o OLAP trabalha com dados históricos, no sentido de analisar informações, o OLTP opera com dados que movimentam o negócio em tempo real, suportando operações cotidianas de negócio empresariais por meio de seu processo operacional. O OLTP tem como função alimentar a base de dados que compõe o OLAP, que é multidimensional, já o OLTP é uma ferramenta relacional, orientada para o processo, trabalhando com dados do presente e processando um registro de cada vez, não sendo multidimensional como o OLAP.

#### **4.3 ROLAP, MOLAP e HOLAP**

As ferramentas ROLAP (Relational Online Analytical Processing), possuem uma engenharia de acesso aos dados e análise OLAP com uma arquitetura um pouco diferente. Nesse caso a consulta é enviada ao servidor de banco de dados relacional e processada no mesmo, mantendo o cubo no servidor. O que podemos notar nesse caso é que o processamento OLAP se dará somente no servidor. A principal vantagem dessa arquitetura é que ela permite analisar enormes volumes de dados, em contra partida uma grande quantidade de usuários acessando simultaneamente poderá causar sérios problemas de performance no servidor causando, inclusive, o travamento do mesmo ([4] DRESNER]).

A arquitetura MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing)

processa-se da seguinte forma: com um servidor multidimensional o acesso aos dados ocorre diretamente no banco, ou seja, o usuário trabalha, monta e manipula os dados do cubo diretamente no servidor. Isso traz grandes benefícios aos usuários no que diz respeito ao desempenho, mas tem problemas com escalabilidade além de ter um custo alto para aquisição ([4] DRESNER).

Recentemente surgiu outra arquitetura denominada HOLAP (Hybrid Online Analytical Processing), ou simplesmente processamento híbrido. Essa nova forma de acessar os dados nada mais é do que uma mistura de tecnologias onde há uma combinação entre ROLAP e MOLAP. A vantagem é que com a mistura de tecnologias pode-se extrair o que há de melhor de cada uma, ou seja, o alto desempenho do MOLAP com a escalabilidade melhor do ROLAP ([4] DRESNER).

## **5. Por trás do BI**

Toda empresa que deseja obter vantagem competitiva, representada pela consistência e rapidez da informação para uso em decisões, deve perguntar: o que existe além do Business Intelligence?

Projetos de Data Warehouse colocam um mundo de dados estruturados nas mãos dos usuários finais. Data Marts possibilitam abordagens descentralizadas de uma arquitetura de Data Warehouse. Projetos de Data Mining permitem descobertas inusitadas que podem fazer a diferença diante da concorrência.

Com todas as ferramentas disponíveis, a dinâmica do mercado e a sede por informações têm exigido muito mais daquilo que se convencionou chamar de Business Intelligence. É necessário organizar e publicar informações para unificar a visão da empresa por meio de acesso fácil, conectando pessoas com as informações e as pessoas entre si, abrindo espaço para a implementação eficaz de modelos de gestão [19].

Paralelamente, o passo a passo da arquitetura incremental dá forma tecnológica aos projetos de Business Intelligence de modo a facilitar, e propiciar à empresa interessada, a absorção da tecnologia de forma gradual.

## **5.1 ETL: Extract, Tranform and Load (Extrair, Transformar e Carregar)**

Os dados que alimentam um Data Warehouse são resultantes de diferentes fontes; estas fontes são diferentes sistemas OLTP que a empresa possui, geralmente não homogêneos e não concordando realmente com o que é necessário.

É comum que os sistemas OLTP das organizações tenham sido desenvolvidos por diferentes equipes de programadores ou empresas de software e, que no seu desenvolvimento, tenham adotado diferentes convenções na codificação de variáveis, nomes dos atributos das tabelas, diferentes tipos de dados ou formatos de datas.

Ao reunir dados dos diferentes sistemas deve ser definida uma norma única para o Data Warehouse e realizar as transformações necessárias em cada caso ([2] BIERE). Basicamente devem ser realizadas as seguintes tarefas: estabelecer as regras que serão utilizadas para realizar a transformação; detectar as inconsistências que podem ocorrer ao extrair dados de diferentes fontes e planejar cuidadosamente e com detalhes a transformação dos dados, que ofereçam como resultado final conjuntos de dados consistentes.

### **5.1.1 Extração**

A primeira parte do processo de ETL é a extração de dados dos sistemas de origem. A maioria dos projetos de data warehouse consolida dados extraídos de diferentes sistemas de origem. Cada sistema pode também utilizar um formato ou organização de dados diferente. Formatos de dados comuns são bases de dados relacionais e flat file (também conhecidos como arquivos planos), mas podem incluir estruturas de bases de dados não relacionais, como o IMS ou outras estruturas de dados, como VSAM ou ISAM. A extração converte para um determinado formato para a entrada no processamento da transformação ([10] TURBAN).

### **5.1.2 Transformação**

O estágio de transformação aplica uma série de regras ou funções aos dados extraídos para derivar os dados a serem carregados. Algumas fontes de

dados necessitarão de pouca manipulação de dados. Em outros casos, podem ser necessários um ou mais de um dos seguintes tipos de transformação:

**Codificação:** um claro exemplo é a codificação e descrição do sexo do indivíduo. Este dado pode ter sido armazenado de diferentes formas. Por exemplo, pode ser encontrado como “M” e “F”, “1” e “0”, “Homem” e “Mulher” ou “Masculino” e “Feminino.” Na transformação deverá ser escolhida uma convenção única para o Data Warehouse, que pode ser “M” e “F” e transformar os dados originais, padronizando-o na tabela de destino.

**Unidades de medida dos atributos:** os dados podem apresentar diferentes unidades de medidas, de acordo com a origem do sistema OLTP. Um exemplo é falar em litros, centímetros cúbicos ou decilitros. Deve ser escolhida uma única unidade de medida que seja útil para o Data Warehouse e transformar os dados.

**Formatos:** outro exemplo claro são os formatos de dados encontrados nos diferentes sistemas operacionais. As datas podem estar armazenadas como aaaa/mm/dd, mm/dd/aaaa ou dd/mm/aaaa. No desenvolvimento do Data Warehouse deve-se escolher alguma delas e realizar a transformação correspondente.

**Várias colunas para uma:** em um sistema OLTP, os dados de uma pessoa, como Endereço podem ser armazenadas em diferentes campos da mesma tabela (Rua, Número, Andar e Apartamento). Ao transformar estes dados para que possam ser utilizados em um Data Warehouse, é possível armazená-los em um única coluna. O mesmo pode acontecer com Nome e Sobrenome. No sistema OLTP pode estar armazenado em duas colunas e no OLAP estar em apenas uma ([4] REINSCHMIDT).

**Uma coluna para vários:** os sistemas mais antigos costumavam colocar o tipo e número de documento no mesmo campo da tabela. Em um DW é possível que seja necessário colocar o tipo de documento em um campo e o número de documento em outro.

### 5.1.3 Carga

A fase de carga carrega os dados no Data Warehouse (DW). Dependendo das necessidades da organização, este processo varia amplamente. Alguns Data Warehouses podem substituir as informações existentes semanalmente, com dados cumulativos e atualizados, ao passo que outro DW (ou até mesmo outras partes do mesmo DW) podem adicionar dados a cada hora. A temporização e o alcance de reposição ou acréscimo constituem opções de projeto estratégicas que dependem do tempo disponível e das necessidades de negócios. Sistemas mais complexos podem manter um histórico e uma pista de auditoria de todas as mudanças sofridas pelos dados ([4] DRESNER).

### 5.2 Metadados

Os metadados são definidos como dados sobre os dados. Só que a complexidade desses dados no Data Warehouse aumenta muito. Num sistema OLTP gera-se documentos somente sobre o levantamento dos dados, banco de dados e o sistema que alimenta o mesmo. No Data Warehouse, além do banco, gera-se uma documentação muito maior. Além de falar sobre o levantamento de dados e o banco de dados, temos ainda o levantamento dos relatórios a serem gerados, de onde vem os dados para alimentar o DW, processos de extração, tratamento e rotinas de carregamento dos dados. Ainda podem gerar metadados as regras de negócio da empresa e todas as mudanças que elas podem ter sofrido, e também a frequência de acesso aos dados.

Segundo Inmon ([6] INMON), os metadados englobam o DW e mantêm as informações sobre o que está e onde está. Ele ainda define quais informações os metadados mantêm: a estrutura dos dados segundo a visão do programador; a estrutura dos dados segundo a visão dos analista de SAD (Sistemas de Apoio às Decisões); a fonte de dados que alimenta o DW; a transformação sofrida pelos dados no momento de sua migração para o DW; o modelo de dados; o relacionamento entre o modelo de dados e o DW; o histórico das extrações de dados e também podemos acrescentar os dados referentes aos relatórios que são gerados pelas ferramentas OLAP assim como os que são gerados nas camadas semânticas.

Os metadados podem surgir de vários locais durante o decorrer do projeto. Eles provêm de repositórios de ferramentas case, os quais geralmente já estão estruturados, facilitando a integração da origem dos metadados e o repositório dos mesmos. Essa fonte de metadados é riquíssima.

As fontes metadados, (ferramentas de modelagem de dados, ferramentas de extração, transformação e carregamento, etc.) devem ser integradas no repositório por várias necessidades. Uma arquitetura de metadados bidirecional permite que os dados modificados na fonte possam ser alterados também no repositório automaticamente.

Esta arquitetura é altamente desejável por duas razões chaves, primeiro: permite a essas ferramentas compartilhar metadados. Isto é desejável no mercado de ferramentas de apoio de decisão. A maioria das corporações que construíram um sistema de apoio a decisão não pensou na integração das ferramentas. Estas não são integradas, por isso, não se comunicam facilmente. Até mesmo essas ferramentas que podem ser integradas tradicionalmente requerem bastante programação manual para compartilhar dados. Segundo: metadados bidirecional é atraente para corporações que querem implementar um repositório de metadados em toda empresa.

### **5.3 Data Mining – Mineração dos dados**

Qualquer sistema de Data Warehouse (DW) só funciona e pode ser utilizado plenamente, com boas ferramentas de exploração. Com o surgimento do DW, a tecnologia de Data Mining (mineração de dados) também ganhou a atenção do mercado. Como o DW, possui bases de dados bem organizadas e consolidadas, as ferramentas de Data Mining ganharam grande importância e utilidade. Essa técnica, orientada a mineração de dados, oferece uma poderosa alternativa para as empresas descobrirem novas oportunidades de negócio e acima de tudo, traçarem novas estratégias para o futuro.

O propósito da análise de dados é descobrir previamente características dos dados, sejam relacionamentos, dependências ou tendências desconhecidas [19]. Tais descobertas tornam-se parte da estrutura informacional em que decisões são formadas. Uma típica ferramenta de análise de dados ajuda os usuários finais

na definição do problema, na seleção de dados e a iniciar uma apropriada análise para geração da informação, que ajudará a resolver problemas descobertos por eles. Em outras palavras, o usuário final reage a um estímulo externo, a descoberta do problema por ele mesmo. Se o usuário falhar na detecção do problema, nenhuma ação é tomada.

A premissa do Data Mining é uma argumentação ativa, isto é, em vez do usuário definir o problema, selecionar os dados e as ferramentas para analisar tais dados, as ferramentas do Data Mining pesquisam automaticamente os mesmos a procura de anomalias e possíveis relacionamentos, identificando assim problemas que não tinham sido identificados pelo usuário. Em outras palavras, as ferramentas de Data Mining analisam os dados, descobrem problemas ou oportunidades escondidas nos relacionamentos dos dados, e então diagnosticam o comportamento dos negócios, requerendo a mínima intervenção do usuário, assim ele se dedicará somente a ir em busca do conhecimento e produzir mais vantagens competitivas.

#### **5.4 Convertendo Dados em Informações**

Para converter os dados em informação, deve ser entendida de que forma podem ser interpretados os dados armazenados nos sistemas OLTP, determinando: como os fatos que desejamos medir se relacionam com os dados que podemos obter; como estes dados refletem as metas e objetivos englobados pelo negócio ([10] TURBAN).

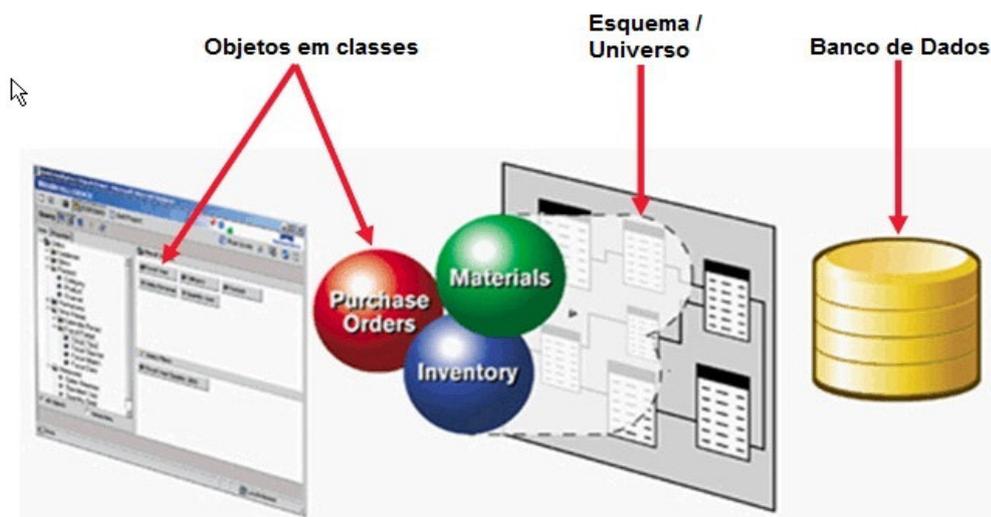
Um Data Warehouse classifica a informação com base nos aspectos que são de interesse para a empresa. O ambiente operacional é orientado a aplicativos e funções (vendas, faturamento, estoque, etc.). O banco de dados combina os processos em uma estrutura que responde às necessidades das regras do negócio. Entretanto, em um Data Warehouse estes elementos são orientados a sujeitos (vendedores, produtos, filiais, etc.).

Após reconhecer a análise do negócio como um valor significativo para uma organização, as solicitações dos dados e da informação tornam-se numerosas e freqüentes. Satisfazer estas solicitações pode ser uma tarefa muito complexa em um sistema OLTP, sendo necessário procurar entre grandes quantidades de dados obtidos de diferentes fontes, tentando selecionar, adequar e consolidar a informação.

Em um sistema OLAP, estes pontos são resolvidos de uma só vez, na etapa de design.

## 6. Como funciona uma ferramenta de BI

A grande maioria das ferramentas de BI disponíveis no mercado trabalham sobre uma interface Web, interativa e flexível, para o desenvolvimento e análise dos dados corporativos através de relatórios, tanto na intranet como internet. Essa interface permite ao usuário consultar o banco de dados da organização usando os termos de negócio que o interessam, criando simples ou complexos relatórios que podem ser compartilhados com os diversos interessados dentro da empresa ([5] HOWSON).



**Figura 10.** Escopo de uma ferramenta de BI

(Fonte: [5] Business Objects: The complete reference, 2003)

Um Esquema ou Universo é um arquivo que contém as informações com os parâmetros de conexão para um ou mais bancos de dados; estruturas SQL chamadas de objetos que são mapeadas para estruturas reais no banco de dados SQL como colunas, tabelas e funções do banco de dados e um esquema de tabelas e joins usados no banco de dados.

Os usuários finais se conectam ao universo e rodam consultas no banco de dados. Através da interface de usuário, eles podem analisar dados e criar relatórios usando os objetos do universo sem possuir nenhum conhecimento da

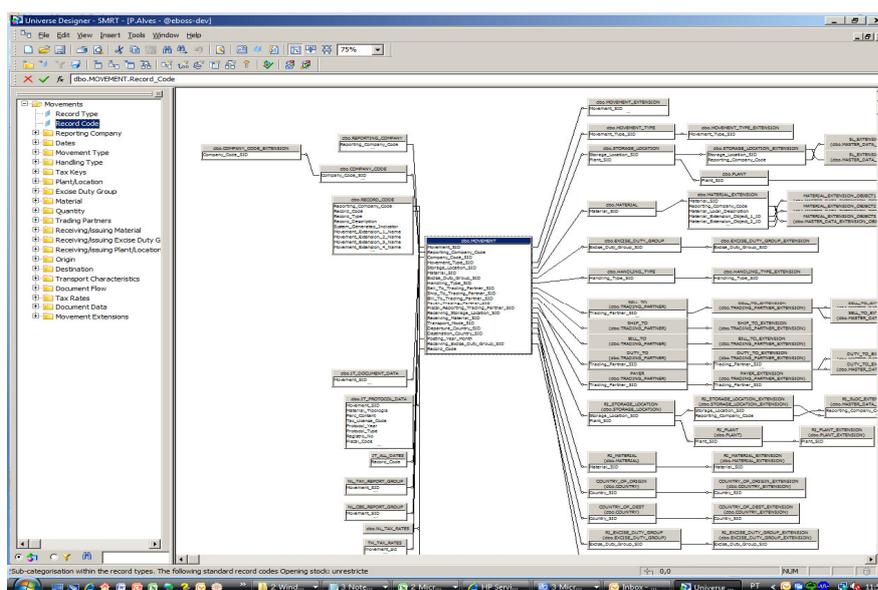
estrutura dos dados no banco de dados.

A proposta do universo é fornecer uma interface que seja usual e de fácil entendimento por usuários não técnicos – para então eles rodarem suas consultas e analisar os dados recuperados do banco de dados.

## 6.1 Objetos e Classes do Esquema

Um objeto é um componente chamado que mapeia os dados ou uma derivação de dados no banco de dados. Os objetos criados no universo geralmente são relevantes para o usuário final – tanto em regras de negócio como em vocabulário. Uma classe é um agrupamento lógico de objetos dentro de um universo. Ela representa uma categoria de objetos. O nome de uma classe deve indicar a categoria dos objetos que ele contém. Uma classe pode ser dividida hierarquicamente em subclasses.

As inúmeras vantagens do Esquema podem ser descritas: apenas o projetista do universo precisa saber como escrever SQL e compreender a estrutura do banco de dados alvo; o universo é criado em um ambiente de interface gráfica; os dados são seguros - os usuários só podem ler os dados, não editá-los; os resultados são confiáveis e o universo é relativamente fácil de manter e, usando um universo, o usuário pode acessar dados de fontes diferentes, utilizando uma única ferramenta e interface consistente.

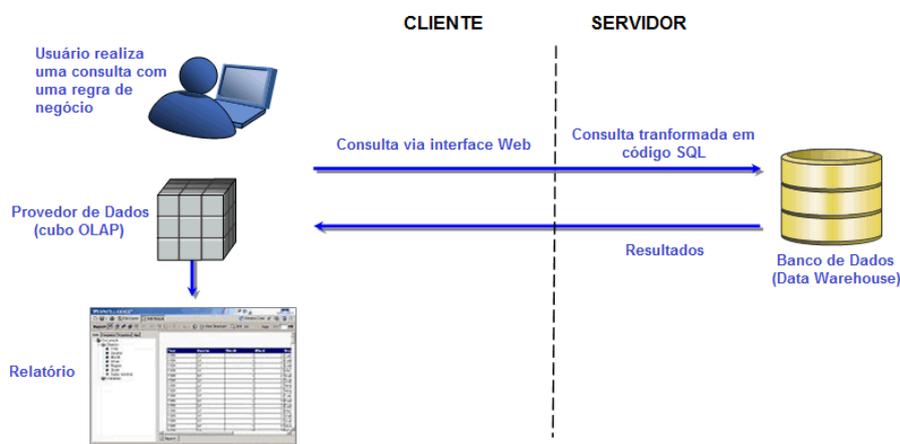


**Figura 11.** Universo mapeando as tabelas de um DW

(Fonte: [11] IBM Cognos 8 Business Intelligence The Official Guide, 2008)

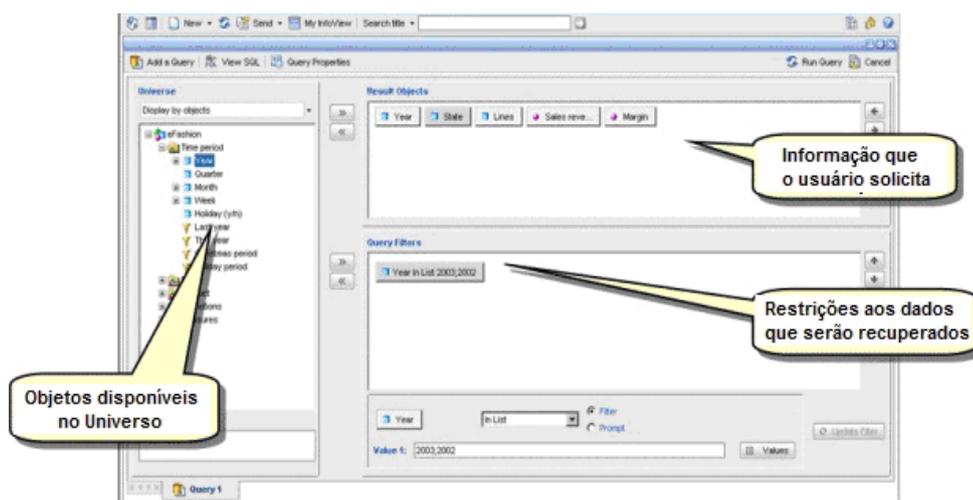
## 6.2 Criando relatórios

Usando a interface Web, o usuário pode criar seus próprios documentos para encontrar informações específicas para o negócio. Essas questões são enviadas em forma de consulta (query) para o banco de dados da empresa, onde os dados são recuperados e enviados de volta para o computador do usuário em forma de um provedor de dados. Esses dados do provedor são então, projetados na interface Web (front end) na forma de relatórios, que podem ser tabelas, gráficos ou tabelas de referencias cruzadas (crosstabs).



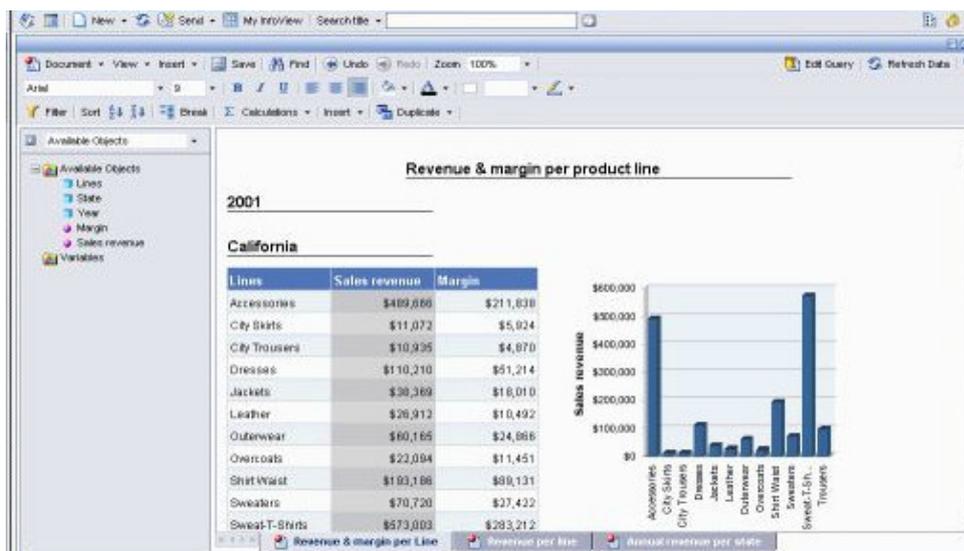
**Figura 12.** Consulta realizada pelo usuário

(Fonte: [5] Business Objects: The complete reference, 2003)



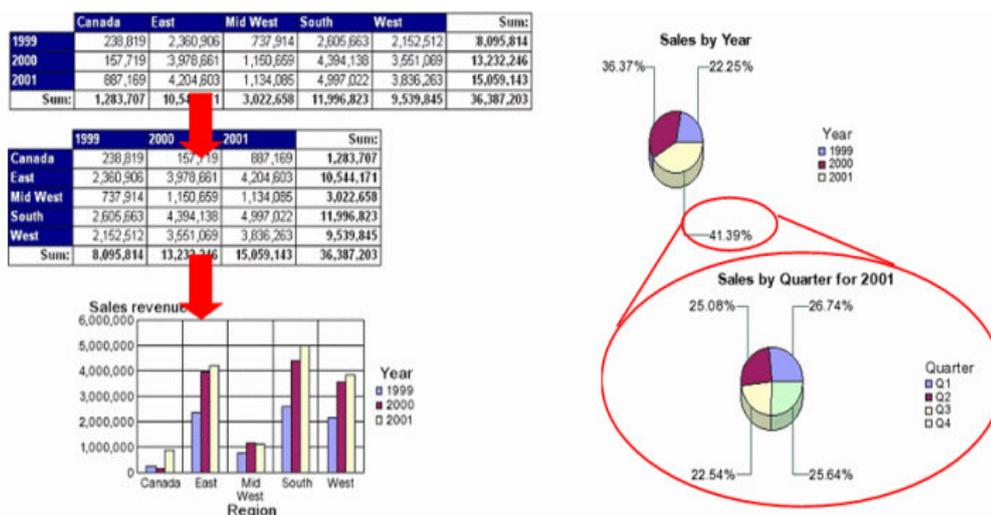
**Figura 13.** Interface para criação de consultas

(Fonte: [5] Business Objects: The complete reference, 2003)



**Figura 14.** Relatório gerado após a consulta

(Fonte: [5] Business Objects: The complete reference, 2003)



**Figura 15.** Tipos de relatórios que podem ser criados

(Fonte: [11] IBM Cognos 8 Business Intelligence The Official Guide, 2008)

### 6.3 Ferramentas de BI disponíveis no mercado

As primeiras ferramentas de Business Intelligence surgiram por volta dos anos 70 e se caracterizavam por usar intensa e exaustiva programação, o que exigia altos custos de implementação. Com a evolução tecnológica e o conseqüente surgimento dos bancos de dados relacionais, dos computadores pessoais, das interfaces gráficas, e da consolidação do modelo cliente/servidor, os fornecedores de soluções começaram a colocar no mercado produtos realmente direcionados para os

analistas de negócios, bem mais amigáveis e acessíveis para os gerentes e diretores das diferentes áreas da corporação.

Com isso, a "família" BI cresceu e multiplicou-se. Hoje, a variedade de produtos que se acomodam sob o imenso guarda-chuva batizado de Business Intelligence é muito grande e continua em constante evolução. No atual leque de ofertas, encontram-se desde pacotes configuráveis, até ferramentas isoladas e inclusive soluções que permitem às empresas se aventurarem no desenvolvimento de um sistema totalmente caseiro. O que esses sistemas têm em comum é a característica de facilitar a transformação dos dados em informações de forma a auxiliar os diversos níveis de uma empresa na tomada de decisões [16].

A maioria dos principais fornecedores mundiais de ferramentas de Business Intelligence está presente no Brasil com subsidiárias próprias ou via distribuidores. Entre elas incluem-se: IBM, Execplan, Ascential, Microstrategy, SAS Institute, SAP Business Objects, Hyperion, Extend Software, Microsoft, Platinum, e Hummingbird, entre outras. Soma-se a esse grande universo, também dos módulos de BI oferecidos pelas empresas desenvolvedoras de sistemas de gestão empresarial (ERP) entre outras.

As empresas têm se questionado sobre qual a ferramenta mais adequada ou recomendada para adotar o BI. Segundo os analistas, cada projeto tem sua particularidade quanto a budget, tamanho e recursos, então não existe uma ferramenta ideal de BI para ser adotada. Tendo em vista esse cenário, a empresa deve definir qual será o investimento no projeto de BI, classificando o projeto em pequeno, médio ou de grande porte, para definir qual ferramenta melhor atenderia as necessidades do negócio.

### **6.3.1 Projetos de pequeno porte**

Os projetos de pequeno porte, também são conhecidos como projetos de pequeno budget. Esses projetos, geralmente necessitam apenas de um Data Mart, onde a extração de dados seja limitada a apenas um sistema e a quantidade de usuários também é limitada.

Para projetos desse porte, a empresa deve levar em conta as ferramentas de BI oferecidas pelos fabricantes de bancos de dados. Se a empresa já possui, por

exemplo, o SQL Server, uma boa escolha seria utilizar a suíte de BI oferecida pela Microsoft. A ferramenta é ótima também para grandes projetos e tem um custo / benefício profissional muito bom no mercado e além de tudo possui o Integration Services que é uma ferramenta de ETL com excelentes recursos ([1] BARBIERI).

### **6.3.2 Projetos de médio porte**

Se o projeto não envolver integração de BI com alguma outra ferramenta de planejamento estratégico, o ideal seria uma ferramenta com foco somente em Business Intelligence, ou então alguma ferramenta de BI derivada de um sistema ERP adotada pela empresa, por exemplo, o BW que é um módulo da SAP para BI.

A vantagem de se ter uma ferramenta desenvolvida pelo mesmo fabricante de ERP que a empresa utiliza seria menor trabalho para extrair os dados, já que as tabelas são todas normalizadas ([1] BARBIERI).

### **6.3.3 Projetos de grande porte**

Quando a ideia é desenvolver um grande projeto de BI, o investimento deve ser totalmente proporcional a essa ideia. Grandes projetos em sua maioria utilizam ferramentas de BI extremamente complexas e caras, como por exemplo: IBM Cognos, Microstrategy, Oracle Hyperion e SAP Business Object. Todos têm características e preços semelhantes (dependendo dos recursos e da quantidade de usuários).

Quanto às funcionalidades e recursos de cada uma delas, alguns fatores diferenciam umas das outras ([8] PRIMAK):

**Integração:** é o diferencial do IBM Cognos e do Oracle Hyperion. Ambas tem ferramentas para planejamento e BI integradas em uma única plataforma Web.

**Facilidade de uso:** as ferramentas da SAP Business Objects são extremamente simples em termos de facilidade de desenvolvimento.

**Agilidade:** o Microstrategy versão 9 torna mais rápida a geração de cubos e visualização de relatórios.

## 7. BI e futuro

Entre os benefícios que o BI traz especificamente para o departamento comercial, incluem: a melhora do prognóstico de vendas, uma visibilidade contábil mais abrangente, integração entre orçamento e análise, uma melhor compreensão da segmentação do mercado, uma reação planejada em razão de choques econômicos, maior flexibilidade e integração de relatórios financeiros, melhoria nas decisões de distribuição de produtos. Isso apenas para citar algumas das vantagens que as empresas obtêm quando oferecem o dinamismo necessário pelo uso da inteligência nas estratégias de vendas.

Cada vez é maior o número de empresas que descobrem que não podem mais se dar ao luxo de aguardar três semanas após o encerramento contábil para descobrir como está se saindo no mercado.

As possibilidades de BI aplicado à área comercial são variadas, e podem começar com o uso de uma ferramenta simples como uma planilha eletrônica (do tipo Excel) que permite organização e visualização fácil de dados, relacionar gráficos, analisar, criar e distribuir informação. Um exemplo de aplicabilidade de um software de baixo custo aconteceu com a divisão da Nestlé no Canadá, a Pet Care Co., passou a cruzar uma estimativa do volume de vendas com informações sobre custo de ingredientes, empacotamento e demais despesas na fabricação e venda de produtos para atingir a meta estimada. Esse cruzamento de informações permitiu que, no caso de uma colheita ruim e conseqüente elevação dos preços de um dos ingredientes utilizados na fabricação dos produtos, fosse feita uma revisão da estimativa de vendas em menos de uma hora. Antes do uso da ferramenta de BI, o cálculo envolvia 170 relatórios distintos e tomava duas semanas e meia da equipe responsável pelo planejamento de vendas. A automação facilitou a reunião de dados relacionados à venda num só local para uma leitura inteligente das informações ([10] TURBAN).

O BI pode trazer uma rica visualização e uma capacidade analítica para identificar rumos e mostrar novas oportunidades. É possível, com o emprego da ferramenta adequada, estabelecer projeções de vendas pela revisão dos dados históricos comparando-os aos números de vendas já obtidos. Tantas possibilidades para o setor permitem realizar consultas sobre quem são os representantes de

vendas de maior atuação, quem são os melhores consumidores por produto ou região; e como andam as vendas se comparadas às estratégias do mercado.

### **7.1 BI em segmentos verticais**

A aplicação das soluções de BI em diferentes verticais de mercado traz resultados significativos e compensadores. Empresas do setor financeiro, por exemplo, rapidamente selecionam seus “melhores clientes” para um tratamento diferenciado. Com base no comportamento dos consumidores, uma loja de varejo pode selecionar quais produtos funcionam melhor em forma de venda casada. Enfim, transformar dados em informações e obter lucros, não é mais novidade. No entanto as empresas devem ser claras nas suas metas e se manter firmes nos objetivos para que um projeto de BI atinja o seu intento.

Atualmente a aplicabilidade das ferramentas de BI não está mais concentrada apenas nas mãos dos gerentes e executivos de alto escalão responsáveis por decisões. A inteligência distribuiu-se a todos que precisam de informações. Profissionais que mantêm contato direto com clientes, fornecedores ou parceiros, agora podem e devem tomar decisões baseadas nos dados disponíveis, já transformados em informação consistente, eliminando a hierarquia e a conseqüente morosidade que caracterizava o processo decisório do passado recente.

Funcionários e gerentes das diversas áreas podem fazer consultas ao banco de dados de sua empresa e gerar relatórios, sem precisar entender muita coisa de programação ou de informática. As aplicações de Business Intelligence ampliam as proporções de sua eficiência na medida em que o mercado exige rapidez e diferencial competitivo e se expande por vários setores ([8] PRIMAK). Elas estão presentes nas áreas de análise de crédito e de risco de empresas do setor financeiro; nas de controle de fraudes de empresas de seguros; nas áreas de marketing e vendas, para segmentação de mercado e oferta de novos produtos, seja para bancos, supermercados, magazines, e empresas de diferentes ramos de atividade.

## 7.2 Integração de BI com outras tecnologias

Melhorar produtos e serviços de forma contínua, antecipar-se às necessidades dos clientes, reduzir custos, agilizar e otimizar o relacionamento com fornecedores e com os parceiros de negócios, entre outras práticas tornaram-se obrigatórias para as corporações, sobretudo nos últimos tempos. Os avanços da tecnologia ampliaram a oferta de opções e de ferramentas capazes de auxiliar as empresas a atingir seus objetivos. Mas a simples adoção dessas soluções, por si só, não garante a obtenção dos resultados esperados. É preciso haver uma estratégia, um bom planejamento e saber avaliar quais das tecnologias disponíveis de fato agregam valor ao negócio e como utilizá-las para aproveitar todo o potencial oferecido.

Conhecendo a necessidade cada vez mais crescente que as empresas têm de ampliar seu poder de competitividade, muitas fornecedoras de soluções afinaram as campanhas de marketing para apregoar as maravilhas dos seus produtos e vender ao mercado a idéia de que, sem eles, as corporações não conseguiriam acompanhar a marcha da modernidade. Essas atitudes, reforçadas pelas grandes consultorias que contribuíram para divulgar os conceitos por trás dessas soluções, levaram ao surgimento do que se convencionou chamar de “ondas tecnológicas”, sendo a primeira delas a do ERP (Enterprise Resource Planning), seguida pelas de E-Business, CRM (Customer Relationship Management) e Business Intelligence ([1] BARBIERI).

A despeito da propaganda, que muitas vezes prometeu mais do que cumpriu ou omitiu as complexidades de instalação e a necessidade de mudança da cultura interna para a sua correta utilização, essas tecnologias, quando bem implementadas, trouxeram (e ainda trazem) ganhos reais, principalmente no que se refere à melhoria da organização interna e ao aumento da produtividade. O que está em foco atualmente é como combinar e integrar as diferentes soluções entre si e aos sistemas legados das empresas. Todas essas tendências tecnológicas se complementam. Mas, na prática, há necessidade de ajustes que precisam ser bem equacionados para adaptar as diversas soluções aos processos corporativos.

### **7.3 BAO: Business Analytics and Optimization - Análise de Negócios e Otimização**

O ambiente de negócios atual é caracterizado pela globalização, interconexão intensa, alto risco e explosão de informação. A economia competitiva de hoje impele a uma nova demanda por recursos de análise em tempo real. Mais do que o volume, a velocidade e a variedade dos dados são o grande desafio. Este cenário atual requer uma nova estrutura para inteligência corporativa, e um novo modelo de tomada de decisão - é neste ponto que Business Analytics and Optimization entra.

Até meados dos anos 80 o foco das empresas era a eficiência operacional, o que em tecnologia se traduzia na implementação de sistemas ERP. A partir dos anos 90, com a evolução dos recursos computacionais e ampliação da Internet como meio de colaboração, se iniciou um ciclo voltado ao relacionamento ao cliente (sistemas CRM) e a busca por monitorar e fazer simulações do desempenho corporativo, o que aconteceu através das soluções de BI – Business Intelligence. Falando de maneira bem simples o BI é utilizado para acompanhar indicadores corporativos quando você sabe a pergunta, por exemplo: quanto eu vendi no mês passado?

Atualmente, as empresas precisam combinar dados e fazer novas correlações, para prever e antecipar movimentos. Ou seja, formular perguntas que ainda não sabem, neste momento o BI evolui para BA – Business Analytics. O BAO é um passo adicional, colocando otimização a este processo de descoberta. Isso significa colocar a informação em ação, inserir informação em processos, transformando e automatizando uma decisão estratégica (exemplo, um novo produto ou modelo de negócio) ou operacional (exemplo, a solução automática de um problema) [12].

Expandindo o acesso às análises além de um pequeno grupo de especialistas em suporte, essas soluções podem fornecer insights (conhecimentos) a todos os níveis da organização, no ponto de maior impacto. O resultado é a tomada de decisões rápidas, informadas e confiáveis, além da execução de ações em toda a empresa, com base em informações consistentes, confiáveis e relevantes. Criar uma plataforma de informações flexível que alinhe as informações com a

estratégia de negócios, ajude a gerenciar informações como um ativo estratégico confiável e ofereça o insight de que a empresa necessita para tomar decisões e executar ações com base em informações já é uma das principais estratégias de TI do mercado hoje.

## 8. Conclusão

Com o enorme volume de informações que as empresas tem que administrar nos dias atuais, e não há dúvidas que este volume só tende a crescer nas previsões futuras, é imprescindível que as ferramentas de BI deverão se aperfeiçoar cada vez mais para oferecer resultados mais precisos e confiáveis.

O objetivo deste estudo foi demonstrar como Business Intelligence serve os usuários dando forma aos dados, transformando-os em informações, para permitir sua análise. Essa tecnologia visa ajudar as empresas a tomar as decisões inteligentes, mediante dados e informações recolhidas pelos diversos sistemas de informação.

Sendo assim, no mercado cada vez mais competitivo, o BI se torna uma ferramenta essencial para as empresas transformarem dados guardados nos seus sistemas em informação em importantes fatores para a tomada de decisão.

## Referências Bibliográficas

- [1] BARBIERI, Carlos. BI2-Business Intelligence, Modelagem e Qualidade. São Paulo: Editora Campus, 2011.
- [2] BIERE, Mike. Business Intelligence for the Enterprise. Cincinnati: IBM Press, 2003.
- [3] COREY, Michael; ABBEY, Michael; ABRAMSON, Ian; TAUB, Bem. Oracle 8i Data Warehouse. São Paulo: Editora Campus, 2001.
- [4] DRESNER, Howard. Profiles in Performance: Business Intelligence Journeys and the Roadmap for Change. New Jersey: John Wiley and Sons Inc, 2010.
- [5] HOWSON, Cindi. Business Objects: The complete reference. Emeryville: McGrae-Hill Co, 2003.
- [6] INMON, William Harvey. Como construir o Data Warehouse. São Paulo: Editora Campus, 1997.
- [7] INMON, William H; HACKATHORN, Richard D. Como usar o Data Warehouse. Tradução Olavo Faria. Rio de Janeiro: Infobook, 1997.
- [8] PRIMAK, Fábio Vinícius. Decisões com BI (Business Intelligence). Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2008.
- [9] REINSCHMIDT, Joerg; FRANCOISE, Allison. Business Intelligence Certification Guide. San Jose: IBM Redbooks, 2000.
- [10] TURBAN, Efraim; ARONSON; KING, David; SHARDA, Ramesh. Business Intelligence - Um Enfoque Gerencial para a Inteligência do Negócio. São Paulo: Editora Artmed, 2009.
- [11] VOLITICH, Dan. IBM Cognos 8 Business Intelligence The Official Guide. New York: McGraw-Hill Co, 2008.

## Referências Eletrônicas

[12] Apply Business Analytics. Disponível em: <<http://www-01.ibm.com/software/data/business-analytics-optimization/optimize/>>. Acesso em 28 de Outubro de 2011.

[13] A utilização do Data warehouse na geração de informações para tomada de decisão. Disponível em: <<http://www.reginaldo.cnt.br/leitura/desenvolvimento-profissional/datawarehouse.htm>>. Acesso em 25 de Setembro de 2011.

[14] Business Intelligence: Elevando a gestão dos negócios a um novo patamar. Disponível em: <<http://technet.microsoft.com/pt-br/library/cc668463.aspx>>. Acesso 02 de Novembro de 2011.

[15] Conceito Data Mart. Disponível em: <[http://www.infobras.com.br/portugues/produtos\\_conceito\\_datamart.asp](http://www.infobras.com.br/portugues/produtos_conceito_datamart.asp)>. Acesso em 25 de Outubro de 2011.

[16] Conceito e história do BI. Disponível em: <<http://www.celedo.com.br/portal/modules.php?name=News&file=article&sid=1>>. Acesso em 25 de Setembro de 2011.

[17] Defining what a data warehouse manager should (and shouldn't) do. Disponível em: <[http://www.kimballgroup.com/html/articles\\_search/articles\\_1998/9807d05.html](http://www.kimballgroup.com/html/articles_search/articles_1998/9807d05.html)>. Acesso 22 de Outubro de 2011.

[18] Dicas para fazer um melhor uso do BI. Disponível em: <<http://cio.uol.com.br/tecnologia/2010/01/08/dicas-para-fazer-um-melhor-uso-do-bi/>>. Acesso em 07 de Outubro de 2011.

[19] Gerência de TI Data Mining. Disponível em: <<http://imasters.com.br/artigo/1482>>. Acesso em 19 de Outubro de 2011.

[20] OLAP cube. Disponível em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/OLAP\\_cube](http://en.wikipedia.org/wiki/OLAP_cube)>. Acesso em 26 de Setembro de 2011.