

**ELEMENTOS BÁSICOS DE UMA SOLUÇÃO DE BUSINESS INTELLIGENCE  
BASEADA EM OLAP**

**BASIC ELEMENTS OF AN OLAP BASED BUSINESS INTELLIGENCE  
SOLUTION**

ALESSANDRO RAMOS DA SILVA<sup>1</sup>  
SERGIO ALEXANDRE DE CASTRO<sup>2</sup>

Recebido em Março de 2013. Aceito em Abril de 2013.

---

<sup>1</sup>Graduando em Tecnologia em Informática da Faculdade de Tecnologia de Jahu. E-mail: [alessandro.ramos@gmail.com](mailto:alessandro.ramos@gmail.com)

<sup>2</sup>Mestre em Engenharia da Produção pela EESC-USP; Professor no Curso de Gestão da Tecnologia da Informação e no Curso de Gestão da Produção Industrial da FATEC-JAHU. email: [sergiodecastro@gmail.com](mailto:sergiodecastro@gmail.com)

# **ELEMENTOS BÁSICOS DE UMA SOLUÇÃO DE BUSINESS INTELLIGENCE BASEADA EM OLAP**

## **RESUMO**

Com a disponibilidade da Internet para muitas pessoas, as empresas enxergaram um novo canal para negócios, em que elas podem estar presentes com visibilidade global, vinte e quatro horas por dia, com baixo custo. O surgimento deste mercado global cobrou das empresas mais dedicação na coleta e análise de informações sobre seus clientes e fornecedores. Devido a esta situação, por ferramentas de *business intelligence* aumentou e criou um mercado forte para as empresas de software oferecerem seus produtos e serviços. Este artigo descreve os principais elementos necessários para uma solução de *business intelligence* baseada em OLAP e as vantagens de utilizar esta tecnologia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência de Negócios. Bancos de Dados. OLAP. Sistemas. TI.

# **BASIC ELEMENTS ON BUSINESS INTELLIGENCE SOLUTION BASED ON OLAP**

## **ABSTRACT**

Wide internet availability made companies observe a new way for business in which they may be present with global visibility, twenty-four hours a day, with inexpensive costs. The accessibility for this global market required from companies more dedication for gathering and analyzing information about their customers and suppliers. Within this context, the demand for business intelligence tools increased and created a strong market for software companies offer products and services. This article describes the main technological elements needed for a business intelligence solution based on OLAP and the advantages of using it.

**KEYWORDS:** Business Intelligence, Databases, OLAP, Systems, IT

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 A evolução dos sistemas de informação

Para Laudon (2007), um sistema de informação pode ser definido tecnicamente como um conjunto de componentes inter-relacionados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Além de dar apoio à tomada de decisões, à coordenação e ao controle, esses sistemas também auxiliam os gerentes e trabalhadores a analisar problemas, visualizar assuntos complexos e criar novos produtos.

Apesar de atualmente o termo sistemas de informação estar fortemente ligado aos sistemas de computadores, estes sistemas já existiam muito antes da descoberta da eletricidade. Xexéo (2006) ressalta:

Durante séculos as organizações usaram sistemas de informação apenas com o uso de pessoas, papel e tinta. Apenas bem mais tarde, aparecem máquinas como máquinas de escrever e de somar. Não seria exagerado dizer que a escrita e os números foram criados para suportar os primeiros sistemas de informação, que tratavam, por exemplo, de colheitas e comércio. (Xexéo, 2006, p. 6)

O surgimento dos primeiros computadores permitiu a automatização de sistemas de informação com maiores dimensões. Porém, os primeiros computadores eram bastante limitados. Sezões, Oliveira e Baptista (2006) assinalam:

Antes do advento da automatização e informatização do processamento, a informação era tratada de forma avulsa e não estruturada, pelo que as decisões tomadas a jusante tinham sempre um elevado componente de intuição. Com os primeiros computadores (os enormes e célebres mainframes, na década de 1960), iniciaram-se as primeiras tarefas a nível de automatização e armazenamento. Contudo, para além das naturais velocidades baixas de processamento, havia problemas notórios a nível da falta de infra-estruturas de conexão para troca de dados ou da incompatibilidade entre sistemas. Simples reportings baseados nesses dados poderiam demorar semanas ou mesmo meses a ser elaborados. (SEZÕES; OLIVEIRA; BAPTISTA, 2006, p. 6)

## 1.2 Sistemas de apoio e suporte à decisão

O processo de tomada de decisão consiste em diferentes estágios, Simon (1960 apud Laudon, K. e Laudon, J., 2004, p.87) os define em inteligência, concepção, seleção e implementação no processo de decisão.

Laudon, K. e Laudon, J. (2004,p.88) afirmam que “em geral, os estágios do processo de decisão não seguem necessariamente um caminho linear”. Alguns estudiosos destacam que a

tomada de decisão é um processo contínuo, no qual as decisões finais estão sempre sendo modificadas.

Segundo os autores Stair e Reynolds, (2002, p.19), um sistema de suporte à tomada de decisão “[...] é uma coleção organizada de pessoas, procedimentos, software, banco de dados e dispositivos usados para dar suporte a um problema específico na tomada de decisão”. São utilizados em situações em que o obstáculo é complexo, não-usual e que se altera com rapidez, não sendo especificados antecipadamente, e as informações necessárias encontram-se esparsas, auxiliando os gerentes a obter todos os aspectos de uma questão específica de forma imediata e precisa.

São projetados e implementados com a participação ativa dos gerentes, de modo a tornar os softwares de fácil utilização para os usuários, possuindo interatividade, e permitindo a alteração de hipóteses, além da inclusão de novos questionamentos.

Pesquisas, questionários e relatórios são facilmente analisados pelo computador e disponíveis durante a fase de inteligência para apontar de forma precisa problemas, oportunidades, participação de mercado, novas áreas potenciais, etc. No decorrer da execução do projeto, os modelos podem ser utilizados para explorar, analisar, contrapor as várias alternativas, como também monitorar o progresso da ação, sendo possível retornar a qualquer momento das etapas para elaborar uma nova estratégia.

Laudon (1999) afirma que existem dois tipos de sistemas de suporte à decisão: SSD guiados por modelos e SSD guiado por dados. Os SSD guiados por modelos eram sistemas isolados dos principais sistemas de informação das empresas e usavam algum tipo de modelo para executar simulações e análises.

O segundo tipo de SSD descrito por Laudon (1999) é o SSD guiado por dados. Este tipo de sistema analisa grandes quantidades de dados encontrados nos sistemas de informação das organizações e suporta tomada de decisão, permitindo que os usuários extraíam informações úteis, anteriormente enterradas em grandes quantidades de dados.

Nos SSD guiados por dados, os dados dos sistemas OLTP são coletados em data warehouses. Nestes data warehouses, é usado processamento analítico (OLAP) para analisar os dados.

Segundo os autores Cordeiro e Ribeiro (2002, p.7), “[...] um modelo adequado de avaliação de desempenho leva a empresa a realizar um diagnóstico situacional, a fim de descobrir suas inter-relações com o mercado competitivo”.

### **1.3 Base de Dados Relacional**

Para Sezões, Oliveira e Baptista (2006), uma base de dados é uma coleção de dados organizada de forma sistematizada. Existem vários modelos de bases de dados, sendo os mais conhecidos o relacional e o dimensional.

No modelo relacional, os dados são organizados em tabelas divididas em linhas e colunas. Cada coluna contém um valor discreto. Os valores das colunas podem ser inúmeros, dependendo do sistema de gestão de base de dados que gere a informação. Os valores mais comuns são geralmente números ou texto, podendo ser nulos e vazios.

A nomenclatura das linhas e colunas pode ser, em linguagem de base de dados, também denominada “tupla” e “atributo” ou, mais popularmente, “registro” e “campo”.

Nardi (2007) explica que os bancos de dados relacionais atendem bem em situações de alta concorrência, como grandes web sites com milhares de acessos simultâneos, que geram alta taxa de atualização e um grande volume de dados e acessos pontuais. Nestes casos, as pesquisas retornam resultados de volume pequeno.

Os sistemas de banco relacional são previsíveis e suas funções são utilizadas regularmente, onde são consultados pequenos volumes de dados. Por outro lado, as funções dos sistemas analíticos são imprevisíveis e de uso menos frequente, nas consultas são acessados grande quantidade de dados, históricos atuais e previsões, retornando dados complexos habitualmente resumidos (THOMSEN, 1997).

Cada sistema possui diferentes tipos de abordagens técnicas na forma de busca e armazena os dados. Os sistemas analíticos processam a base de dados multidimensionais (ou dimensionais), em que armazenam e apresentam as informações na forma de cubo.

### **1.4 Base de dados multidimensional e OLAP**

A base de dados multidimensional (também conhecida por dimensional) é voltada à análise de negócios, e através dela, é possível aumentar a visualização dos dados em várias apresentações que podem ser configuradas. Tem por objetivo fornecer subsídio para realizar análises, auxiliando na tomada de decisões, apoiando e otimizando todo o processo.

Imhoff, Galemme e Geiger (2003, p.400) definem o modelo dimensional como “[...] uma forma de modelagem de dados que acondiciona os dados de acordo com consultas e progressos específicos do negócio [...]”.

Nardi (2007) explica que essas análises em bases multidimensionais envolvem o uso de alguns termos como dimensões, medidas, fatos e agregações. Nardi apresenta os principais elementos da base de dados multidimensionais:

**Dimensões:** estabelecem a organização dos dados, determinando possíveis consultas/cruzamentos. Por exemplo: região, tempo, canal de venda, etc. Cada dimensão pode ainda ter seus elementos, chamados membros, organizados em diferentes níveis hierárquicos. A dimensão tempo, por exemplo, pode possuir duas hierarquias: calendário gregoriano (com os níveis ano, mês e dia) e calendário fiscal (com os níveis ano, semana e dia);

**Medidas:** são os valores a serem analisados, como médias, totais e quantidades;

**Fatos:** são os dados a serem agrupados, contendo os valores de cada medida para cada combinação das dimensões existentes. O tamanho da tabela que contém os fatos merece atenção especial do analista.

**Agregações:** totalizações calculadas nos diversos níveis hierárquicos.

O modelo dimensional é composto, basicamente, da tabela fato e suas dimensões (tabelas dimensionais). Takai, Italiano e Ferreira (2005) explicam que a tabela fato armazena dados significativos do negócio, contém as métricas, ou fatos a serem analisados, e cada um está diretamente relacionado às dimensões. Cada tabela de fatos contém as chaves externas que se relacionam com suas respectivas tabelas de dimensões e as colunas com os valores que serão analisados. Para o processo de tomada de decisão, um fato corresponde aos eventos que ocorrem de forma dinâmica no negócio da empresa.

As dimensões são os parâmetros pelos quais as métricas são analisadas pelo usuário. Elas organizam os dados em função de uma área de interesse para o usuário, em que cada dimensão descreve um aspecto do negócio, proporcionando acesso rápido, simples e intuitivo aos dados. Uma dimensão apresenta um grande número de combinações e intersecções para analisar os dados.

Larson (2009) afirma que OLAP foi criado diante da proposta de um tipo diferente de sistema, direcionado para analistas de dados. Este processo foi chamado de processo analítico on-line. A princípio, os critérios de seu criador, E. F. Codd, não foram amplamente aceitos. Porém, o termo OLAP ainda é usado para sistemas concebidos para fornecer rapidamente informações aos usuários de BI.

Para OLAP Concil (1997):

On-Line Analytical Processing (OLAP) é uma categoria de tecnologia de software que permite aos analistas, gerentes e executivos obter distinção dos dados através de acesso rápido, consistente e interativo a uma grande variedade de pontos de vista possíveis de informação que foram transformados a partir de dados brutos para refletir a dimensionalidade real da empresa como é entendida pelo usuário. (THE OLAP COUNCIL, 1997, tradução nossa).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado através de pesquisa literária e estudo de caso. Para Gil (1999), a pesquisa literária possui caráter indiscutível de cientificidade. Os livros e demais documentos selecionados foram publicados entre 1999 e 2012. Estes materiais foram selecionados mediante análise do título e resumo. Após seleção, os materiais relevantes tiveram seus capítulos chave estudados com mais profundidade. Através da análise descritiva, procurou-se compreender os principais elementos utilizados no desenvolvimento de uma solução de *business intelligence*. Também foi realizado um breve estudo de caso para averiguar, na prática, a aplicação destes elementos.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao estudarmos a evolução dos sistemas de informação, verificamos a grande importância da automatização destes sistemas no cotidiano da sociedade atual. Em especial, os sistemas de suporte à decisão auxiliam na análise de cenários complexos e dinâmicos, o que demanda velocidade e flexibilidade.

Mencionaremos aqui o estudo de caso de uma indústria de grande porte que chamaremos de “Alfa” (a identidade real da empresa não será mencionada, por questões de sigilo). A empresa Alfa possuía amplo portfolio de produtos e realizava vendas para todo o território nacional.

Para melhorar sua visão do mercado e tornar mais precisas suas decisões estratégicas, a empresa Alfa decidiu desenvolver um sistema de inteligência de negócios, onde todos os membros de sua estrutura comercial poderiam visualizar análises que consolidavam dados de sua posição no mercado.

As análises da empresa Alfa contemplavam “market share” (participação de mercado), “curva abc de produtos”, “evolução de estoques em vendas” e outras. Estas análises poderiam ser visualizadas através de tabelas e gráficos.



No desenvolvimento da primeira versão deste sistema de informação, a empresa utilizou somente banco de dados relacional. Conforme relatamos anteriormente, este tipo de banco de dados é otimizado para constantes atualizações, mas não é a opção mais apropriada para sistemas analíticos.

Toda vez que um usuário acessava alguma análise na primeira versão do sistema da empresa Alfa, eram realizadas dezenas de consultas ao banco relacional. Conforme o número de usuários simultâneos aumentava, o tempo de resposta do sistema se tornava totalmente insatisfatório, o que exigia uma solução mais eficiente.

Na tentativa de melhorar a performance deste sistema, a empresa Alfa desenvolveu uma nova versão. Nesta segunda versão, continuaram utilizando somente banco de dados relacional, porém, com consolidação prévia de dados.

A empresa desenvolveu rotinas que executavam as consolidações de dados todas as madrugadas, gerando tabelas e gráficos prontos para a visualização de cada usuário. Assim, quando os usuários acessavam as análises, o sistema fazia consultas rápidas, porque os cálculos já estavam prontos.

Desta forma, na segunda versão do sistema, o problema da velocidade de resposta foi resolvido. Porém, surgiu um novo problema. Conforme estudamos, os sistemas de apoio à tomada de decisão precisam ser flexíveis, permitindo o máximo de manipulação das análises pelos usuários finais.

Como a segunda versão do sistema trabalhava com o banco relacional, com dados calculados durante a noite, não era possível para os usuários definir muitos filtros nas análises, nem reorganizar a formatação das tabelas. Isso diminuía muito a flexibilidade no uso do sistema.

Diante desse cenário, a empresa Alfa decidiu fazer uma terceira versão do sistema, utilizando tecnologia de bancos de dados multidimensional e OLAP. Com a utilização desta tecnologia, foram projetados cubos de dados para estas análises. O processamento destes cubos também ocorria durante a madrugada, como o ocorria com as rotinas da versão anterior.

Quando processado, um cubo OLAP armazena os dados já processados, porém, num formato concebido de forma a responder com eficiência a qualquer possibilidade de consulta para os tipos de filtros predefinidos através de suas dimensões.

Na terceira versão do sistema, também foram utilizados componentes de programação através dos quais os usuários finais conseguiam reformatar as tabelas e gráficos e aplicar diversos filtros, com excelente tempo de resposta.

Desse modo, a empresa Alfa foi um caso de sucesso no qual se comprovou a vantagem de desenvolver soluções de *business intelligence* utilizando OLAP ao invés de utilizar apenas bancos de dados relacionais.

É importante ressaltar que, apesar da solução final de *business intelligence* ser desenvolvida com banco de dados multidimensional e OLAP, os dados processados pelo cubo foram obtidos através da leitura das bases de dados relacionais do ERP da empresa. Diante disso, podemos afirmar que as tecnologias são complementares, atuando cada uma na função que possui melhor desempenho.

#### 4 CONCLUSÃO

Desde os primórdios, o homem tem lidado com sistemas de informação, mesmo sem o auxílio de computadores. A introdução dos computadores permitiu a criação de grandes bases de dados para gerenciamento de processos cotidianos.

Os sistemas de informações convencionais, orientados a processos cotidianos geralmente utilizam-se de bases de dados transacionais. Contudo, as bases transacionais, são ineficientes para geração de análises necessárias para o processo de tomada de decisão.

Para resolver este problema, foram criadas as bases multidimensionais, capazes de fornecer respostas bem mais rápidas para consultas analíticas e simplificar o desenvolvimento destas consultas. Uma das tecnologias utilizadas para criação e manipulação destas bases multidimensionais é OLAP.

Comprovamos a vantagem da utilização destas bases multidimensionais através do estudo de caso da empresa Alfa, que desenvolveu um sistema analítico com utilização de banco de dados puramente relacional e enfrentou problemas de baixa velocidade e falta de flexibilidade na utilização deste sistema. A empresa conseguiu obter resultado mais eficiente por meio da reconstrução do sistema utilizando OLAP.

Concluimos que é possível desenvolver uma solução de *business intelligence* de bom desempenho, combinando as bases de dados relacionais dos sistemas corporativos com bases de dados multidimensionais com tecnologia OLAP.

#### REFERÊNCIAS

CORDEIRO, J. V. B. M.; RIBEIRO, R. V. **Gestão da empresa**. Curitiba: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus, n.2, p.1-14, 2002. (Coleção Gestão Empresarial)

- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed., São Paulo: Atlas, 1999.
- IMHOFF, C.; GALEMMO, N.; GEIGER, J. G. **Mastering data warehouse design: relational and dimensional techniques**. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc., 2003.
- LARSON, B. **Delivering business intelligence with Microsoft Sql Server 2008**. McGraw-Hill, 2009.
- LAUDON, K.; Laudon, J.P. **Gerenciamento de sistemas de informação**. 3. ed. LTC Editora, Rio de Janeiro, 1999.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. 5. ed. São Paulo: Pretince Hall, 2004.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. 7. ed. São Paulo: Pearson Pretince Hall, 2007.
- NARDI, A. R. **Fundamentos e modelagem de banco de dados multidimensionais**, MSDN, c2007. Disponível em: <<http://msdn.microsoft.com/pt-br/library/cc518031.aspx>>. Acesso em 22 jul. 2011.
- SEZÕES, C.; OLIVEIRA, J.; BAPTISTA, M. **Business intelligence**. São João do Estoril, Portugal: Sociedade Portuguesa de Inovação, 2006.
- THE OLAP COUNCIL. **OLAP council white paper**. 1997. Disponível em: <<http://www.olapcouncil.org/research/whtpapy.htm>>. Acesso em: 13 jun. 2012.
- STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de sistemas de informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- TAKAI, O. K.; ITALIANO, I. C.; FERREIRA, J. E. **Introdução a banco de dados**. INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA – USP, c2005. Disponível em: <[www.ime.usp.br/~jef/apostila.pdf](http://www.ime.usp.br/~jef/apostila.pdf)>. Acesso em: 19 jul. 2011.
- THOMSEN, E. **OLAP solutions: building multidimensional information systems**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1997.
- XEXÉO, G. **Modelagem de sistemas de informações**. Copyright© Geraldo Xexéo, 2006.