

UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE PARA A GESTÃO ESTRATÉGICA E VANTAGEM COMPETITIVA

Cristian Caurio (UNISC)

ccaurio@unisc.br

Magali Carolina Ellwanger (UNISC)

carol@unisc.br

Liane Möhlmann Kipper (UNISC)

liane@unisc.br

Elpídio Oscar Benitez Nara (UNISC)

elpidio@unisc.br



A necessidade cada vez maior da obtenção rápida de informações internas e externas à organização para a gestão estratégica tem gerado grandes investimentos em infra-estrutura, automação, treinamento e em tecnologias da informação e comunicação. As organizações geram grande quantidade de dados que, por estarem dispersos ou desorganizados, não são utilizados em todo o seu potencial como fonte de informação. Diante desta realidade, este artigo se propõe a estudar a arquitetura de Business Intelligence por meio do uso de ferramentas de Data Warehouse, Data Mart e Data Mining. O objetivo é estabelecer as relações (posicionamento) com os níveis da estrutura organizacional e a compatibilidade de uso e complementaridade entre as mesmas. O estudo aponta que a utilização destas ferramentas de BI são compatíveis e complementares, tornando-se essenciais para a gestão estratégica, proporcionando inclusive vantagem competitiva para as organizações.

Palavras-chaves: sistema de apoio à decisão, business intelligence, data warehouse, data mart, data mining

1. Introdução

Conforme Kaplan e Norton (2004), a estratégia de uma organização descreve como ela pretende criar valor para seus acionistas, clientes e cidadãos. Esses autores também afirmam que não seremos capazes de implementar a estratégia se não conseguirmos descrevê-la, para tanto, indicam a necessidade da criação de mapas estratégicos.

Os mapas estratégicos representam a arquitetura lógica para a descrição da estratégia e constituem, em conjunto com os *balanced scorecards*, a tecnologia de mensuração utilizada pelos executivos em organizações baseadas no conhecimento. De qualquer forma, as organizações, que tradicionalmente são projetadas por funções, como marketing, finanças, compras, etc., precisam, para melhorar seu desempenho e obter alinhamento estratégico, criar a sinergia entre as estratégias de cada unidade funcional, que, via de regra, tem seu próprio conhecimento, linguagem e cultura.

As organizações orientadas para a estratégia comunicam a todos os colaboradores para que estes a compreendam e conduzam suas atividades cotidianas a fim de contribuir para o alcance da estratégia. Mas a execução bem-sucedida da estratégia depende do que Kaplan e Norton (2004) descrevem: “não se pode gerenciar o que não se pode medir” e “não se pode medir o que não se pode gerenciar”, e é neste aspecto que a adoção da gestão por processos e da metodologia de gestão baseada em indicadores de desempenho definida pelos autores como *balanced scorecard* ou BSC, auxiliam e trazem consigo a vantagem competitiva.

Porém, existe a necessidade de realização dos indicadores do BSC em meio à nuvem de dados das organizações. Nesse ponto, destaca-se a utilização de tecnologias específicas para auxiliar na busca e realização dessas informações que atuem nos níveis estratégico, tático e operacional, dependendo da necessidade da informação.

A evolução dos processos das organizações tem sido significativa nas últimas décadas, quando grandes investimentos têm sido realizados em infra-estrutura, automação, gestão de pessoas e sistemas de informação. Os processos geram grande quantidade de dados que, por estarem dispersos ou desorganizados, não são utilizados em todo o seu potencial como fonte de informação.

Neste cenário, durante a execução do processo é gerada uma grande quantidade de dados relacionados à qualidade, produtividade, manutenção, máquinas, materiais, produtos, funcionários, indicadores de desempenho, etc. No entanto, muitas empresas ainda não conseguem buscar, de forma estruturada, nesse volume de dados as informações úteis à gestão do negócio.

O conceito de informação envolve basicamente um processo de redução da incerteza e aumento do conhecimento a respeito de algo. Para entender o conceito de informação é necessário compreender os seguintes conceitos:

- Dado: é um registro a respeito de determinado evento ou ocorrência;
- Informação: é um conjunto de dados com um significado;
- Comunicação: compartilhar a informação com alguém, onde quem recebe a compreenda.

Neste ambiente extremamente mutável das organizações, torna-se necessária a aplicação de técnicas e ferramentas automáticas que agilizem o processo de extração de informações relevantes de grandes volumes de dados. Uma metodologia emergente, que tenta solucionar o

problema da análise de grandes quantidades de dados e ultrapassa a habilidade e a capacidade humanas, é a descoberta de conhecimento em banco de dados.

Os administradores, que sofrem por falta de informações, podem ter um grande aliado nas ferramentas para processar os dados. Esses dados têm pouca utilidade em seu estado bruto, por isso precisam ser tratados e interpretados para que deles seja possível tirar informações e conhecimento.

Existem diversas ferramentas disponíveis comercialmente. Empresas do mundo da Tecnologia da Informação oferecem *softwares* que podem ser ajustados às necessidades de cada usuário ou organização. Esta área é tratada como Sistemas de Apoio à Decisão (SAD), Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) ou *Business Intelligence* (BI), termo que vem sendo mais explorado ultimamente.

O artigo tem como objetivo explorar a tecnologia de BI e as ferramentas de *data warehouse*, *data mart* e *data mining* que compõem parte desta tecnologia, para estabelecer as relações (posicionamento) com níveis da estrutura organizacional e a compatibilidade de uso e complementaridade entre as mesmas.

2. Metodologia

A pesquisa desenvolvida neste artigo tem caráter exploratória (Gil, 1991), que visa proporcionar maior conhecimento sobre o assunto estudado. Envolveu levantamento bibliográfico referente a conceituação das ferramentas de *data warehouse*, *data mart* e *data mining* que fazem parte da tecnologia de BI e estudos de casos visando a compreensão e definição dos aspectos importantes para a implantação destas ferramentas. Após levantamento bibliográfico foi realizada análise buscando um melhor uso das ferramentas estudadas.

3. Revisão bibliográfica

Na sequência são discutidos alguns temas relevantes à consecução do estudo proposto, destacando o a *Business Intelligence*, bem como as tecnologias para BI. Uma relação entre as tecnologias, ferramentas e métodos e/ou técnicas também é apresentada. Logo após aborda-se os temas: *Data Warehouse*, *data Mart* e *Data Mining*.

3.1 Business Intelligence

O BI está se tornando um componente necessário na chamada segunda geração dos sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), que reconhece a necessidade de dar suporte não apenas ao processamento de transações operacionais, mas também ao processamento de análises gerenciais. Cabe destacar que, o ERP é a fonte primária dos dados que alimenta o BI.

Segundo Santana (2005), o Gartner Group cunhou o termo *Business Intelligence* em 1997. Este autor também afirma que desde então os fornecedores de aplicações analíticas rotulam seus produtos como BI e que apesar de quase uma década de mercado, poucas são as empresas que utilizam o potencial dessa tecnologia em sua plenitude.

A arquitetura de BI inclui dois fluxos de informação: *Top-Down* e *Bottom-up* (SANTANA, 2005), conforme ilustrado na Figura 1.



Fonte: Santana (2005)

Figura 1 – Tecnologias para BI

A Figura 1 demonstra que no fluxo *top-down* são importantes o alinhamento estratégico e a criação de sinergia organizacional voltadas para o desenvolvimento da gestão estratégica utilizando tecnologias para *Corporate Performance Management* (CPM), cujo enfoque está centrado no planejamento futuro de negócio. No fluxo *bottom-up* outras tecnologias complementam com recursos analíticos para mineração de dados, consultas e relatórios, análise multidimensional e geração de alertas preventivos a partir de informações internas e externas extraídas dos processos de negócios.

Neste contexto, Santana (2005) considera as relações ao conceito de BI, demonstradas na Tabela 1.

Tecnologia	Ferramentas	Metodologias/Técnicas
Alinhamento Estratégico	COM	BSC
Mapa Estratégico		
Performance Corporativa		
Análise Multidimensional	Data Warehouse e Data Mart	-
Consultas e Relatórios	Interface de fácil criação e flexível	-
Mineração de Dados	Data Mining (sendo utilizado CEP, SPSS e outros)	Aplicação de Estatística, Pesquisa Operacional, Reconhecimento de Padrões, Algoritmos de Inteligência Artificial, Redes Neurais, Árvores de Decisões, Regras de Indução, ou ainda, combinações entre elas.
Alertas	BAM - Business Activity Monitoring (utilizando Workflow)	

Fonte: Adaptado de Santana (2005)

Tabela 1 – Relação das tecnologias, ferramentas e metodologias/técnicas do BI

3.2 Data Warehouse

Ao longo do tempo, os bancos de dados foram desenvolvidos para fins de processamentos de dados operacionais e analíticos, havendo maior ênfase no primeiro caso, ainda que ambos tivessem usuários com diferentes necessidades. Uma vez compreendida essa diferença, foram criados bancos de dados separados para fins analíticos, chamados de *Data Warehouse* - DW, explicam Gray e Watson (1999). Assim, o DW pode ser compreendido como um sistema computacional utilizado para armazenar informações de uma organização.

O DW é, segundo Inmon (1997), uma coleção de dados para suporte ao processo gerencial de tomada de decisão, onde os dados possuem as seguintes características:

- Orientado a Assunto: está orientado em torno dos assuntos mais importantes da organização, por exemplo, produtos, clientes, fornecedores, processos, etc.
- Integrado: característica mais importante, pois é ela que integra as variáveis (nomes, medidas, codificação das estruturas, atributos de dados e assim por diante) do ambiente operacional com o ambiente gerencial (DW), conforme exemplo abaixo na Tabela 2;
- Não volátil: sempre inserido, os dados nunca são alterados ou excluídos;
- Variáveis com o tempo: controle do armazenamento dos dados históricos no tempo.

Ambiente operacional	DW
aplicação A – saldo	Saldo
aplicação B – saldo atual	
aplicação C – dinheiro em caixa	
aplicação D – saldo	

Fonte: Adaptado de Inmon (1997)

Tabela 2 – Característica de integração de dados

Segundo Inmon (1997), o *data warehouse*, possui uma estrutura distinta, com diferentes níveis de sintetização e detalhe que o demarcam, conforme segue:

- Dados detalhados atuais: que refletem os acontecimentos mais recentes e que são sempre de grande interesse, armazenados geralmente em disco;
- Dados detalhados antigos: guardados em algum meio de armazenamento de massa, pois são acessados sem muita frequência;
- Dados levemente resumidos: destilados dos dados detalhados atuais;
- Dados altamente resumidos: que são compactos e de fácil acesso, destilados dos dados levemente resumidos;
- Metadados: situados em uma dimensão diferente dos dados, pois são usados de diversas maneiras: como um diretório que auxilia os analistas na pesquisa no *data warehouse*, como um guia para o mapeamento dos dados do ambiente operacional ao *data warehouse*, como um guia para os algoritmos entre os dados detalhados atuais e os dados levemente resumidos, etc.

Os diferentes níveis de dados dentro do DW recebem diferentes níveis de utilização. Como regra, quanto mais alto o nível de sintetização, mais os dados são utilizados. Sendo que a maioria das utilizações são feitas nos dados altamente resumidos, enquanto que nos os dados detalhados antigos são raramente utilizados.

Com os dados limpos e armazenados em um DW é possível realizar análises gerenciais para extrair conhecimento sobre as circunstâncias que levaram a determinado resultado no passado, tenha o resultado sido bom ou ruim. Assim, é possível utilizar essas informações para explicar por que tais circunstâncias ocorreram e para prever potenciais problemas nos processos em andamento.

3.3 Data Mart

Existe também os *Data Marts* - DM, que, conforme definição de Singh (2001), são subconjuntos do DW da empresa, tipicamente desempenham o papel de um DW de uma área/departamento. Assim, uma empresa pode construir uma série de DM ao longo do tempo e, eventualmente, vinculá-los por meio de um DW lógico da empresa inteira.

3.4 Data Mining

Os especialistas em mineração de dados se referem a *Data Mining* como um conjunto de ferramentas e técnicas para a descoberta de conhecimento (KDD – *Knowledge Discovery in Databases*) utilizando uma abordagem multidisciplinar aplicando estatística, pesquisa operacional, reconhecimento de padrões (SANTANA, 2005). Para este autor, a utilização de técnicas de mineração de dados para análise de agrupamentos, correlações, segmentações e regressões lineares e não lineares ainda é limitada nas empresas. As aplicações ainda são modestas restringindo-se a Controle Estatístico de Processos (CEP) e aplicações em vendas. Técnicas mais sofisticadas para minimização de riscos ainda necessitam do uso combinado de vários softwares e pacotes estatísticos como SPSS e outros.

Para Cardoso e Machado (2008), *data mining* ou mineração de dados é uma técnica que faz parte de uma das etapas da descoberta de conhecimento em banco de dados, sendo capaz de revelar, automaticamente, o conhecimento que está implícito em grandes quantidades de informações armazenadas nos bancos de dados de uma organização. Essa técnica pode fazer, entre outras, uma análise antecipada dos eventos, possibilitando prever tendências e comportamentos futuros, permitindo aos gestores a tomada de decisões baseada em fatos e não em suposições.

Conforme Bispo e Cazarini (1998), o objetivo desta ferramenta é extrair informações potencialmente úteis a partir de dados “crus” armazenados em um DW ou em bancos de dados dos sistemas operacionais, porém, preferencialmente nos primeiros, por já estarem consolidados. Para tal, utilizam-se técnicas sofisticadas de procura, como algoritmos de Inteligência Artificial, Redes Neurais, Árvores de Decisões, Regras de Indução, ou ainda, combinações entre elas. O resultado obtido pela aplicação do *Data Mining* deve ser compacto, legível (apresentado de alguma forma simbólica), interpretável e deve representar fielmente os dados que lhe deram origem. Isso é necessário porque as pessoas normalmente estão mais interessadas em obter o conhecimento propriamente dito do que os modelos matemáticos, afirma Bäck (2002).

O objetivo do *Data Mining* é descobrir, de forma automática ou semi-automática, o conhecimento que está “escondido” nas grandes quantidades de informações armazenadas nos bancos de dados da organização, permitindo agilidade na tomada de decisão. Uma organização que emprega o *Data Mining* é capaz de: criar parâmetros para entender o comportamento dos dados, que podem ser referentes a pessoas envolvidas com a organização; identificar afinidades entre dados que podem ser, por exemplo, entre pessoas e produtos e ou serviços; prever hábitos ou comportamentos das pessoas e analisar hábitos para se detectar

comportamentos fora do padrão entre outros (ELMASRI e NAVATHE, 2002). Em termos gerais os autores afirmam que a técnica de *Data Mining* compreende os seguintes propósitos:

- Previsão: pode mostrar como certos atributos dentro dos dados irão comportar-se no futuro;
- Identificação: padrões de dados podem ser utilizados para identificar a existência de um item, um evento ou uma atividade;
- Classificação: pode repartir os dados de modo que diferentes classes ou categorias possam ser identificadas com base em combinações de parâmetros;
- Otimização do uso de recursos limitados, como tempo, espaço, dinheiro ou matéria-prima e maximizar variáveis de resultado como vendas ou lucros sob um determinado conjunto de restrições.

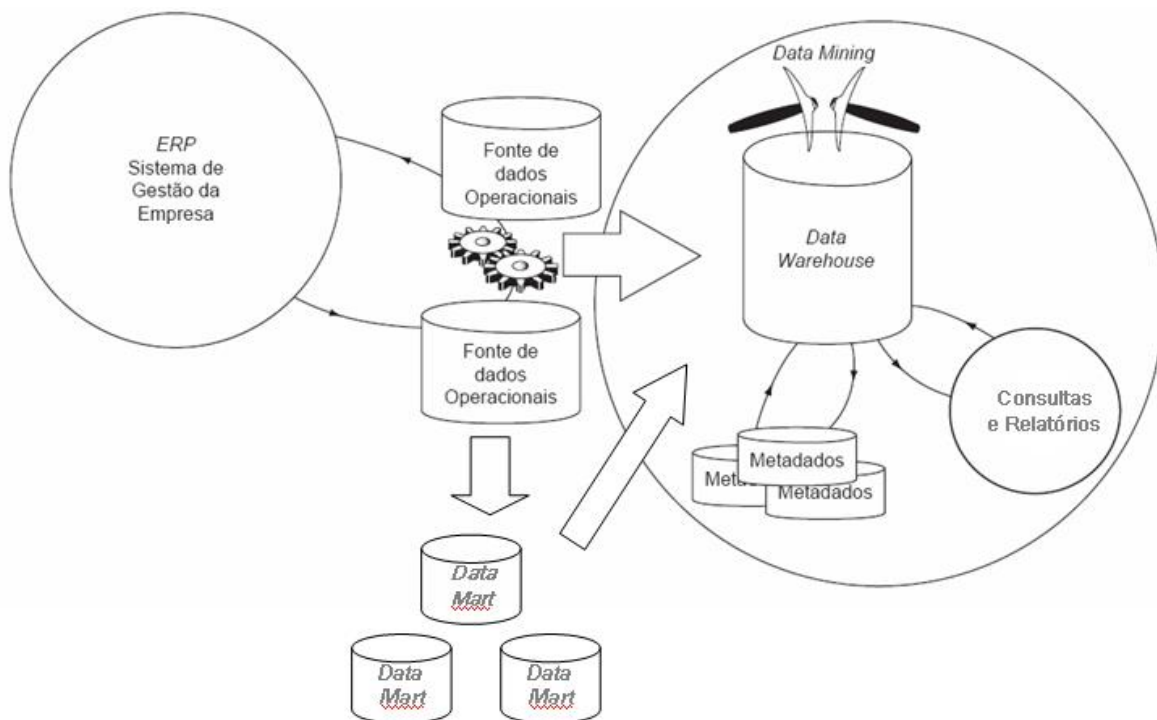
4. Resultados

O processamento das informações, através do DW, DM e *Data Mining* tem um efeito real e positivo na sustentabilidade das organizações, sendo, nos dias de hoje, uma das armas mais importantes para se obter vantagem competitiva. A arquitetura do BI para o uso destas ferramentas define o palco para uma atuação eficaz da organização.

Entretanto, a coleta e o armazenamento de dados, por si só, não contribuem para melhorar a estratégia da organização. É necessário que sejam feitas análises sobre a grande quantidade de dados, estabelecendo-se indicadores para descobrir padrões de comportamento implícitos nos dados, assim como relações de causa e efeito.

Analisando a Figura 1, é possível verificar como BI incorpora tecnologias necessárias para a gestão estratégica efetiva, bem como é possível verificar que é no conjunto dos dois fluxos: *top-down* e *bottom-up* que está a maior contribuição para a melhoria dos negócios, onde um fluxo contribui para a avaliação do desempenho e risco organizacional e o outro para flexibilidade e capacidade analítica.

Na Figura 1 também é observado que o DW e o DM são ferramentas utilizadas no nível estratégico da pirâmide organizacional, através de análises multidimensionais dos dados para a tomada de decisão. Já o *Data Mining* é utilizado no nível tático da pirâmide, pois permite criar parâmetros para entender o comportamento dos dados, identificar afinidades entre dados, prever hábitos ou comportamentos das pessoas e analisar hábitos para se detectar comportamentos fora do padrão. Apresentamos na Figura 2 a compatibilidade e complementaridade entre DW, DM e *Data Mining*.



Fonte: Adaptado de Fortulan e Gonçalves Filho (2005)

Figura 2 – Compatibilidade e complementaridade entre DW, DM e Data Mining

Na Figura 2 fica evidente que DM compõem subconjuntos do DW para atender especificamente setores da organização enquanto o DW atende a organização como um todo. Já o Data Mining atua minerando informações no DW e nos DM.

5. Considerações Finais

As ferramentas DW, DM e Data Mining são técnicas que fazem parte das etapas da descoberta de conhecimento em banco de dados. Elas são capazes de revelar, automaticamente, o conhecimento que está implícito em grandes quantidades de informações armazenadas nos bancos de dados de uma organização. Essas técnicas podem fazer, entre outras, uma análise antecipada dos eventos, possibilitando prever tendências e comportamentos futuros, permitindo aos gestores a tomada de decisões baseada em fatos e não em suposições.

Como requisitos essenciais para uma boa tomada de decisão estão o processamento e a análise correta das informações geradas pelas bases de dados das organizações. A realização de indicadores de desempenho operacionais e estratégicos utilizados na gestão organizacional dependem da disponibilidade dessas tecnologias. Dessa forma, a arquitetura de BI torna-se fundamental para a gestão estratégica proporcionando inclusive vantagem competitiva.

Referências

- BÄCK, T. Adaptive business intelligence based on evolution strategies: some application examples of self-adaptive software. Information Sciences, v. 148, n. 1-4, p. 113-121, may. 2002.
- BISPO, C.A.F. & CAZARINI, E.W. A nova geração de sistemas de apoio à decisão. In: ENEGEP, 18, 1998, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. Anais... Niterói: ABEPRO, 1998.

CARDOSO, O.N.P. & MACHADO, R.T.M. Gestão do conhecimento usando data mining: estudo de caso na Universidade Federal de Lavras. Revista de Administração Pública, RAP - FGV, Rio de Janeiro, maio/jun. 2008

ELMASRI, R. & NAVATHE, S. B. Sistemas de banco de dados: fundamentos e aplicações. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

FORTULAN, M.R. & GONÇALVES FILHO, E.V. Uma proposta de aplicação de Business Intelligence no chão-de-fábrica, Revista Gestão & Produção, v.12, n.1, p.55-66, jan.-abr. 2005.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GRAY, P. & WATSON, H.J. The new DSS: data warehouses, OLAP, MDD and KDD. 1999. Disponível em: <http://hsb.baylor.edu/ramsover/ais.ac.96/papers/graywats.htm>. Acesso em: 20 março 1999.

INMON, W.H. Como construir o Data Warehouse. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 387 p.

KAPLAN, R. & NORTON, D. Mapas Estratégicos, convertendo ativos intangíveis em resultados tangíveis. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 471 p.

KAPLAN, R. & NORTON, D. Organização Orientada para a Estratégia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000. 411 p.

SANTANA, V. Gestão Estratégica E Business Intelligence: A utilização da T I para reduzir custos, minimizar riscos e otimizar resultados. Artigo preparado como um resumo da palestra apresentada na AMCHAM (Comitê de Tecnologia) em 10/11/05. Disponível em <http://www.nautilus.qinfo.com.br>. Acesso em: 18/08/2009.

SINGH, H.S. Data Warehouse. 1 ed. São Paulo: Macron Books, 2001. 406 p.