

Sistemas de informação como ferramenta de apoio à decisão na logística

Vinícius Pelúcio Scaff (UNIFEI) – pelucio@gmail.com
Renato da Silva Lima (UNIFEI) – rslima@unifei.edu.br
Dagoberto Alves de Almeida (UNIFEI) – dagoberto@unifei.edu.br

Resumo

O Gerenciamento de Informações tem sido uma ferramenta primordial na luta pela sobrevivência num mercado cada vez mais acirrado. Na logística isto não é diferente, e cada dia mais têm surgido novas ferramentas de Apoio à Decisão. O presente artigo apresenta uma revisão bibliográfica da temática dos Sistemas de Informação auxiliando à Logística. Inicialmente há uma delimitação dos termos dados, informações e conhecimento, isto por que é muito comum a utilização errônea destes termos pela sua proximidade e relação. Posteriormente é mostrado como os Sistemas de Informação podem auxiliar na aquisição de suprimentos e serviços, apontando as principais vantagens e ferramentas disponíveis. Por fim é mostrada uma visão geral dos Sistemas de Apoio à Decisão passando por suas principais ferramentas, o Data Warehouse, o On-Line Analytical Processing (OLAP) e o Data Mining, mostrando também, alguns exemplos de aplicação onde é possível perceber a importância destas ferramentas para às empresas.

Palavras-chave: Sistemas de Informações; Logística; Sistemas de Apoio à Decisão; Gestão do Conhecimento.

1. Introdução

O estudo da informação e do conhecimento dentro do ambiente organizacional, bem como métodos e princípios para a gestão destes, tem sido alvo de diversos estudos nas mais diversas esferas.

De acordo com Costa (1999), a percepção das mudanças do mercado e dos desejos dos clientes, a prestação de serviços com qualidade, com custos cada vez menores, são desafios a serem vencidos. Com a concorrência acirrada, não é suficiente satisfazer os desejos dos clientes, deve-se superá-los a cada dia, aperfeiçoando-se continuamente. Neste contexto manter um eficiente gerenciamento das informações e do conhecimento disponível se mostra uma ferramenta primordial à sobrevivência da empresa.

Os Sistemas de Informação têm contribuído com diversas ferramentas de Apoio à Decisão e metodologias para o suporte da logística de um modo geral e também à logística das informações propriamente dita.

Neste contexto o presente artigo tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica destes temas mostrando como os Sistemas de Informação podem auxiliar na logística e quais ferramentas têm tido destaque. Inicialmente é feita uma delimitação através de algumas definições dos termos: dados, informações e conhecimento, comumente utilizados de maneira errônea em conversas de senso comum. Posteriormente é abordado como empresas podem utilizar os Sistemas de Informação para a aquisição de suprimentos e serviços e quais aspectos estão envolvidos. Por fim é mostrado os Sistemas de Apoio à Decisão dando uma visão geral das principais ferramentas, o *Data Warehouse*, o *On-Line Analytical Processing* (OLAP) e o *Data Mining* quanto à aplicação e funcionamento.

2. Definições: Dados, Informações e Conhecimento

No estudo de Sistemas de Informação um conceito importante é a delimitação dos termos: dados, informações e conhecimento. A confusão entre eles principalmente pela sua proximidade e relação é bastante comum principalmente em conversas informais, mas cada termo ocupa uma esfera diferente apesar de estar intimamente correlacionados, e tal confusão não pode ocorrer principalmente por quem pretende estudá-los ou gerenciá-los de forma eficiente.

Existem diversas definições teóricas que expressam a mesma idéia com relação a esses termos, aqui serão apresentadas algumas destas definições:

- Dados - átomos de matéria-prima (granulares e inertes) a serem trabalhados pelo homem. É o nível simbólico irreduzível, no qual a codificação alfanumérica nos permite transportá-lo e armazená-lo a despeito de seu significado (ALBRECHT, 2001).
- Informações - tem como finalidade mudar o modo como o destinatário vê algo, exercer algum impacto sobre seu julgamento e comportamento. (...) Diferentemente dos dados, a informação tem significado (SILVEIRA, 2004).
- Conhecimento: existe dentro das pessoas, faz parte da complexidade e imprevisibilidade humanas (SILVEIRA, 2004). Conteúdo de valor agregado do pensamento humano, derivado da percepção e manipulação inteligente das informações (ALBRECHT, 2001).

O diagrama abaixo mostra o inter-relacionamento entre dados, informações e conhecimento, e seus principais papéis dentro das organizações.

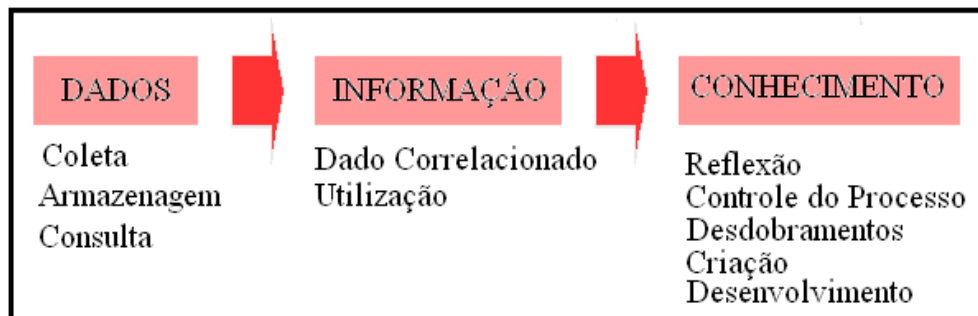


Figura 1 – Inter-relacionamento entre dados, informações e conhecimento.

Os dados são partículas cruas, ou seja, não carregam nenhum significado por estarem fora de contexto. Um mesmo dado em diversas áreas pode representar informações diferentes, por exemplo: Temperatura 30°. Durante a gestão dos dados, estes estão ligados entre outras operações a de coleta, armazenagem e consultas.

As informações estão ligadas diretamente aos dados, dando-lhe um contexto, geralmente uma informação carrega uma utilização para os dados, podendo inclusive em muitos casos utilizar vários dados, por exemplo: Está muito quente para esta época do ano, ou o forno está bastante frio.

O conhecimento se liga às informações através de interpretações pessoais, ou seja, se forma através do uso da informação pelas pessoas. Com o conhecimento a informação passa do simples contexto para uma aplicabilidade, por exemplo: talvez seja necessário adiar a viagem, ou é necessário trocar a resistência deste forno. É importante notar que o conhecimento nasce dentro das pessoas, sendo necessário criá-lo, e desenvolvê-lo ou haverá o risco de uma informação não receber nenhuma aplicabilidade.

Destacam-se duas diferenças e uma semelhança entre conhecimento e informação. A primeira diferença é que conhecimento tem a ver com crenças e compromisso, é uma função de um momento específico, uma perspectiva ou intenção. A segunda é que conhecimento tem a ver com ação. Conhece-se algo para um determinado fim. Agora, a semelhança refere-se ao fato que conhecimento, assim como a informação, tem a ver com significado. É específico a um contexto e é relacional. Informação é um fluxo de mensagens enquanto conhecimento é criado pelo fluxo de informação, ancorado em crenças e compromissos das pessoas envolvidas (LEITE, 2001).

Neste sentido Dougherty (1999) destaca que o conhecimento está intimamente ligado ao indivíduo, mas que algumas empresas tem erroneamente se preocupado mais com a simples coleta de informação do que sua disseminação. Leite (2001) ressalta que partilhar conhecimento é uma das atividades mais naturais, exceto nas empresas, onde aparentemente esta atividade precisa ser estimulada.

Uma organização não pode criar conhecimento sem seus indivíduos. A organização precisa, portanto apoiar indivíduos criativos ou propor contextos para que criem conhecimento (LEITE, 2001).

A Gestão do Conhecimento nas empresas funciona neste sentido, criando ambientes propícios à disseminação do conhecimento, encorajando e valorizando seus indivíduos a desenvolverem conhecimento e disseminá-lo, conectando eficientemente aqueles que sabem com aqueles que precisam saber, desta maneira, convertendo o conhecimento individual em conhecimento organizacional. Neste contexto os Sistemas de Informação tem papel fundamental ao trabalhar com a logística das informações, propagando-a de forma eficiente, até onde ela será aplicada.

Um interessante estudo de caso que envolve uma aplicação da Gestão do Conhecimento em empresa do setor elétrico é relatado por Fagundes e Almeida (2005). O artigo mostra como a Gestão do Conhecimento pode auxiliar a Gestão de Falhas, através do levantamento das principais falhas, utilizando para isto o conhecimento e experiências de pessoas ligadas à empresa e auxílio de profissionais da área acadêmica, a padronização das falhas, a diagramação das mesmas em seus fatores causadores e posteriormente a parametrização.

Dentro do contexto logístico os Sistemas de Informação atuam na estruturação dos dados, na propagação eficiente das informações através dos meios de comunicação e no desenvolvimento de novas ferramentas.

3. Aquisição Eletrônica – *e-Procurement* ou *Supplier Exchange*

Um aspecto importante quanto ao auxílio dos Sistemas de Informação na logística diz respeito à troca de informações internamente, ou seja, entre setores de uma mesma empresa, e a troca de informações externas, ou seja, entre empresas de uma cadeia de suprimentos. Em ambos os casos devido ao alto volume de informações em diferentes meios, a padronização destas transferências é altamente necessária e tem obtido bons resultados às empresas que tem aplicado.

A compra e venda de suprimentos ou serviços por meio eletrônico, normalmente a internet, entre empresas de uma mesma cadeia de suprimentos, é comumente chamado de aquisições eletrônicas, “*e-procurement*” ou “*supplier exchange*”. Segundo Gomes e Ribeiro (2004) a aquisição eletrônica compõe uma das mais importantes partes do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos ou SCM (*Supply Chain Management*).

O processo de aquisição eletrônica varia de empresa para empresa conforme o caso, mas seu funcionamento básico é bastante semelhante. Uma empresa que deseja comprar algum

suprimento ou serviço manda uma mensagem a todos os fornecedores de sua cadeia especificando o produto, a quantidade e quaisquer outras informações relevantes. Assim as empresas que se interessarem montam orçamentos e enviam as respostas.

O processo todo automatizado permite alcançar grandes vantagens, pois é possível receber um grande montante de informações em um espaço de tempo mais reduzido e ainda como as informações recebidas são em meio eletrônico fica mais fácil a organização e hierarquização das mesmas conforme o aspecto em interesse.

A automatização do processo permite ainda, além da redução de gastos com pessoal e materiais de papelaria, uma maior agilidade do processo diminuindo ciclos e aumentando o controle e eficiência do processo. Isto pode significar vantagens em muitos aspectos como:

- Redução do custo de estoque, pois com maior controle é possível estocar menos sem riscos de abastecimento;
- Melhorar o aproveitamento estratégico, pois a agilidade nas negociações permite que os funcionários percam menos tempo fazendo contatos de compra, tendo seu tempo redirecionado para elaborações estratégicas como negociações de contratos fixos e na busca por novos fornecedores;
- Reduzir os preços de compras, pois com o aumento das atividades estratégicas é possível conseguir melhores contratos e, por conseguinte melhores preços.

Os processos de troca de informação por meio eletrônico sejam elas em processo de aquisição eletrônica, troca de informações internas ou comércio eletrônico exige uma padronização dos dados que irão circular, isto por que estes dados serão manipulados muitas vezes por softwares diferentes durante o processo e uma não padronização pode significar problemas de comunicação ou dificuldades de adequação ao processo como um todo.

Um formato padrão muito utilizado para trocar dados de negócios é o Intercâmbio Eletrônico de Dados ou EDI (*Electronic Data Interchange*), criado pelo *American National Standart Institute* (ANSI).

Uma mensagem EDI contém seqüências de elementos de dados cada qual representando algo singular, como preço, número de série ou quantidade. Duas características que se destacam no EDI, principalmente no que tange o seu uso para comunicação em negócios é o fato de o EDI poder ser criptografado, o que aumenta a segurança das informações, e não necessitar de ações humanas para envio, recebimento e manipulação, o que diminui muito os erros de informação.

O EDI é usualmente utilizado por empresas que fazem sempre o mesmo tipo de transação, isto por que o EDI trata as informações através de campos pré-estabelecidos, e as informações fluem através dos sistemas das empresas máquina a máquina sem a manipulação humana.

A implementação de processos de envio de informação via EDI geralmente são mediante contratos (*trade partners*) entre as partes envolvidas, isto por que é necessário definir as situações de aplicação, os parâmetros e manter mecanismos legais para a segurança dos dados mantendo-os restritos às empresas interessadas. Como o sistema trabalha com padrões de dados pré-estabelecidos é necessário também estabelecer os formatos, a ordem e a especificação dos campos que compõe a mensagem EDI, bem como quais tecnologias e hardwares que farão este trabalho. O último passo da implementação são as rotinas de testes e correções de problemas, pois após isto o controle será totalmente automático.

Através do uso de EDI, além das aplicações em aquisições automáticas e transações via internet, é possível:

- Automatizar a produção, criando mecanismos que façam com que uma linha só entre funcionamento após o produto ser encomendado produzindo somente o que é necessário;

Introduzir o *Just-in-Time*, a implementação deste sistema é bastante facilitada quando integrado com o sistema EDI;

- Reforçar parcerias de negócios, pois o sistema busca parcerias em negócios, o que acaba tornando as negociações mais rentáveis para lados envolvidos;
- Reduzir custos de estoque, pois elimina ou reduz significadamente a necessidade de estoques e a ineficácia dos processos manuais.

4. Sistemas de Apoio à Decisão – *Data Warehouse, OLAP e Data Mining*

Os Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) são tecnologias que provem informações e ferramentas que auxiliam os gestores nos processos de decisão.

Os SAD evoluíram com o passar das décadas e teve seu início associado à década de 50, quando os primeiros estudos teóricos sobre o assunto foram feitos pelo *Carnegie Institute of Technology*, datam desta década também, e tiveram grande importância no desenvolvimento do SAD como ele é visto hoje, os primeiros trabalhos realizados em Computação Interativa no *Massachusetts Institute of Technology*. Outro ponto importante no desenvolvimento ocorreu em meados da década de 70 quando surgiram os primeiros SAD, que eram enormes, caros e de difícil operação, ficando restritos somente a algumas aplicações. Na década de 80 surgiram os primeiros Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), e a modelagem dos dados passou a serem baseados na estrutura dos processos ao invés da estrutura de negócio. No início da década de 90 surgiu as primeiras ferramentas CASE (*Computer Aided Software Engineering*) e as linguagens da Quarta Geração, ou seja, orientada à objeto, permitindo uma maior manipulação e navegação dos dados, mas ainda fraco em análises sofisticadas (BISPO,1998).

O poder de armazenamento, consultas e análises dos SAD atuais foram alcançados no final da década de 90 e início do século graças à grande e rápida evolução dos softwares e hardwares. As principais ferramentas de SAD atualmente e que serão detalhadas a seguir são os *Data Warehouse, On-Line Analytical Processing – OLAP e Data Mining*.

4.1. *Data Warehouse*

Um *Data Warehouse* é um conjunto de dados de apoio à decisão baseados em assuntos, integrado, não volátil e variável em relação ao tempo. Ao contrario dos bancos de dados convencionais onde as informações são agrupadas com relação a unidades de processo os data warehouses são estruturados em unidades de negócio como um todo, reunindo informações de várias aplicações e banco de dados operacionais, padronizando-as quando necessário. Outra característica importante é que os dados são variáveis no tempo possuindo referências com horizonte de 5 a 10 anos, o que permite análises temporais interessantes que não ocorrem em banco de dados operacionais que costumam possuir horizontes mensais. Os dados não são voláteis pois há apenas operações de inserção e consultas, quando um novo dado surge este recebe uma nova referencia temporal mais atual, só que os antigos continuam armazenados, algo que não acontece em banco de dados operacionais onde é possível alterações.

Os *Data Warehouses* recebem dados oriundos de varias fontes sendo necessário um tratamento dos mesmos para que estes possam ser inseridos com qualidade. A qualidade dos dados é o estado de perfeição, validade, consciência e precisão que os dados apresentam em sua utilização (HUFFORD,1998)

. Kimball (1998) sugere o tratamento dos dados através de seis passos:

- Elementarização – os dados devem ser separados o em unidades granulares sempre que possível. Por exemplo, o dado “Rua São José número 2 Centro”, deve ser desmembrado em Rua: São José, Número:2, Bairro: Centro;
- Padronização – os dados devem ser sempre padronizados evitando duas representações para um mesmo dado. Por exemplo, Rua Santo Antônio e Rua Sto Amaro, os dois dados possuem as palavras Santo representadas diferentemente;
- Consistência – os dados devem conter informações consistentes com a realidade e com outros dados. Por exemplo, os dados: “Cidade: Itajubá, CEP: 35500-000” contém uma inconsistência, pois o CEP acima não coincide com o da cidade citada;
- Emparelhamento – localizar dados iguais em registros diferentes e comparar se os mesmos são idênticos;
- Verificação Doméstica – Verificar todos os dados que possuem campos iguais e estabelecer possíveis relações. Por exemplo, se duas pessoas possuem o mesmo endereço podem ser de uma mesma família, se a informação se confirmar pode ser interessante manter isto armazenado também;
- Documentação – Todas as operações acima quando realizadas deve ser devidamente documentadas e armazenadas para futuras consultas.

4.2. On-Line Analytical Processing - OLAP

A ferramenta OLAP é constituída de um conjunto de tecnologias especialmente projetadas para dar suporte ao processo decisório através de consultas e análises, sendo possível realizar cálculos mais sofisticados com os dados armazenados, o que não é possível somente através de um *Data Warehouse*.

A ferramenta OLAP é capaz de transformar dados crus, estejam eles armazenados em um Data Warehouse ou não, em informações que são mais facilmente compreendidas, refletindo as múltiplas dimensões dos dados e em qualquer combinação, identificando tendências.

O OLAP pode ser usado em diversas funções organizacionais, principalmente naquelas em que o tratamento dos dados exige cálculos matemáticos ou lógicos mais avançados tais como:

- Departamento de Finanças;
- Departamento de Vendas e Marketing;
- Manufatura;

O OLAP trabalha como uma visão de dados multidimensionais, o que difere dos bancos de dados operacionais que eram sempre de arquitetura relacional. A grande vantagem é que esta nova arquitetura permite uma melhor manipulação e cálculos mais sofisticados de uma maneira mais simples, o que não é possível em arquiteturas relacionais onde seriam necessárias centenas de linhas de comando. A desvantagem é que a arquitetura relacional já esta bem estabelecida e possui uma linguagem de manipulação própria que é de uso comum.

4.3. Data Mining

Data Mining é um conjunto de técnicas automáticas usadas para explorar exaustivamente e descobrir relacionamentos complexos em grandes conjuntos de dados. O termo ainda não possui uma definição formal universalmente aceita, sendo amplamente utilizado sempre que um processo tenta descobrir informações escondidas, mineração, em um Banco de Dados.

As raízes do *Data Mining* estão nos anos 60, onde se iniciou as técnicas de análises estatísticas clássicas como correlação, regressão e outras, tendo evoluído nas décadas subsequentes. Na década de 80 houve novas contribuições com o surgimento do estudo de lógicas *fuzzy*, redes neurais e outras técnicas, já na década de 90 foram agregadas técnicas de Inteligência Artificial que já estavam sendo utilizadas na solução de problemas empresariais. O *Data Mining* trabalha em busca de **Padrões** e definindo **Regras**, observe os dados de exemplo na tabela 1.

Item	Tipo	Cor
1	Carro	Vermelho
2	Carro	Vermelho
3	Carro	Vermelho
4	Carro	Azul
5	Moto	Azul

Tabela 1: Dados de Exemplo
Fonte: Bispo (1998)

No exemplo acima é possível estabelecer um Padrão: “A maioria dos carros são vermelhos”, com um fator de confiança de 75% . É claro que tal padrão tem um índice de confiança baixo, mas isto ocorre por causa do reduzido tamanho da amostra. O *Data Mining* em suas consultas trabalha com amostras da ordem de milhares de dados, e o fator de confiança para os padrões desejados pode ser configurados para índices maiores. Através de um Padrão descoberto pode-se estabelecer uma Regra: “SE item = carro ENTÃO cor = vermelho”.

As principais aplicações do *Data Mining* nas empresas que o utiliza esta voltado para o direcionamento dos negócios para os clientes, sendo o *Data Mining* uma importante ferramenta na busca de padrões de consumo e tendências de mercado. Outro uso interessante esta ligada à descoberta de fraudes, isto porque a partir do momento em que são estabelecidos padrões para os dados, os que estão fora destes devem ser observados, pois podem figurar casos de fraudes.

O *Data Mining* trabalha através de vários tipos de modelo, sendo os principais:

- Agrupamento: segmenta dados em grupos diferentes cujos itens são semelhantes;
- Classificação: reconhece padrões que descreve o agrupamento ao qual um item pertence;
- Descoberta de associação: Descobre regras a partir dos padrões. EX: quando um cliente compra um item X, em Z% das vezes ele também leva o item Y.
- Descoberta de Seqüência: semelhante ao anterior, mas estabelecendo seqüências no tempo. EX: ocorrido um evento X, em Z% das vezes ocorre também o evento Y dentro de W dias.
- Regressão: prever valores baseados em uma seqüência;
- Predição: elaborar cenários diferentes para antecipar certos resultados.

O *Data Mining* foi desenvolvido através da utilização de diversas técnicas sendo as principais:

- Lógica *Fuzzy* (Nebulosa): utilizada para capturar informações vagas e convertê-las em formato numérico. EX: “Se o tempo de um investimento é *longo* e o sistema financeiro não tem sido *muito estável*, então a taxa de risco do investimento é *muito alta*”. A representação destes termos vagos em números é feita através dos conjuntos nebulosos e analisado através da lógica nebulosa.

- Redes Neurais: como as redes neurais biológicas estas possuem suas estruturas interligadas por nós, possuindo uma camada de nós de entrada e de saída. São capazes de executar processos através de seus nós “aprendendo” a executar suas tarefas da melhor maneira através de treinamento.
- Árvores de decisão: estrutura semelhante à de uma árvore sendo de fácil compreensão e utilização sendo porem restritas a alguns tipos de análise.
- Regras de indução: técnica que cria conjuntos hierárquicos ou não hierárquicos de condições que conduzem a um certo resultado.

O *Data Mining* está longe de ser a resposta para todos os males do mundo corporativo, pois é uma solução cara e exige dados muito bem organizados para funcionar, caso contrário, pode até agravar a situação de uma empresa. Empresas que empregaram este sistema já eram empresas estabelecidas e fortes, e utilizaram a ferramenta na busca de melhorias no processo e no relacionamento com seus clientes. Nenhuma técnica de análise pode substituir a experiência e o conhecimento nos negócios e seus mercados.

4.4. Exemplos de Aplicação

Os SAD já foram implementados em diversas empresas dos mais variados setores de negócios. Neste tópico serão apresentados os mais famosos casos de implementações, mostrando quais ferramentas foram utilizadas, os principais objetivos de cada empresa e os resultados alcançados.

No setor de Comércio Varejista o exemplo mais famoso e também o mais citado é o da rede *Wall-Mart*, que na busca por melhores contatos com os consumidores e relações importantes para seus negócios, utiliza o *Data Mining* aliado a *Data Warehouse*. Inicialmente buscavam-se relações entre consumo de alguns produtos e os dias da semana e o consumo de produtos através de vendas casadas, a relação mais curiosa encontrada foi que o de consumo de fraldas descartáveis sempre aparecia aliado ao consumo de cerveja durante as sextas-feiras, esta relação foi confirmada com a aproximação destes dois produtos nas prateleiras e um sucessivo aumento nas vendas, isto por que sempre que o consumidor ia ao supermercado comprar fraldas para o fim de semana aproveitava para também abastecer a geladeira com cerveja (RODRIGUES, 1998).

Outro exemplo de rede varejista foi a *ShopKo*, que para aumentar suas vendas e sobreviver à concorrência passou a adotar ferramentas de *Data Mining*, conseguindo aumentar suas vendas em 90% de seus mercados, principalmente através de vendas indiretas de outros produtos, com isso conseguiu se manter no mercado resistindo à concorrência da *Wall-Mart* (RODRIGUES, 1998).

No Brasil um exemplo de rede varejista que conseguiu bons resultados implantando SAD foi o das Lojas Brasileiras, que também utilizou ferramentas de *Data Mining* e conseguiu reduzir seus produtos expostos de 51000 para apenas 14000, estabelecendo uma maior regionalização de produtos. Com isso foi possível obter economias no posicionamento de produtos, estoques, pessoal e outros custos operacionais (BISPO, 1998).

No setor Bancário dois exemplos que se destacam são os do *Bank of America* e *AIB Bank*. Ambos utilizam ferramentas de *Data Mining* e OLAP. O *Data Mining* é utilizado para estabelecer um relacionamento mais direto com clientes, criando linhas de créditos apropriados aos perfis estabelecidos, e no estabelecimento de novos negócios no setor financeiro. Neste ultimo caso a ferramenta OLAP se faz muito útil, pois permite realizar cálculos com cruzamento de dados, o que dificilmente seria possível com banco de dados

operacionais. Estes bancos alcançaram lucros de até 30 milhões de dólares em 3 anos (BISPO, 1998).

No setor Bancário brasileiro tem-se, por exemplo, o Banco Itaú que passou a utilizar ferramentas de *Data Mining* e *Data Warehouse*, para gerenciar as movimentações de 3 milhões de clientes nos últimos 18 meses e melhorar suas ações estratégicas com clientes, pois costumava enviar mais de 1 milhão de malas diretas aos correntistas, com uma taxa de resposta de 2%. Após a implementação dos sistemas conseguiu uma redução de um quinto das despesas postais e aumentou a taxa de resposta para 30% (RODRIGUES, 1998).

No setor de Administração de Planos de Saúde, as empresas americanas *Aetna U.S. Healthcare* e *Blue Cross & Blue Shield* são exemplos de empresas deste setor que implementaram ferramentas de *Data Warehouse* e OLAP. Ambas possuem um alto volume de clientes espalhados por todos os estados americanos, e necessitavam prover informações gerenciais, sem interferir nas informações operacionais, de maneira rápida e precisa para a administração. Já as ferramentas de OLAP dão suporte a necessidade de análises avançadas principalmente no que tange custos de tratamentos e valores pagos. Outro aspecto que levou a utilização de SAD é o alto nível de fraudes que envolvem este setor (BISPO, 1998).

Um setor que vem apresentando grande aumento na utilização de SAD é o de empresas de Telecomunicação, principalmente pela grande concorrência ligada ao setor. O objetivo principal das implementações tem sido a necessidade de acesso rápido à informação, análises sofisticadas dos dados e descoberta de perfis e características dos clientes, adquirindo novos e mantendo os atuais através de direcionamento de suas campanhas de marketing e criando serviços mais personalizados.

Outros setores que também possuem exemplos de empresas que adotaram SAD, segundo Bispo (1998), são:

- Setor Farmacêutico: com a *Merck-Medco*, que implantou *Data Mining*, para estabelecer vínculos entre as enfermidades e os tratamentos realizados. Com tratamentos mais efetivos atingiu uma economia da ordem de 15% para os pacientes;
- Setor de Marketing: com a IMPCO, uma das maiores empresas do mundo no setor, que buscava uma melhor relação com os clientes de seus clientes, melhorando suas campanhas;
- Setor Público: com órgãos de governo estaduais e federais, empresas estaduais, prestadores de serviço, buscaram adequação para sobreviverem à crescente concorrência de empresas dos setores privados;
- Setor Esportivo: com NBA que comprou pacotes de ferramentas de *Data Mining* e distribuiu para as equipes utilizarem em análise de adversários, de jogos jogada a jogada e criando perfis, com isso buscou o maior equilíbrio entre as equipes melhorando o campeonato e, por conseguinte a arrecadação;
- Setor de Alimentos: com empresas como a *Pepsi* e *Pizza Hut*. Que buscaram melhores relacionamentos com clientes e fornecedores.

Através dos exemplos acima é possível perceber que os SAD possuem aplicações nos mais diversos setores do mercado, entretanto é possível perceber também que todas as empresas já eram fortes e consolidadas no mercado, tirando proveito do SAD para aumentar seus negócios e melhorar o relacionamento com seus clientes provendo um melhor serviço de uma maneira mais especializada.

5. Conclusões

O artigo apresentou uma revisão teórica de como os Sistemas de Informação tem auxiliado no processo decisório e como têm influenciado na logística como um todo. Foi apresentado um breve histórico das ferramentas de Apoio à Decisão apontando as principais características de cada uma e ilustrando-as através de exemplos de aplicações.

Um aspecto que deve ser observado é o fato de que as empresas que implementaram SAD já tinham um histórico de sucesso, tendo também uma base bastante sólida, deste modo as ferramentas utilizadas serviram para melhorar ainda mais seus serviços e o relacionamento com clientes. Isto não significa que empresas de menor porte não devam fazer o mesmo, e sim que elas devam buscar soluções informatizadas, mas com investimentos compatíveis com sua realidade.

No mercado acirrado no qual as empresas estão inseridas nos dias de hoje, prover produtos e serviços de maneira ágil e com qualidade virou uma questão essencial de sobrevivência. Deste modo o grande volume de dados e informações necessários para o processo decisório aumenta conforme a complexidade do negócio.

Para um bom desenvolvimento das atividades empresarias se faz necessário o investimento em tecnologias e sistemas. Entretanto o investimento ideal varia com o tamanho da empresa e com o setor de atuação, e saber medir bem estas variáveis é o que tornará a empresa um diferencial.

Outra questão que necessita ser revista nas empresas é a abordagem dada ao conhecimento e sua disseminação. O investimento em tecnologia de nada vale se não houver pessoas capacitadas para a operação, e isto não significa somente treinamentos. É necessário haver uma estruturação em vários níveis, criando um ambiente favorável a disseminação do conhecimento, encorajando e valorizando os indivíduos que se destacam na disseminação e não só no cumprimento do serviço como costuma ocorrer na maioria das empresas.

O investimento em tecnologia é essencial às empresas que buscam a consolidação no mercado. Mas somente investimentos em tecnologia não são suficientes, é preciso também investir em pessoas capacitadas aumentando o conhecimento organizacional. Pois nenhuma técnica de análise e nenhuma ferramenta podem substituir a experiência e o conhecimento.

Referências

- ALBRECHT, K. *A Terceira Revolução da Qualidade*. Knowledge Management Press and Consulting, 2001.
- BISPO; C.A.F. *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão*, 1998. 160p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- COSTA, M. A., Metodologia para implantação da gestão baseada em atividades (ABM): uma aplicação em área de engenharia da Celesc. Dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
- DOUGHERTY, V. Knowledge is about people, not databases. Industrial and Commercial Training, MCB University Press. Vol 31 n.7 1999.
- FAGUNDES, L.D., ALMEIDA, R. A., Aplicação da Gestão do Conhecimento para Análise de Falhas no Setor de Energia Elétrica. Artigo submetido e aprovado no VI Seminário Nacional da Gestão da Informação e do Conhecimento no Setor Energético - SINCONEE, Recife, 2005.
- GOMES; C.F.S. RIBEIRO; C.C. *Gestão da Cadeia de Suprimentos integrada à tecnologia da informação*. Pioneira Thomsom Learning. São Paulo, 2004.
- HUFFORD, D. *Data Warehouse Quality*. Data Management Review, Feb./Mar.1996.
- KIMBALL, R. *Dealing with Dirty Data*. DBMS Magazine, Sept. 1996.

LEITE, V.F. , Gestão do Conhecimento em Empresas de Itajubá: Um Estudo Exploratório. Dissertação defendida na Universidade Federal de Itajubá para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, Itajubá, 2001.

RODRIGUES; M. A. *Escavando Dados no Varejo*. Revista Tecnológica, Set. 1998.
<http://www.tecnologica.com.br/site/5%2C1%2C26%2C5480.asp>

SILVEIRA, A. A. Gestão do conhecimento como ênfase na aprendizagem organizacional: um estudo de multicaso no contexto bancário. Dissertação (Mestrado em Eng. Produção) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, Agosto de 2004.