Serviço de Pós-Gradução EESC/USP
EXEMPLAR REVISADO
Data de entrada no Serviço: 09/08/02
Ass.: 02

Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia de CRM Analítico

EESC-USP
Biblioteca
CAMPUS DE S. CARLOS

Aline Cazarini

DEDALUS - Acervo - EESC
31100037054

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

ORIENTADORA: Prof$_a$. Dr$_a$. Daisy Ap. do Nascimento Rebelatto

São Carlos
2002

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidata: Engenheira **ALINE CAZARINI**

Dissertação defendida e julgada em 29-07-2002 perante a Comissão Julgadora:

APROVADA

Profa. Dra. **DAISY APARECIDA DO NASCIMENTO REBELATTO (Orientadora)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

APROVADA

Profa. Dra. **ETHEL CRISTINA CHIARI DA SILVA**
(Universidade de Ribeirão Preto/UNAERP)

Aprovada

Prof. Dr. **ANTONIO FERNANDO TRAINA**
(Universidade de Ribeirão Preto/UNAERP)

Prof. Doutor **EDMUNDO ESCRIVÃO FILHO**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção

Profa. Assoc. **MARIA DO CARMO CALIJURI**
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC

Dedicatória

Aos meus pais que estiveram sempre ao meu lado, incentivando-me e proporcionando condições para que eu pudesse vencer mais uma etapa de minha vida.

Agradecimentos

A Deus por permitir que conquistasse mais uma etapa de minha vida.

A Prof$_a$ Daisy Ap. do N. Rebelatto pela dedicação, atenção, paciência e amizade oferecidas no transcorrer da orientação deste trabalho. Meu sincero reconhecimento e muito obrigada.

A Prof$_a$ Ethel Cristina Chiari da Silva e ao Prof. Antonio Fernando Traina, pela importante contribuição na Banca de Qualificação.

Aos funcionários da Biblioteca Central da Escola de Engenharia de São Carlos EESC-USP.

Aos meus irmãos Eduardo, Juliana e Carina, pelo apoio e compreensão.

Aos amigos Fábio Allas Martins e Micheli Chichinelli, pelo grande apoio, incentivo e amizade.

A meu namorado, por compartilhar mais uma etapa do meu desenvolvimento profissional e pessoal.

A todos os colegas, professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção da EESC/USP, que, direta ou indiretamente, deram sua colaboração.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para o bom andamento deste trabalho, meus mais sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

Lista de Figuras III

Lista de Tabelas iv

Lista de Abreviaturas v

Resumo vi

Abstract vii

Capítulo 1 - Introdução 1

1.1. Objetivo 5
1.2. Metodologia de Pesquisa 5
1.2.1. Perguntas de Pesquisa 5
1.2.2 . Método de Pesquisa 6
1.2.3. Etapas de Investigação 7
1.3. Organização do Trabalho 8

Capítulo 2 – *Customer Relationship Management* 10

2.1. Marketing Tradicional versus Marketing One-to-One 11
2.2. CRM como Estratégia de Negócio 13
2.3. Estágios de Desenvolvimento do CRM 17
2.4. Etapas para a Implementação do CRM 19
2.5. Benefícios Proporcionados pelo CRM 21
2.6. Fatores Chaves de Sucesso do CRM 23

Capítulo 3 - A Tecnologia *Data Warehouse* 28

3.1. Evolução dos Sistemas de Informação 29
3.2. Conceitos Básicos do DW 31
3.3. Características do DW 33
3.3.1. Organizado por Assunto 33
3.3.2. Integrado 34
3.3.3. Variante no Tempo 36
3.3.4. Não Volátil 37
3.3.5. Credibilidade dos Dados 37
3.3.6. Segurança dos Dados 40
3.3.7. Granularidade 41
3.4. Metadados 42
3.5. Ferramentas do DW 45
3.6. A Escolha da Arquitetura Tecnológica 47
3.6.1. Arquitetura Genérica do DW 48
3.7. Etapas sugeridas para a Elaboração de um Projeto Lógico de DW 50

3.8. Data Mart 51

Capítulo 4 - Ferramentas *Data Mining e On Line Analytical Processing* 54

4.1. *Data Mining* 54
4.1.1. A Estatística 55
4.1.2. A Inteligência Artificial 55
4.1.3. Machine Learning 56
4.1.4. Modelos usados no DM 56
4.1.5. Etapas para Elaboração de um DM 57
4.1.6. Áreas de Aplicação e Exemplos 58
4.1.7. Vantagens do DM 61
4.2. *On Line Analytical Processing* 62
4.2.1. Análise Multidimensional 65
4.2.2. Características da Análise OLAP 75
4.2.3. Arquitetura OLAP 82
4.2.4. Esquema Estrela 84
4.2.4.1 Vantagens do ModeloEstrela 86
4.2.5. Modelo Entidade Relacionamento e Modelo Dimensional 87

Capítulo 5 - Integração da Tecnologia Data Warehouse e suas Ferramentas com a Estratégia de CRM 90

Capítulo 6 - Conclusões 109

Referências Bibliográficas 114

Lista de Figuras

Figura 1 - Etapas de Investigação 8

Figura 2 - Diferença entre o ambiente operacional e o *Data Warehouse* em relação a organização dos dados 34

Figura 3 - Diferença entre o ambiente operacional e o *Data Warehouse* em relação a integridade dos dados 36

Figura 4 - Exemplo de não volatilidade no *Data Warehouse* 37

Figura 5 - Arquitetura do Ambiente de DW 49

Figura 6 - Etapas do processo de mineração de dados 57

Figura 7 - Modelo relacional para o supermercado 68

Figura 8 - Modelo relacional para a rede de supermercados 70

Figura 9 - Modelo multidimensional para a rede de supermercados 71

Figura 10 - Modelo relacional de vendas por vendedor 72

Figura 11 - Visão 1: produto por estado por filial 73

Figura 12 - Visão 2: estado por produto por filial 73

Figura 13 - Visão 3: filial por estado por produto 74

Figura 14 - Visão 4: estado por filial por produto 74

Figura 15 - Visão 5: filial por produto por estado 74

Figura 16 - Visão 6: produto por filial por estado 75

Figura 17 - Operações *drill down* 77

Figura 18 - Operações *roll up* 78

Figura 19 - Seleção de dados 80

Figura 20 - Modelo Estrela 85

Figura 21 - Visualização das tabelas fatos e dimensões 106

Figura 22 - Análise do tipo de propaganda por ramo de atividade por região 107

Figura 23 - Análise do tipo de propaganda por região 107

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Principais diferenças entre marketing tradicional e marketing 1-to-1 13
Tabela 2 - Comparação entre B.D.O. e Data Warehouse 33
Tabela 3 - Dados fictícios que passarão pelo processo de limpeza de dados 39
Tabela 4 - Dados fictícios após elementarização 39
Tabela 5 - Dados fictícios após padronização 39
Tabela 6 - Comparação entre Data Mart e DW 53
Tabela 7 - Modelo multidimensional para o supermercado 68
Tabela 8 - Modelo multidimensional de vendas por vendedor 72
Tabela 9 - Comparação entre os ambientes de OLTP, DW e OLAP 88
Tabela 10 - Comparação entre tabela cliente no banco de dados operacional com a dimensão cliente no DW 94

Lista de Abreviaturas

BDO	Banco de Dados Operacional
CMP	Clientes de Maior Potencial
CMV	Clientes de Maior Valor
CPM	Critical Path Method
CRM	Customer Relationship Management
DASD	Direct Access Storage Device
DBAs	Administradores de Bancos de Dados
DM	Data Mining
DSS	Decision Assistant System
DW	Data Warehouse
EAI	Enterprise Application Interface
EIS	Executive Information Systems
E-R	Entidade Relacionamento
ERP	Enterprise Resource Planning
HOLAP	Hybrid On Line Analytical Processing
MDBs	Banco de dados Multidimensionais
MOLAP	Multidimensional On Line Analytical Processing
OLAP	On Line Analytical Processing
OLTP	On Line Transaction Processing
ROLAP	Relational On Line Analytical Processing
ROI	Retorno sobre Investimento
SAC	Serviço de Atendimento ao Consumidor
SAD	Sistema de Apoio à Decisão
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

RESUMO

CAZARINI, A. (2002). *Auxílio do Data Warehouse e suas ferramentas à estratégia do CRM Analítico.* São Carlos. 121p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Atualmente, uma das grandes vantagens competitivas que uma empresa possui em relação a seu concorrente é a informação sobre seu cliente. As estratégias de *Customer Relationship Management* (CRM), proporcionam o profundo conhecimento do cliente, para que a empresa possa tratá-lo de forma personalizada e reconhecê-lo como seu principal patrimônio. Segundo TAURION (2000) e DW BRASIL (2001), para suportar essa tecnologia, é necessário que as empresas possuam um repositório de dados históricos de clientes. O *Data Warehouse* (DW) possui diversas características que utilizam, de forma adequada e eficiente, ferramentas de desenvolvimento de modernos bancos de dados. Através da ferramenta *Data Mining* (DM), é possível descobrir novas correlações, padrões e tendências entre informações de uma empresa, pela extração e análise dos dados do DW. A análise dos dados também pode ser feita através dos sistemas *On Line Analytical Proccess* (OLAP), os quais ajudam analistas e executivos a sintetizar informações sobre as empresas, por meio de comparações, visões personalizadas, análise histórica e projeção de dados em vários cenários. Diante deste contexto, parece possível afirmar que o DW, juntamente com as ferramentas DM e OLAP podem proporcionar grande suporte à estratégia de CRM. Desta forma, esta pesquisa apresenta como objetivo identificar e analisar as principais contribuições que o DW e suas ferramentas podem dar à estratégia de CRM Analítico.

Palavras-chave: Sistemas de apoio à decisão; *Data Warehouse*; Sistemas de Informação; *Data Mining*; *Customer Relationship Management*; *On Line Analytical Proccess*.

ABSTRACT

CAZARINI, A. (2002). *The helpful that DW and your tools can give to the strategy of CRM Analytic.* São Carlos. 121p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Nowadays, the great competitive advantage that a company possesses in relation to your competitor is the information about its customer. The strategies of Customer Relationship Management (CRM) provide deep knowledge about the customer, so that the company can treat them in a personalized way and it recognizes them as its main patrimony. According to TAURION (2000) and DW BRASIL (2001), to support that technology, it is necessary that the companies possess a repository of customers' historical data. Data Warehouse (DW) possesses several characteristics that use, in appropriate and efficient way, tools of development of modern databases and, through the too Data Mining (DM) discovers new correlations, patterns and tendencies among information of a company, for the analysis of the data of DW. The analysis of the data can also be made through the systems On Line Analytical Proccess (OLAP), which help analysts and executives to synthesize information on the companies, by means of comparisons, personalized visions, historical analysis and projection of data in several sceneries. In this context, it can be stated that DW and DM can provide great support to the strategy of CRM. Thus, this work presents as objective to identify the main contributions that DW and their tools can give to the strategy of Analytical CRM.

Keywords: Decison Support Systems; Data Warehouse; Information Systems; Data Mining; Customer Relationship Management; On Line Analytical Proccess.

Capítulo 1 – Introdução

"Tudo que a humanidade fez, pensou, ganhou ou foi está conservado na poção mágica das páginas dos livros"
Carlyle

Desde o início da década de 80, empresas de pequeno a grande porte, passaram a investir em sistemas computacionais. Inicialmente, este investimento foi direcionado a criação de sistemas para manipulação de dados operacionais da organização, ajudando a mesma no funcionamento do seu dia a dia.

Na década de 90, com o aumento da competitividade empresarial gerado pelo processo de globalização, evidenciou-se nas empresas uma grande dificuldade de acesso aos dados operacionais. Apesar dos sistemas operacionais produzirem, diariamente, milhares de *bytes* de dados sobre a empresa, seu negócio e seus clientes, estes dados estavam indisponíveis como informações estratégicas para os executivos e tomadores de decisão. Assim, surge nos anos 90, como uma nova tecnologia para suprir esta demanda, o conceito de DW (*Data Warehouse*), grandes repositórios de dados, agregados de forma organizada e eficiente, e em geral, de natureza histórica .

A partir daí, tem-se observado a ampliação do uso dos DWs, devido principalmente, ao fato de que a cada ano as companhias acumulam mais e mais informações em seus bancos de dados. Toda informação acumulada no *DW* pode ser usada para melhorar o processo decisório, permitindo a análise da situação atual e previsão de eventos futuros.

Além da crescente utilização dos DW nota-se que o modo pelo qual as empresas interagem com seus clientes também tem mudado drasticamente. Torna-se, cada vez mais, necessário conhecer o perfil dos clientes e entendê-los melhor para que, a partir daí, se possa fazer um trabalho dirigido com o objetivo de garantir a fidelidade.

Segundo BRETZKE (1999), é preciso competir em tempo real alterando o próprio sistema de marketing, criando novos produtos, usando novas mídias, oferecendo novos serviços, obtendo melhor e mais rápido *feedback* (resposta) das informações sobre o comportamento do cliente e, com isso, melhorar a qualidade dos processos operacionais, vendas e atendimento. Surge, neste contexto, a estratégia de

CRM (*Customer Relationship Management*), suportado pela tecnologia de informação, possibilitando às empresas tornarem-se progressivamente mais competitivas através do adequado gerenciamento do relacionamento com os clientes.

Para PEPPERS & ROGERS (2001) e ZENONE (2001), o processo de implementação de uma iniciativa de CRM pode ser pensado como uma série de quatro passos básicos: identificar os clientes, diferenciar os clientes, interagir com os clientes e personalizar o relacionamento com os clientes.

Segundo ITCOM (2001a), para poder identificar os clientes é muito importante a existência de um bom banco de dados para que, a partir dele, se possa extrair informações mais precisas. Para interagir, é necessário executar e gerenciar as comunicações com clientes utilizando-se dos conhecimentos adquiridos para tornar a comunicação mais eficiente.

De acordo com TAURION (2000c), as empresas devem ter a plena compreensão do que realmente é CRM, antes de qualquer iniciativa. Pois, segundo ele, não é incomum se ver empresas colocarem os esforços de relacionamento com seus clientes afastados dos outros aspectos do negócio, como se fosse uma atividade única e exclusivamente restrita a vendas ou marketing. Ainda para este autor, muitas iniciativas de CRM são disparadas sem um planejamento formalizado, como reação emocional a uma tendência de mercado. E assim, começa-se selecionando uma ferramenta e desenvolvendo o *call center*.

Conforme TAURION (2001), o sucesso do CRM está em entender e agir em cima do que o cliente valoriza e não do que a empresa quer vender. Já para ITCOM (2001), para que uma solução de CRM dê o retorno esperado é preciso utilizar todas as informações geradas nos contatos cliente/empresa. É obrigatório definir com precisão o perfil e conhecer o valor real deste cliente.

A manutenção do *market share* (participação no mercado) é um grande desafio que poderá ser vencido pelas empresas que melhor conseguirem antecipar desejos e necessidades de grupo de pessoas e empresas e, além disso, estabelecerem meios de se comunicar com eles de maneira dirigida, agregando valor a cada relacionamento e oferecendo benefícios superiores aos dos concorrentes.

TAURION (2001b) afirma que manter um cliente é mais lucrativo que conquistar um novo, devido principalmente ao fato de que, geralmente, leva-se

algum tempo antes que o cliente proporcione algum lucro. Assim, nas primeiras compras ele pode estar apenas amortizando os gastos com propaganda e marketing para conquistá-lo. Além disso, quanto mais satisfeito com o relacionamento, mais ele vai direcionar suas compras para a empresa. E clientes fiéis podem se tornar menos sensíveis a preços.

Segundo TAURION (2001a), recentes pesquisas demonstram que existe uma relação direta entre a taxa de retenção de clientes e a média da duração do relacionamento deste cliente com a empresa. Por exemplo, se a taxa de retenção for de 90% ao ano, isto significa perder 10% da base de clientes, a duração média de cada cliente na empresa é de 10 anos. Mas se a taxa de retenção aumentar para 95%, perdendo-se apenas 5% dos clientes por ano, a relação com o cliente poderá durar 20 anos.

A movimentação do mercado de ferramentas de CRM é a prova maior de que as empresas estão partindo para a adoção desta tecnologia. Segundo FLEURY (2000), o crescimento deste mercado é de aproximadamente 40% ao ano.

No entanto, os dados acima não diminuem as dúvidas que pairam sobre o mercado. Por exemplo, qual a relação entre *call center* (local de uma empresa onde se concentram as ligações telefônicas dos clientes), automação da força de vendas ou mesmo SAC (serviço de atendimento ao consumidor) com CRM? O que a empresa necessita para ter um CRM? O que tem a ver CRM com ERP (*Enterprise Resource Planning*) ou mesmo DW?

Do ponto de vista de implementação, o grande desafio é a integração dos ERP's e dos sistemas legados com CRM. Sem a integração das informações dispersas em vários sistemas é impossível ter uma visão única do cliente. De acordo com MANZINI (2001), a verdadeira integração é um processo contínuo, frágil, e que requer contínua alimentação. É muito mais dependente dos valores e crenças da empresa e da integridade de suas pessoas do que da qualidade da tecnologia escolhida. Respeito, abertura e honestidade entre as pessoas são essenciais.

IBRAHIM (2000) afirma que implementar uma estratégia de CRM exige quatro ativadores fundamentais: entender o CRM como política e integrá-lo a uma estratégia bem absorvida pela empresa (uma mudança de cultura que necessariamente passa por treinamento); profissionais extremamente qualificados;

processos bem elaborados e tecnologia de ponta. Afirma também que oferecer o que é desejado, respeitar o cliente no ponto de contato e torná-lo fiel são imperativos para a criação de uma eficiente arquitetura de atendimento inteligente, integrando os processos de relacionamento do *Front Office* (comunicação com o usuário) às ferramentas tecnológicas de *Back Office* (componentes do servidor) e aos sistemas, como ERP. Assim surge o conceito de CRM analítico, em que a perspectiva da empresa em relação ao cliente é alterada, passando, a partir de agora, a acompanhar o cliente em toda a sua trajetória.

Segundo FEITOSA (2000), o CRM analítico tem como proposta gerar conhecimento dos hábitos, costumes, necessidades e desejos dos clientes, possibilitando às empresas utilizarem esse conhecimento para possível aumento de sua receita, através de um grau de acerto mais elevado.

Por mais que a proposta seja reunir todas as informações, ações de relacionamento e interações da base de clientes no CRM analítico, ainda são poucas as organizações que se aventuram nesta direção. Segundo IBRAHIM (2000), as ferramentas que possibilitam esse tipo de integração estão surgindo agora no mercado. Afirma também que o CRM analítico deve fechar o ano, nos Estados Unidos, com crescimento de 111%, contra 56% para o CRM tradicional.

Segundo ITCOM (2001b), o DW é uma tecnologia que fornece um grande diferencial na tomada de decisões, e o DM (*Data Mining*) permite explorar todo o potencial deste banco de dados. Afirma também que, com base nas informações fornecidas pelo DW, pode-se esboçar o perfil e o comportamento-padrão do cliente. Esse conhecimento torna mais fácil orientar campanhas, conhecer e atacar os pontos vulneráveis que causem prejuízos à empresa, mapear grupos de clientes mais rentáveis etc.

Dadas as características do DW e suas ferramentas, parece possível afirmar, que os mesmos podem proporcionar um expressivo suporte à estratégia de CRM. Com DW os dados oriundos de diversas fontes de dados são analisados e cruzados através das ferramentas DM e OLAP (*On Line Analytical Processing*), fornecendo informações estratégicas, integradas e consistentes sobre a empresa e o negócio, sendo capaz de consolidar dados importantes a respeito do comportamento dos clientes, com qualidade, confiabilidade e facilidade de acesso. A importância desse

trabalho se concretiza diante da necessidade de uma empresa conhecer cada vez mais e melhor seus clientes, e do fato de muitas empresas não terem aplicado técnicas de CRM por falta de conhecimento no assunto. Assim, torna-se indispensável identificar e analisar as principais contribuições que o DW e suas ferramentas podem dar à estratégia de CRM analítico.

1.1. Objetivo

Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar as principais contribuições que o DW e suas ferramentas podem dar à estratégia de CRM Analítico.

Assim sendo, tem-se como passos de procedimento os itens abaixo:

- Estudar as características das tecnologias de CRM e DW, tais como, conceitos, arquitetura, ferramentas e respectivas fases de implantação;
- Estudar alguns aspectos de tecnologia de análise de dados, tais como, as ferramentas OLAP e o DM (mineração de dados) e;
- Identificar e analisar as principais contribuições que o DW e suas ferramentas podem dar à estratégia de CRM analítico.

1.2. Metodologia de Pesquisa

Neste item são discutidos os aspectos metodológicos considerados na realização desta pesquisa. Partindo-se do objetivo estabelecido foram elaboradas as perguntas de pesquisa, escolhidos os métodos de pesquisa empregados e definidas as fases de pesquisa e plano de trabalho.

1.2.1. Perguntas de Pesquisa

A partir do objetivo do trabalho foram definidas as perguntas de pesquisa abaixo, cujas respostas encontram-se no capítulo 5:

1 - Por que poucas empresas no Brasil utilizam o CRM analítico?

2 - Quais os estágios da tecnologia CRM? Para que é utilizado o CRM analítico?

3 - Como o DW e suas ferramentas podem proporcionar suporte às estratégias de CRM analítico?

4 - Como construir um DW eficaz para dar suporte ao processo de CRM?

5- Como aplicar as ferramentas DM e OLAP para viabilizar o CRM analítico na obtenção de vantagem competitiva?

6- Quais as principais contribuições do DW e suas ferramentas para as estratégias de CRM analítico?

1.2.2. Método de Pesquisa

De acordo com CERVO & BERVIAN (1996), a pesquisa pode ser classificada de acordo com o procedimento geral que é utilizado. Nesta classificação, a pesquisa pode ser bibliográfica, descritiva ou experimental. A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas, podendo ser realizada independentemente ou como parte de uma pesquisa descritiva ou experimental, casos em que é necessária para a obtenção de conhecimentos e análises sobre um assunto, tema ou problema. Já a pesquisa descritiva observa, registra, analisa e correlaciona fenômenos sem manipulá-los. Por fim, a pesquisa experimental tem como característica a manipulação direta de variáveis relacionadas com o objeto de estudo, procurando estabelecer relações entre causas e efeitos.

Segundo GIL (1991), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir do material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Para esse autor, embora em quase todos os estudos tenha sido exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente (GIL, 1991).

THIOLLENT (1983), coloca que uma investigação bem conduzida deve satisfazer às exigências tanto teóricas, quanto observacionais. O pesquisador deve

conhecer as diversas teorias relativas ao assunto e, a partir delas, relacionar os elementos a serem aplicados para explicar ou resolver problemas reais.

Para atingir o objetivo proposto e responder às perguntas estabelecidas para este trabalho, foi empregada uma abordagem de pesquisa bibliográfica.

1.2.3. Etapas de Investigação

Este trabalho foi desenvolvido em três etapas: definição do trabalho, pesquisa bibliográfica e apresentação dos resultados.

Etapa 1: Definição do Trabalho

Abrange o estabelecimento do objetivo a ser cumprido, a especificação das perguntas de pesquisa, a escolha do método de pesquisa, a definição das etapas de investigação do trabalho.

Etapa 2: Pesquisa Bibliográfica

Foi feito uma ampla revisão dos conceitos de DW, DM, OLAP e CRM, enfatizando o CRM analítico.

Devido ao fato do DW abranger vários aspectos, esta etapa limitou-se a explicar os principais conceitos e características, vantagens e desvantagens, enfatizando as ferramentas, arquitetura e fases de implementação do mesmo.

O CRM foi pesquisado com o intuito de explicar a necessidade de um relacionamento personalizado. Primeiramente o CRM foi explorado em seus diversos conceitos, para posteriormente ser focado em seu contexto analítico. O CRM procura fornecer as estratégias para a fidelização de clientes.

As ferramentas DM e OLAP são essenciais para a aplicação do CRM analítico. Assim, DM foi descrito em termo de conceitos, características e principais tipos de modelos para realizar descobertas e, a ferramenta de análise OLAP, em termo de conceitos e principais características, sem o intuito de se aprofundar em um método ou técnica específicos.

Para as pesquisas foram utilizados livros, teses, dissertações e principalmente, artigos *on line* e revistas acadêmicas sobre os assuntos.

Etapa 3: Apresentação dos Resultados

Nesta etapa foram observados, discutidos, analisados e relacionados os resultados obtidos nas etapas anteriores, apresentando as conclusões obtidas. Foram, também, apresentadas sugestões para futuros trabalhos nesta área de pesquisa.

As etapas podem ser melhor visualizadas na figura 1. Os retângulos representam as etapas do trabalho e as flechas indicam a seqüência lógica entre das mesmas.

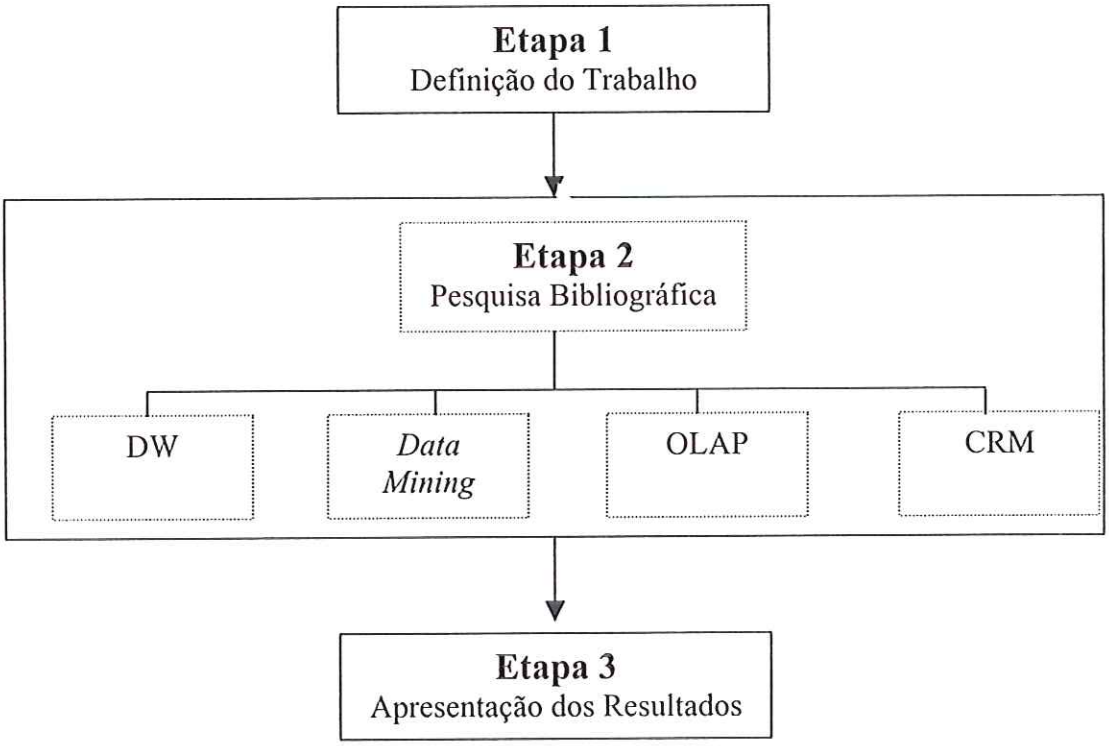

Figura 1 - Etapas de Investigação

1.3. Organização do Trabalho

A apresentação da presente pesquisa foi organizada em seis capítulos. No capítulo 1 são definidos o objetivo e o método de pesquisa.

O capítulo 2 apresenta uma ampla revisão teórica sobre CRM, incluindo as principais características, etapas de implementação, dificuldades, vantagens e desvantagens do mesmo.

Na seqüência, o capítulo 3 trata da tecnologia DW enfocando as principais características, dificuldades e etapas de implementação.

No capítulo 4 são vistas as ferramentas DM e OLAP, enfocando suas principais características, vantagens e desvantagens.

O capítulo 5 apresenta a integração da estratégia de CRM e a tecnologia DW, com o enfoque na análise das principais contribuições que o DW e suas ferramentas podem dar às estratégias de CRM Analítico.

Finalmente, no capítulo 6, são apresentadas as principais conclusões obtidas com a execução deste estudo, bem como recomendações para trabalhos futuros, visando a continuidade da linha de pesquisa.

Capítulo 2 – *Customer Relationship Management*

"O progresso é realizado pelo homem que age, e não pelo que discute de que maneiras as coisas não deveriam ter sido feitas"
Roosevelt

Atualmente as empresas vivem uma nova era de concorrência e competição dentro de um ambiente globalizado. A concorrência cresce, não só entre adversários tradicionais em mercados tradicionais, mas também com novos personagens em nichos ou setores específicos de negócio. Além disso, com o advento da internet e da globalização, desintegrando as fronteiras, as empresas já não podem ficar confiantes em sua participação de mercado e em sua posição competitiva. A concorrência pode mudar inesperadamente, as fusões e aquisições alteram a relação de força existente no mercado.

A informação é sem dúvida, o recurso mais importante das organizações. Autores como STEWART (1998) e CHIAVENATTO (2000), afirmam que o valor das organizações está acumulado nas informações, e não mais em dinheiro ou bens físicos. A competitividade, cada vez mais acirrada e presente no dia a dia das organizações, requer que estas sejam rápidas e flexíveis para que obtenham sucesso. Dessa forma, o satisfatório uso da informação torna-se essencial.

As pessoas, cada vez mais, desejam fazer negócio com empresas que ofereçam serviços agregados a seus produtos antes, durante e após a venda. A empresa conquista um diferencial quando oferece a perspectiva de um relacionamento de longo prazo, onde as necessidades individuais dos clientes possam ser atendidas não somente hoje, mas também no futuro. Surge então, como diferencial competitivo, o conceito de CRM. "CRM é uma estratégia de negócio voltada ao entendimento e antecipação das necessidades dos clientes atuais e potenciais de uma empresa. Do ponto de vista tecnológico, CRM envolve capturar os dados do cliente ao longo de toda empresa, consolidar todos os dados capturados interna e externamente em um banco de dados central, analisar os dados consolidados, distribuir os resultados dessa análise aos vários pontos de contato com o cliente e usar essa informação ao interagir com o cliente através de qualquer ponto de contato com a empresa" (PEPPERS & ROGERS, 2000, p. 35).

A movimentação do mercado de ferramentas que facilitam o relacionamento é um indicativo de que as empresas estão partindo para a adoção dessa tecnologia. Segundo GIURLANI (2001), o mercado mundial de soluções de hardware e software de CRM deverá movimentar US$ 19 bilhões em 2002, sendo que a estimativa para o mercado brasileiro é de que o mesmo responda por algo em torno de 5% a 8% deste total.

A promessa de um relacionamento gratificante, administrado convenientemente, se torna mais exeqüível pela tecnologia do CRM, que possibilita o gerenciamento das relações, tanto em quantidade como em complexidade, de um número de dados sobre os clientes que cresce exponencialmente. Portanto, no processo de analisar e interpretar os relacionamentos de milhões de indivíduos ou um pequeno grupo de clientes, esses dados podem fazer uma grande diferença na posição competitiva e nos lucros, para quem estiver mais apto a usá-los ativamente no processo de atendimento, vendas de campo e comunicação multicanal.

Assim, este capítulo tem como objetivo descrever as principais diferenças entre o *marketing* tradicional e o *marketing one-to-one*, além de apresentar o CRM como estratégia de negócio. Serão conceituados os três estágios de CRM e benefícios que o mesmo pode proporcionar, enfatizando o estágio analítico de CRM.

2.1. Marketing Tradicional Versus Marketing One-To-One

No início da atividade comercial os comerciantes conheciam seus clientes pelo nome e até sabiam o que queriam e quanto poderiam gastar. Assim, os produtos e serviços eram personalizados para que se adequassem às necessidades dos mesmos. Com a inserção da tecnologia, as empresas passam a produzir em massa, para o mercado em massa, ou seja, a técnica de vender para clientes de forma individual passou a ceder lugar à participação no mercado.

Segundo PEPPERS & ROGERS (2001), o conhecimento dos clientes, seus hábitos e necessidades era feito por meio de pesquisas de mercado, segmentações e modelos estatísticos. Ainda para estes autores, a produção em massa trouxe muitos benefícios e também algumas conseqüências, como a necessidade de muitas

empresas terem que baixar seus preços para conquistar clientes. A principal filosofia empresarial era focada no produto e não no cliente.

A partir de então, surge como alternativa para esse contexto a tecnologia de informação aliada à estratégia de negócio chamada de *marketing one-to-one*, ou *marketing* 1 to 1 , assim como o gerenciamento do relacionamento com os clientes.

Marketing 1 to 1 quer dizer relacionar-se com clientes de forma individual, um de cada vez. O senso comum diz que cliente sempre tem razão. Para o *Marketing* 1 to 1 isto não é válido. Segundo PEPPERS & ROGERS (2001), o dito deve ser mudado para "Alguns clientes sempre têm razão, mesmo que não tenham" e "Alguns clientes nunca têm razão, mesmo que tenham". Isso porque seguramente sempre há clientes que dão lucro e outros que dão prejuízo.

Conforme BRETZKE (1999), CRM é a combinação da filosofia do *marketing* de relacionamento com a tecnologia de informação, que provê os recursos de informática e telecomunicações, integrando os canais de relacionamento como o *call center*, a internet, a força de vendas, etc, de uma forma singular que permita gerenciar o relacionamento com o cliente, agregando valor a cada relação.

De acordo com IBRAHIM (2000), o CRM é uma estratégia integrada e integral de negócios que possibilita às empresas gerenciar com eficiência os relacionamentos históricos com seus clientes.

Para BRETZKE (2000), CRM é uma das mais precisas ferramentas de marketing para fidelização, pois utiliza uma série de técnicas para que o cliente perceba que um relacionamento agradável está ocorrendo e continuará durante muito tempo. Permite sustentar a vantagem competitiva pelo profundo conhecimento dos clientes atuais e futuros, a sistematização de uma série de atividades de comunicação dirigida e integrada, com o uso do *telemarketing*, mala direta e internet na consecução dos objetivos de marketing.

De acordo com PEPPERS & ROGERS (2001), enquanto a medida de sucesso de programas de marketing tradicional é o aumento da participação no mercado, medido por categoria de produto, programas de CRM têm seu sucesso medido em termos de participação no cliente, contabilizado cliente a cliente. O marketing tradicional procura mais clientes para seus produtos, enquanto que o CRM procura mais produtos e serviços para seus clientes.

A TABELA 1 apresenta de forma resumida, as principais diferenças entre o *marketing* tradicional e o *marketing one-to-one.*

Tabela 1- Principais diferenças entre *marketing* tradicional e *marketing one-to-one*

	MARKETING TRADICIONAL	MARKETING ONE-TO-ONE
OBJETIVO	Obter mais clientes	Conservar e desenvolver clientes
FOCO	Produto	Cliente
COMUNICAÇÃO	Unidirecional	Bidirecional, personalizada
GERENCIAMENTO	Do produto	Do cliente
PARTICIPAÇÃO	No mercado	No cliente
PÓS VENDA	Passivo	Ativo
PROPÓSITO	Clientes para produtos específicos	Produtos específicos para clientes

2.2.CRM como Estratégia de Negócio

No item anterior foi apontado que, para se obter um resultado eficaz para manter os clientes, é necessário unir a estratégia de CRM à tecnologia de informação. É importante mencionar que a tecnologia é um meio de implementar as estratégias para atingir os objetivos pretendidos pelo CRM, mas não é ela que constrói a relação com o cliente e sim os profissionais que estão por trás destas estratégias.

Segundo SACCO (2001), CRM está associado ao desenvolvimento de ações para conquistar novos clientes, manter os atuais e, até mesmo, abrir mão daqueles que não trazem retorno. O autor acrescenta que a conquista de um cliente novo é muito mais caro que a manutenção de um já existente e, portanto, as empresas passam a adotar uma postura pró-ativa para conhecer intimamente as necessidades dos clientes existentes em busca de uma maior fidelização.

A fidelização está além do atendimento gentil e atencioso apresentado em alguns *call centers* do Brasil e do conhecimento do histórico das últimas interações

ocorridas entre o cliente e a empresa, ou mesmo do último produto comprado ou serviço prestado. Fidelizar pressupõe a superação constante das expectativas do cliente, ou seja, a cada interação, sempre algo novo deverá ser adicionado ao relacionamento, algo percebido por ele como valor agregado (FEITOSA, 2000).

A simples adoção de uma solução CRM não é suficiente. É necessário que a ferramenta permita a integração total das informações, bem como a disseminação pela empresa de uma forma adequada. A seleção de uma boa ferramenta de CRM é fator crítico de sucesso para a perfeita gestão de toda essa complexidade (SACCO, 2001).

Muitos autores dizem que o CRM é uma estratégia de negócio direcionada ao atendimento antecipado das necessidades dos clientes potenciais de uma empresa; e para que a mesma ofereça um atendimento personalizado a cada um desses clientes é necessário fazer uso da tecnologia de informação, ou seja, garantir que todas as informações existentes sobre ele estejam concentradas em uma única base de dados.

O relacionamento personalizado e o perfil individual do cliente são fatores preponderantes para o CRM. Criar um perfil individual de cada cliente não é uma tarefa simples, pois as informações sobre cada cliente vêm das mais diversas fontes, estimuladas por ele ou por ações da própria empresa (TAURION, 2001b).

A estrutura básica da organização de CRM deve estar alinhada com o processo de comunicação do CRM, isto é, cliente certo, oferta certa, momento certo, canais certos - canais preferenciais dos clientes potenciais-. O cliente certo é obtido através da certo da mineração de dados, análise do conhecimento, fundamentos, desenvolvimento e validação de hipóteses.

Don Peppers – pioneiro e criador do conceito *marketing one-to-one*-, juntamente com Martha Rogers, definem em PEPPERS & ROGERS (2001), quatro passos básicos para a implementação de uma estratégia de CRM: identificar, diferenciar, interagir e personalizar, as quais estão organizadas por grau de dificuldade e complexidade.

1 – Identificar

O primeiro passo para iniciar uma relação *one-to-one* com os clientes, é identificá-los. É muito difícil conhecer todos os clientes individualmente, com o maior número de detalhes possível e ser capaz de reconhecê-los em todos os pontos de contato, todas as formas de mensagens, ao longo de todas as linhas de produto, em todos os locais e em todas as divisões. Segundo PEPPERS & ROGERS (2001), se uma companhia não tiver uma forma de diferenciar uma parcela considerável de seus melhores clientes, ela não está preparada para lançar uma iniciativa *one-to-one.*

O grande desafio desta etapa é que os dados sobre os clientes costumam estar espalhados pela empresa em departamentos, e muitas vezes encontra-se na cabeça das pessoas que têm contato com o cliente.

2- Diferenciar

Uma vez identificados os clientes potencias, o próximo passo é diferenciá-los. O objetivo da diferenciação de clientes é encontrar os clientes de maior valor (CMV) e os clientes de maior potencial (CMP). Assim, será possível desenvolver uma relação de aprendizado com esses clientes.

A empresa deve começar categorizando os clientes por suas diferentes necessidades, e preparar-se para tratar seus diferentes clientes de forma diferente.

Segundo PEPPERS & ROGERS (2001), os clientes podem ser diferenciados pelo nível de valor para sua empresa e pelas necessidades que têm de produtos e serviços de sua empresa.

Diferenciação por valor – "é o valor que o cliente tem em toda sua história transacional com a empresa, as referências que ele fez e que se transformam em vendas" (PEPPERS & ROGERS, 2000, p. 26). O valor do cliente pode ser medido em termos real e potencial. O valor real é a soma de toda a lucratividade gerada pelo cliente em suas transações com a empresa e os negócios gerados por sua referência. O valor potencial é mais difícil de ser medido, pois envolve dados externos à

empresa e inferências estatísticas. Uma forma objetiva de medi-lo é saber quantas vezes o cliente comprou ou utilizou serviços de um concorrente.

Diferenciação por necessidades – maneira de diferenciar os clientes através de suas necessidades. "Descobrir novas necessidades é descobrir novas oportunidades. Quanto mais você sabe sobre as necessidades de seus clientes, mais valor você tem para eles. Quanto mais você entende e responde a essas necessidades, mais seus serviços são percebidos como diferenciados" (PEPPERS & ROGERS, 2000, p. 27).

3 – Interagir

Após terem sido identificados os clientes de maior valor e os de maior potencial, a próxima etapa é incentivá-los a interagir com a empresa. Segundo PEPPERS & ROGERS (2001), a etapa de interação está intimamente ligada à de diferenciação e à de personalização. Além de saber como as necessidades de seus clientes mudam, é necessário um processo de utilização dos *feedbacks* (respostas) interativos de um cliente em particular para que seja possível deduzir quais as necessidades específicas daquele cliente.

As interações iniciadas pelo cliente têm um potencial maior que as iniciadas pela empresa. Quando a interação é iniciada pela empresa, a mesma deve utilizar o canal de comunicação preferido do cliente e ter permissão do mesmo para utilizar este canal.

PEPPERS & ROGERS (2001) afirmam que a empresa deve mudar seu comportamento com base no *feedback* dos clientes.

4 – Personalizar

O último passo é o de personalização, o qual é feito após o conhecimento das necessidades dos clientes. Para PEPPERS & ROGERS (2001), quanto maior o sucesso obtido na personalização por uma empresa, mais simples e conveniente será para o cliente fazer negócio com a mesma.

2.3. Os Estágios de Desenvolvimento do CRM

De acordo com TAURION (2000f), uma estratégia de CRM se desenvolve basicamente três estágios: o operacional, o analítico e o estágio das ações efetivas.

Estágio 1: CRM Operacional

Segundo SANTANA (2001) e PEPPERS & ROGERS (2001), CRM operacional/transacional ocorre através do contato direto da organização com o cliente. As organizações utilizam-se de sistemas de automação de força de vendas, *call centers*, malas diretas, centros de atendimento a clientes, *sites* de comércio eletrônico, entre outros. SANTANA (2001), PEPPERS & ROGERS (2000) e YUKI (2001) acrescentam que a maioria das empresas que possuem uma ferramenta de CRM está focada no CRM operacional.

Para YUKI (2001), estas soluções visam, basicamente, otimizar processos e organizar fluxos de atendimento e encaminhamento de ocorrências através da empresa o que, segundo o autor, acaba refletindo na qualidade e na agilidade do atendimento.

Assim, estas ferramentas, sozinhas, não permitem que as empresas tenham uma visão focada e única das preferências dos clientes, apesar de atenderem com excelência a demanda a que se destinam.

Estágio 2: CRM Analítico

PEPPERS & ROGERS (2000) e YUKI (2001) definem o CRM analítico como sendo a fonte de inteligência de todo o processo de CRM, servindo tanto para o ajuste das estratégias de diferenciação de clientes quanto para o acompanhamento de seus hábitos, com o objetivo de identificar suas necessidades e os eventos que possam ocorrer na vida de cada um deles. Tudo com o objetivo de tornar, para os melhores clientes, a relação com a empresa algo fácil e conveniente, buscando sua satisfação e fidelidade.

SANTANA (2001), afirma que o CRM analítico é realizado por meio de dados contidos nas bases gerenciais da organização, ou seja, o analítico tem a função de analisar os dados minerados dos diversos pontos da empresa, destinados às necessidades da gerência no processo de tomada de decisões. Isto pode envolver consultas complexas que necessitam acessar um grande número de registros. Por isso é importante a existência de muitos índices, criados para acessar as informações da maneira mais rápida possível. Acrescenta, também, que um DW armazena informações históricas de muitos anos e por isso deve ter uma grande capacidade de processamento e armazenamento dos dados que se encontram de duas maneiras: detalhados e resumidos.

Segundo AUGUSTO (2000), o CRM analítico tem como função determinar clientes distintos, diferentes, conhecer seus hábitos e suas necessidades. O autor afirma que essa forma personalizada de tratamento vem sendo chamada de marketing *one-to-one*, e, para oferecer esse tratamento diferenciado, a empresa precisa estar aparelhada com ferramentas sofisticadas de análise e mineração de dados (DM) e ter como única fonte de dados o DW. AUGUSTO (2000), acrescenta que, enquanto a função do CRM operacional é manter o contato com o cliente, o CRM analítico preocupa-se em analisar os dados colhidos por diversas fontes da empresa.

YUKI (2001) afirma que a ferramenta de DM pode identificar tendências, anomalias e a relação das características de um cliente específico com os outros clientes que compõem um determinado universo. Assim, o autor complementa, que pelo uso desta ferramenta é possível criar modelos que identifiquem quais clientes realmente trazem lucros para a empresa, quais são os que tendem a deixar de ser nossos clientes, qual o canal preferido para a abordagem.

Estágio 3: Ações Efetivas

Com base nas informações obtidas nos estágios operacionais e analíticos, a empresa muda suas relações com seus clientes, transforma seus processos e a sua organização.

2.4.Etapas para a Implementação do CRM

Segundo TAURION (2000e), adotar uma estratégia de CRM depende de vários fatores, como conscientização de sua importância pela alta administração, investimentos em tecnologia e esforços em redesenho de processos e mudanças organizacionais.

De acordo com PANDOLFI (2000), a sustentação do CRM se dará através de processos bem definidos, pessoal qualificado e tecnologia adequada. A falta de um desses componentes, ou a ineficiência de um deles levará a um sistema de CRM inadequado.

A primeira etapa a se cumprir é compreender o que realmente é CRM, e ter em mente que implementar CRM é um processo e não um projeto. Em seguida deve-se desenhar o modelo de relacionamento que a empresa irá adota, considerando-se que este modelo provavelmente irá evoluir com o tempo e que CRM não é algo estático, que termina na implementação de um software.

Deve-se preparar a organização e seus funcionários, obter o comprometimento da alta administração e, identificar clara e consensualmente as variáveis básicas necessárias para a implementação de um projeto de CRM. Implementar CRM significa adotar uma postura positiva em relação a seus clientes, postura esta a qual deve estar no dia a dia, permeando todas operações da organização, desde a sala da diretoria até as lojas, passando por clientes e fornecedores.

Segundo TAURION (2000g), não existe receita de bolo e nem modelo único, cada organização tem enfoques de relacionamento diferenciados. O autor acrescenta que o modelo de relacionamento terá que considerar a cultura da empresa, a qual poderá ajudar ou dificultar a adoção do CRM; as capacidades operacionais e tecnológicas; o nível de investimento e expectativas dos acionistas; e as estratégias e modelos de negócios da empresa.

Os modelos de CRM diferenciam-se para cada tipo de negócio assim, a definição do modelo deve estar em um nível de detalhe tal que seja possível a especificação dos componentes e das ferramentas necessárias para a viabilização de sua implementação. Em termos de *software*, tem-se dois sistemas independentes e

complementares, de um lado o CRM, um sistema de *front-office* voltado aos relacionamentos externos da empresa, e do outro o ERP, um sistema de *back-office* desenvolvido para disciplinar e atender às necessidades internas da empresa. Os dois aplicativos têm abrangências e focos diferentes e não estão obrigatoriamente desenvolvidos com a mesma tecnologia, mas necessitam e devem compartilhar informações.

De acordo com CALABRÓ (2000), para criar uma estrutura de integração, é necessário que se entenda muito bem as necessidades, e defina exatamente o que se pretende unir e qual fluxo seguir, e é exatamente neste ponto que está o grande desafio, pois é necessário compatibilizar bases de dados distintas. O autor acrescenta que para que a integração seja total, quatro pontos deverão ser considerados: Migração, Sincronização e Exportação de Dados, e a Interação entre as Transações.

Migração de Dados – dependendo das características do negócio, alguns dados podem, ou mesmo devem, ser levados do ERP ao CRM. Para isso é importante analisar a composição, amplitude e atualidade dos dados, e então definir quais dados devem ser migrados, além de como e quando fazê-lo.

Sincronização de Dados – após a migração dos dados, a vida continua na empresa. Atualizações serão feitas no ERP e a integridade desses dados deverá ser garantida através da sincronização. Neste segundo ponto, a análise deve recair sobre quais dados sincronizar, como e com qual periodicidade fazê-lo.

Exportação de Dados – o terceiro ponto a ser considerado é a exportação, ou seja, levar para o ERP alguns dados que tiveram origem no CRM. Como na sincronização, a análise deve ser de quais dados exportar, como e com qual freqüência.

Os resultados de tais análises, em conjunto com as definições de regras e procedimentos, devem fazer parte do planejamento global de migração, sincronização e exportação, que deverá ser suportado por diversas aplicações. Essas aplicações poderão ser interfaces simples ou um complexo *Enterprise Application*

Interface (EAI), dependendo fundamentalmente da forma como a migração foi planejada.

Interação entre Transações – o quarto ponto é a interação entre transações, parte fundamental do EAI, sendo responsável pela interoperabilidade entre as aplicações. Somente com essa interação o sistema de *front-office* vai buscar informações no de *back-office*, navegando de uma forma totalmente transparente e fazendo com que as duas soluções pareçam uma só para o usuário.

2.5. Benefícios Proporcionados pelo CRM

Os benefícios esperados do CRM são o acesso a informações de melhor qualidade, facilidade de compra e de comunicação com a empresa, economia de tempo e dinheiro, eliminação de solicitações de informações redundantes, aumento da lucratividade, maior eficiência nas estratégias de vendas, redução de custos, potencialização das oportunidades de negócio, otimização das estratégias de retenção/fidelização, gerenciamento das campanhas de marketing, entre outros.

Para ITCOM (2001a), os principais objetivos das empresas que implantam o conceito de CRM são adquirir, reter e aumentar a lucratividade por cliente. Os benefícios de se conhecer bem o cliente são:

- melhor capacidade de definir o preço ideal do produto;
- análise de canais de venda – a empresa poderá analisar quais canais de venda estão captando os clientes mais rentáveis, por exemplo;
- racionalização do portfólio de produtos – a carteira de produtos da empresa se tornaria mais rentável com a melhor adequação dos produtos aos clientes;
- aumento do índice de retenção de clientes – clientes satisfeitos renovam negócios e são menos propensos a cancelar o relacionamento com a empresa;
- diferenciação da empresa no seu mercado de atuação – conhecer melhor os clientes cria um diferencial perante a concorrência;
- redução de custos e aumento da receita – a redução de custos pode ser obtida adotando processos que evitem duplicações de esforços, desperdício nos

esforços de marketing e vendas, devoluções de mercadorias e entregas fora dos prazos e qualidade desejados;

- menores custos de recrutamento de clientes – economia em marketing, mala direta, contato, acompanhamento, desempenho, serviços e outros;
- não é necessário conseguir tantos clientes para manter um grande volume de negócios, especialmente em ambientes de marketing voltados para empresas;
- custo reduzido de vendas – normalmente os clientes existentes respondem melhor. O melhor conhecimento de seus canais ou distribuidores induz mais eficiência na relação. CRM também reduz os custos das campanhas de marketing e oferece maior ROI nas comunicações de marketing e com os clientes;
- maior lucratividade por cliente – maior participação na carteira; melhor acompanhamento de vendas; mais clientes indicados devido à maior satisfação dos clientes com os serviços; capacidade de efetuar vendas cruzadas ou aumentar as vendas a partir dos volumes de vendas atuais;
- retenção e lealdade crescentes dos clientes – os clientes permanecem mais tempo, compram mais, entram em contato com você quando sentem necessidade e o cliente compra com mais freqüência. Dessa forma, CRM aumenta a oportunidade e a realização *life-time value* real;
- avaliação da lucratividade do cliente – sabendo quais clientes são realmente lucrativos, quais clientes devem ser transferidos da classe que não dão lucro ou dão lucro baixo por meio de vendas cruzadas ou aumento de vendas; quais clientes nunca serão lucrativos; quais clientes devem ser gerenciados por canais externos e que clientes devem render futuros negócios.

De acordo com ITCOM (2001a), em uma pesquisa feita entre 295 companhias que implantaram soluções de CRM nos Estados Unidos, constatou:

- incremento de 42% nos níveis de receita;
- a redução nos custos de vendas foi de até 35%;
- os erros nos pedidos caíram 80%;
- redução de até 25% no ciclo de vendas;
- aumento de 20% nos índices de satisfação dos clientes; e
- aumento de 2% nas margens de lucro

2.6.Fatores Chaves para o Sucesso do CRM

O sucesso ou fracasso de uma iniciativa CRM depende principalmente de como as questões relativas a processos e pessoas serão tratadas no projeto. O CRM transforma os setores de marketing e vendas, sua organização, processos de trabalho e obviamente as pessoas e suas capacitações.

Implementar CRM neste contexto significa redesenhar a organização, mudando seu foco de produto para cliente. Isto implica em transformar pessoas, processos, organização e tecnologia.

TAURION (2000d), TAURION (2001), YUKI (2001) sugerem os fatores abaixo para que se possa garantir o sucesso do CRM.

Estabelecer objetivos claros e específicos – visualize o objetivo de maneira clara e específica e ponha-o no papel, pois isso o obriga a concentrar seus esforços em busca de resultados, ao invés de dispersá-los.

Montar um cronograma – o tempo é hoje o recurso mais escasso e valioso na face da terra. A melhor maneira de otimizá-lo é montando um cronograma, passo a passo, de tudo que precisa ser feito para conquistar seu objetivo. Através do cronograma pode-se ver claramente se as etapas necessárias estão sendo cumpridas, o que permite acompanhar o progresso e fazer pequenas correções de rota.

Garantir o comprometimento da alta administração – é necessário a participação ativa da alta gerência, pois a adoção de uma cultura empresarial voltada a clientes implica em mudanças na organização e redesenho de processos, que invariavelmente cruzarão limites de áreas funcionais.

Limitar a abrangência do projeto – é necessário limitar a abrangência do projeto às necessidades da empresa, e não ao orçamento. Existem soluções mais caras e mais baratas, mas esta definição só deve surgir depois de definidas com clareza as necessidades da empresa e desenhada a solução. Os orçamentos envolvidos na implementação da estratégia de CRM devem contemplar

adequadamente investimentos nas mudanças de processos, organização e treinamento/educação dos envolvidos.

Escolher uma tecnologia adequada – segundo TAURION (2000b), sem tecnologia não se implementa um CRM com sucesso, mas apenas com tecnologia também não se chega a lugar nenhum. A solução puramente tecnológica de implementar um dos novos e badalados produtos por si não garante que a filosofia de relacionamento com clientes seja realmente implementada.

A tecnologia deve ser escolhida de acordo com as necessidades da organização, e não por razões de custo. Deve-se também analisar extensivamente as capacitações da consultoria escolhida. A implementação do CRM deverá estar sob coordenação de uma área de negócios e não da área de informática e ser efetuada por equipe com expertise nos domínios de conhecimento do negócio envolvidos e não apenas com pessoal conhecedor de tecnologia.

Fazer revisões constantes – é necessário relembrar, de tempos em tempos, onde exatamente pretende-se chegar. As revisões devem servir para reforçar a visualização do sucesso, bem como mostrar os resultados já atingidos e o que ainda resta por fazer.

Priorizar as atividades mais importantes – através de sistemas do tipo CPM - *Critical Path Method* (Método do Caminho Crítico), pode-se separar qualquer objetivo em subgrupos de atividades menores. Algumas dessas atividades são chamadas de críticas porque, se atrasarem, põem em perigo e atrasam o projeto inteiro. Outras podem ser deixadas sem problema para o último instante. Descubra quais atividades são mais importantes para atingir os objetivos, e dê-lhes prioridade total.

Não Subestimar a complexidade das mudanças – transformar processos de vendas é mais complexo que transformar processos contábeis ou de manufatura. Relacionamento com clientes é um diferencial e uma competência básica da empresa, e nenhuma organização tem processos de vendas e marketing similares aos

de outras portando, não existe pacote pronto. É necessário também, verificar se as barreiras culturais foram identificadas e existem ações específicas para neutralizá-las.

Dar a devida atenção às pessoas envolvidas – a capacitação de pessoal é muito importante na otimização do conceito de CRM e das tecnologias envolvidas. Atualmente é necessário prover operadores de *call center*, de *telemarketing*, de centrais de atendimento, vendedores, de todas as informações disponíveis sobre os clientes. As soluções de CRM prometem distribuir essas informações para os outros departamentos, isto é, a informação tem de fluir por toda a empresa. Processos e organização estão sendo transformados, e são pessoas que fazem os processos funcionarem. Se as mesmas forem ignoradas em seus anseios, desejos, medos e expectativas, o projeto CRM não dará certo. As expectativas em relação a benefícios e dificuldades com o CRM devem estar bem claras para todos os envolvidos.

Segundo ITCOM (2001a), a Associação Nacional da Indústria dos Estados Unidos divulgou pesquisa na qual revela que a falta de profissionais capacitados vem se tornando um dos maiores desafios das empresas para acompanhar as transformações promovidas pela revolução tecnológica.

Dar a devida importância ao projeto – a iniciativa CRM é estratégica e, eventualmente, seu sucesso pode determinar o futuro da empresa. Assim, o projeto deve ser criterioso em seus parâmetros de abrangência e qualidade. Os sistemas legados, que devem ser integrados às tecnologias de suporte ao CRM, devem ser adequadamente identificados e as dificuldades da integração bem analisadas.

Possuir capacidade de análise e *business inteligence* (inteligência de negócios) – apesar da automação e de melhorias nos processos de contatos com clientes ser um dos maiores objetivos do CRM, é igualmente importante que as soluções de CRM tenham uma robusta inteligência no negócio e habilidades analíticas. As aplicações de CRM contém um vasto conjunto de informações que são pertinentes aos clientes. Essas informações necessitam ser agrupadas e analisadas pelo pessoal que toma decisões, de forma que possam tomá-las a tempo e com bases concretas. Um modelo de inteligência de negócios ótimo deve operar com sistemas

de CRM e ERP conjugados de forma a garantir o equilíbrio de toda a operação, com os recursos perfeitamente balanceados.

Possuir canais unificados de interação com clientes – integrar os componentes funcionais de uma solução de CRM é exatamente tão importante quanto integrar esses componentes através de múltiplos canais. Se um cliente interage com uma organização usando a *Web*, com a força de vendas operando um sistema de automação de força de vendas em seu *notebook*, ou com um agente de *call center*, a interação com o cliente deve ser direta, consistente e eficiente. Segundo GARCIA (2000), a unificação de canais pode também prover ganhos significativos de eficiência interna e externa.

Garantir suporte as funcionalidades da *Web* – o crescente uso da *Web* para suportar interações e transações fora e dentro das organizações faz com que as funcionalidades da *Web* se tornem criticas, pois são os elementos chave de uma solução de CRM. Atualmente a *Web* é critica como canal de *e-business* e se torna igualmente importante sob uma perspectiva de infra-estrutura, pois assuntos como disponibilidade e qualidade de sua operação podem inviabilizar um processo com esta tecnologia. Usuários de aplicações de CRM, incluindo clientes e funcionários, requerem o uso intensivo desta mídia e este acesso deve ser feito através de "*browsers*" padrão que devem requerer um mínimo de treinamento e esforço para ser usado.

Possuir repositório central de informação de clientes – soluções de CRM devem trabalhar com repositórios centralizados de forma a garantir que ações de vendas ou de marketing sejam coordenadas a partir de uma única base de dados, pois caso contrário, a empresa passa a ser exposta a uma situação de risco de ações que podem conflitar com os planos globais de tratamento de clientes.

Possuir *Workflow* – refere-se a automação de rotinas, sem o requisito de interferência humana no controle dos processos, de documentos e itens de trabalho para os usuários responsáveis por executar uma tarefa especifica em um processo de

negócio discreto. As soluções de CRM devem possuir uma forte ferramenta de *workflow* de forma a assegurar a eficiência de todos os processos organizacionais.

Garantir integração com sistemas de ERP – este requisito garante a vazão dos processos demandados pelos clientes com maior nível de precisão e eficiência. ERP trata de questões de *back office* enquanto que CRM trata das relações de *front office*. Seria de absoluta insanidade aumentar os canais de marketing sem o devido balanceamento dos recursos empresariais para atende-los. ERP, apesar de atualmente estar negligenciado, trata de questões de entrega, diminuição de custos de produtos, qualidade de produtos e serviços, disponibilidade empresarial e uma infinidade de outros elementos que garantem a eficiência total do processo. CRM não pode existir no vácuo e sem apoio de uma organização eficiente.

Vários autores apresentam conceitos e opiniões a respeito de CRM. Nota-se que uma das principais preocupações deles é garantir a fidelidade dos principais clientes. O CRM possui estratégias que auxiliam os analistas de *marketing* na tomada de decisões a respeito dos clientes. Manter um cliente fiel é uma das metas que a maioria das empresas deseja obter.

A inserção da tecnologia de informação é de grande importância para se aplicar uma estratégia de CRM. Como proposta, o DW surge como ferramenta de auxílio para a implantação do mesmo, assunto que será abordado no capítulo seguinte.

Capítulo 3 - A Tecnologia *Data Warehouse*

"O verdadeiro homem mede sua força,
quando se defronta com o obstáculo"
Saint Exupery

Para suportar a tecnologia de CRM, as empresas cada vez mais se preocupam com a utilização de ferramentas capazes de integrar dados distribuídos em banco de dados operacionais, para que essa integração transforme suas informações em diferencial competitivo. Devido a esse fato, o desenvolvimento de sistemas de DW vem se tornando nos dias de hoje uma grande área de estudo e aplicação nas empresas. A possibilidade de acessar informações confiáveis com boa velocidade e garantia de qualidade de dados está cativando os diretores das organizações, que cada vez mais necessitam de um controle correto dos dados da empresa, sem depender de intermediários para tomar suas decisões.

Segundo FLORES (1999), nos últimos anos a tecnologia que mais se adequou à crescente necessidade das organizações de obterem e trabalharem com informações gerenciais que dão suporte às tomadas de decisão foi a de DW, a qual possui diversas características que utilizam, de forma adequada e eficiente as ferramentas de desenvolvimento de modernos bancos de dados.

As informações contidas nos tradicionais sistemas orientados à transação não suprem as necessidades de consultas dos gerentes que precisam acessar longos períodos históricos, os quais certamente não estarão disponíveis nos sistemas utilizados para gerenciar as tarefas do dia-a-dia da empresa. Isso decorre do fato de os banco de dados operacionais possuírem um histórico apenas de 60 a 90 dias, enquanto que os DW, de até 10 anos.

De acordo com VIEIRA (2000), O DW é um banco de dados físico que fica separado do sistema OLTP(*On Line Transaction Proccess*), feito numa modelagem dimensional. Ele será alimentado pelos sistemas OLTP da empresa, chamados de sistemas transacionais.

Para TAURION (1997), qualquer empresa pode se beneficiar significantemente de um DW. É uma ferramenta que permite fazer análises de tendências e identificar relacionamentos muitas vezes desconhecidos. Com certeza, em tempos de intensa competitividade, é uma ferramenta estratégica.

Através do uso de diversos recursos de extração e gerenciamento dos dados, a tecnologia de DW permite que um grande número de usuários possa realizar inferências em um ou mais bancos de dados, modelados de uma forma especial. Isso agiliza o acesso às informações e também permite a formulação de consultas definidas a qualquer momento, com um simples movimento de arrastar e soltar objetos em interfaces gráficas.

A ferramenta de DW conhecida como *Data Mining* pode, a partir de dados históricos, gerar oportunidades de melhoria dentro da organização, projetando certas características e "indicando" ao usuário situações que muitas vezes passam desapercebidas. O DM pode proporcionar o sucesso do CRM analítico, o qual serve tanto para ajustar as estratégias de diferenciação de clientes, quanto para acompanhar seus hábitos, com o objetivo de identificar necessidades e eventos que possam ocorrer na vida de cada um deles. Tudo com o propósito de tornar, para os melhores clientes, a relação com a empresa algo fácil e conveniente, buscando satisfação e fidelidade.

O objetivo deste capítulo é apresentar a evolução dos sistemas de informação e principais conceitos e características do DW. Por possuir devida importância, o conceito de metadados também será considerado. Para finalizar será apresentada a arquitetura genérica e etapas de elaboração de um DW.

3.1.Evolução dos Sistemas de Informação

No início da década de 60, o mundo da computação consistia na criação de aplicações individuais que eram executadas sobre arquivos mestres. Nesta época era comum o uso de cartões perfurados. Os arquivos mestres eram armazenados em fitas magnéticas, que eram adequadas para o armazenamento de um grande volume de dados a baixo custo, mas apresentavam o inconveniente de ter de ser acessadas seqüencialmente.

Em meados da década de 1960, explodiu o crescimento dos arquivos mestres e das fitas magnéticas. Com esse crescimento surgiram enormes quantidades de dados redundantes e problemas como: a necessidade de sincronizar dados a serem atualizados; a complexidade de manutenção de programas; a complexidade de

desenvolvimento de novos programas e a quantidade de *hardware* necessária para manter todos os arquivos mestres.

Na década de 70, surge a tecnologia de armazenamento em disco ou DASD (*direct access storage device*, ou dispositivo de armazenamento de acesso direto) e um novo tipo de software conhecido como SGBD ou sistema de gerenciamento de banco de dados. Assim, surge a idéia de um banco de dados definido como uma única fonte de dados para todo o processamento. A partir daí, o processamento de transações *online* começou a ser feito sobre bancos de dados. Com esse tipo de processamento surgiram os sistemas de reservas aéreas em nível mundial, sistemas bancários globais e cartões de crédito internacionais.

Com a chegada de novas ferramentas tecnológicas de análise de informação, os gerentes começaram a exigir, dos sistemas transacionais, respostas às suas solicitações. Em atendimento às solicitações dos gestores em relação à deficiência da análise de informação nos sistemas legados, surgiram no mercado os programas extratores, os quais são responsáveis pela extração de informações dos sistemas transacionais, com o intuito de trabalhá-las em outros ambientes. Muitas vezes essas extrações ocorriam em arquivos intermediários, onde as informações sofriam novos tratamentos, o que provocava uma falha na integridade das informações acarretando, muitas vezes, falta de credibilidade dos dados, queda da produtividade e informação publicada com valores diferentes.

Na década de 80, surgiu uma enorme variedade de novas tecnologias para prover a eficiência gerencial, organizacional e profissional. Um grande numero de "*softwares*" foram produzidos sob o título de SAD (Sistema de Apoio à Decisão).

Nos anos 90, com a evolução tanto dos "*hardwares*" como dos "*softwares*", houve um significativo avanço nos SADs. Começou-se a estudar uma forma de se armazenar a informação contida nos sistemas transacionais numa base de dados central, para que houvesse a integração total dos dados da empresa. Além disso, era necessário manter o histórico das informações e fazer com que a mesma fosse disposta dimensionalmente, ou seja, o analista de negócios poderia visualizar um mesmo fato através de diversas dimensões diferentes. O nome dado a essa modalidade de Sistema de Apoio à Decisão foi o DW.

Com o surgimento do DW, torna-se necessário a utilização de novos métodos de estruturação de dados, tanto para o armazenamento quanto para a recuperação de informações. As perspectivas técnicas necessárias para projetar o DW, os usuários, o conteúdo dos dados, o *hardware* e *software*, a administração, o gerenciamento dos sistemas, o ritmo diário, as solicitações, as respostas e o volume de informações são profundamente diferentes dos sistemas transacionais.

Estudar e conhecer a tecnologia de DW pode ajudar os empresários a descobrir novas formas de competir em uma economia globalizada, trazendo melhores produtos ou serviços para o mercado, mais rápido do que os concorrentes, sem aumentar o custo do produto ou do serviço. Não existem ainda metodologias formais para implementação de um DW, ela deve ser adaptada às características e às expectativas de cada empresa, mas o principal objetivo em todas elas é o de descobrir maneiras diferentes de atuar no mercado e quais as mudanças internas que devem ocorrer para atender as novas realidades.

3.2. Conceitos Básicos do DW

Para ANASTACIO (2001) e FABIANI (2000), DW é um conjunto de tecnologias, as quais tornam possível extrair dados operacionais arquivados e inconsistências entre formato de dados e legados diferentes. SEIXAS (2000) e VIEIRA (2000) afirmam que os sistemas de DW são formados por um conjunto de programas capaz de extrair dados do ambiente de dados operacional da empresa, um banco de dados que os mantém e um sistema que fornece esses dados a seus usuários. Para HARJINDER (1996), o DW é um processo em andamento o qual reúne dados internos e externos à empresa, incluindo dados históricos, para atender à necessidade de consultas estruturadas e relatórios analíticos e de suporte à decisão. Já para INMON (1997, p.12), "DW é um banco de dados orientado por assunto, integrado, não volátil e histórico, criado para suportar o processo de tomada de decisão".

Os bancos de dados operacionais armazenam as informações necessárias para as operações diárias da empresa, são utilizados por todos os funcionários da organização para registrar e executar operações pré-definidas. Assim, seus dados

podem sofrer constantes mudanças conforme necessidades atuais da empresa. Por outro lado, o DW armazena dados analíticos, destinados às necessidades da gerência no processo de tomada de decisão. Isto pode envolver consultas complexas que necessitam acessar um grande número de registros, tornando-se importante a existência de muitos índices criados para acessar informações da maneira mais rápida possível. Um DW armazena informações históricas de muitos anos e por isso deve ter uma grande capacidade de processamento e armazenamento.

Os dados de um DW podem ser compostos por um ou mais sistemas distintos e sempre estarão separados de qualquer outro sistema transacional, ou seja, deve existir um local físico onde os dados desses sistemas serão armazenados.

À medida que os dados vão sendo inseridos nos sistemas transacionais, os sistemas de apoio à decisão vão sendo municiados destas informações nas mais diversas formas, onde estes dados passam por processos de agregação, detalhamento e totalização, entre outros. Essa transferência pode ser feita automática ou manualmente, a todo o momento, durante a noite, ou até mesmo mensalmente, pelo sistema de DW.

Na tabela 2 estão relacionados algumas diferenças entre Banco de Dados Operacionais e DW bem como as diferenças dos dados que eles manipulam segundo INMON (1997) e KIMBAL (1998).

Tabela 2 – Comparação entre B.D.O. e DW

CARACTERÍSTICAS	BD OPERACIONAIS	DATA WAREHOUSE
OBJETIVO	Operações diárias do negócio	Analisar o Negócio
USO	Operacional	Informativo
PROCESSAMENTO	OLTP	OLAP
UNIDADE DE TRABALHO	Inclusão, Alteração, Exclusão	Carga e Consulta
Nº USUÁRIOS	Milhares	Centenas
TIPO DE USUÁRIO	Operadores	Comunidade Gerencial
CONDIÇÕES DOS DADOS	Dados Operacionais	Dados Analíticos
VOLUME	Megabyte - Gigabytes	Gigabytes - Terabytes
HISTÓRICO	60a 90 dias	5 a 10 anos
MANUTENÇÃO DESEJADA	Mínima	Constante
ACESSO A REGISTROS	Dezenas	Milhares
ATUALIZAÇÃO	Contínua (tempo real)	Periódica (em batch)
INTEGRIDADE	Transação	A cada Atualização

3.3. Características do DW

Segundo o conceito de INMOM (1997) um DW é uma coleção de dados que devem ser orientados por temas, normalizados (integrados) para facilitar as consultas, devem ter bem definido o nível de detalhamento da informação (granularidade) e a forma de armazenagem (localização), e que não sejam modificados (não voláteis), pois representam as informações em um determinado instante de tempo (variável no tempo) podendo estar fisicamente armazenados de diferentes formas.

3.3.1. Organizado por Assunto

Os sistemas operacionais clássicos são organizados em torno de aplicações e funções da empresa. No caso de uma companhia de seguros, as aplicações podem ser automóvel, saúde, vida e residencial. O mundo DW armazena informações sob a

forma de assuntos diferentes entre si e que são considerados importantes para o negócio da empresa. As principais aplicações ou negócios da empresa podem ser cliente, vendedor, indenização e prêmio, como visto na figura 2.

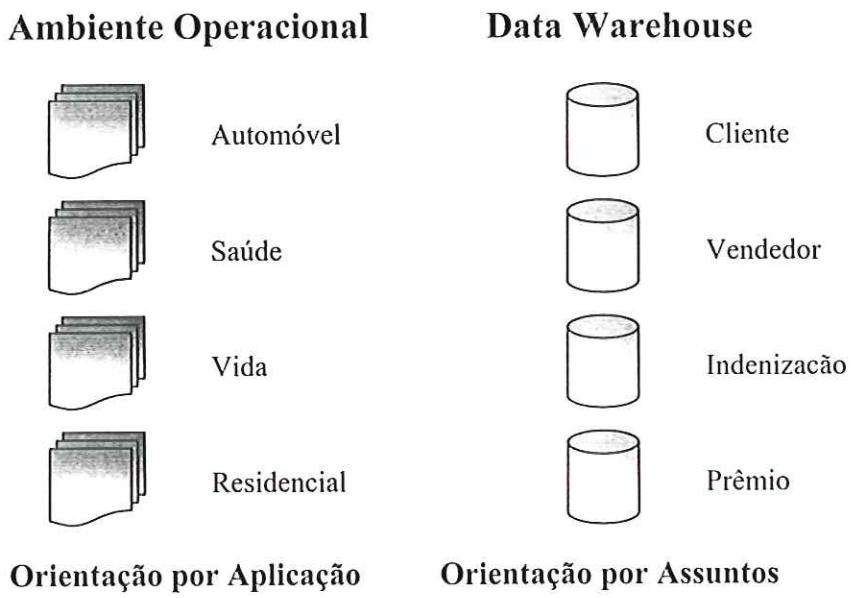

Figura 2 - Diferença entre o Ambiente Operacional e o *DW* em relação a organização dos dados[1]

O desenvolvedor de DW focaliza-se exclusivamente na modelagem de dados e no projeto de banco de dados. O projeto funcional e o de processos, em sua forma clássica, não fazem parte do processo de desenvolvimento do DW.

3.3.2. Integrado

As diversas decisões de projeto que os projetistas de aplicações tomam ao longo dos anos aparecem sob diversas formas diferentes. As aplicações não apresentam coerência em termos de codificações, unidades de medidas de atributos, atributos físicos, convenções de atribuição de nomes e assim por diante. Cada projetista de aplicação recebe carta branca para tomar suas próprias decisões.

[1] Fonte: Adaptação do Livro "Como Construir um *Data Warehouse*" (INMON, 1997).

A integração do DW diz respeito à consistência de denominações, das unidades dos valores contidos nas tabelas e outras padronizações aplicadas aos dados, no sentido de que estes sejam transformados até estarem num estado uniforme. A padronização ou integração serve para fornecer uma maior confiabilidade nas comparações que serão feitas durante as análises solicitadas pelos usuários do sistema de DW. Segundo INMON (1997), de todos os aspectos do DW, essa característica é a mais importante.

Algumas das diferenças mais importantes no modo como as aplicações são projetadas, são:

Codificação – os projetistas têm escolhido codificar o campo gênero de modos diferentes. Um representa como as letras "m" e "f", outro representa "1" e "0", enquanto um terceiro como "x" e "y" ou mesmo como "masculino" e "feminino".Não importa como o campo gênero chega ao DW. Provavelmente "m" e "f" são uma representação tão boa quanto outra qualquer. Portanto, quando o campo gênero é carregado no DW a partir de aplicações onde tenha sido representado de outro modo que no formato "m" e "f", o dado deve ser convertido para o formato único e consistente do DW, como na figura 3.

Atributos de Medidas – os projetistas escolheram medir encanamentos de várias maneiras ao longo dos anos. Um projetista armazena em centímetros, outro armazena em unidades de milhões de pés cúbicos por segundo, outro em termos de jardas. Seja qual for a aplicação - fonte, quando a informação sobre encanamentos chega ao DW é necessário usar a mesma medida, como demonstrado na figura 3.

Seja qual for o problema do projeto, o resultado é o mesmo: os dados precisam ser armazenados no DW de uma forma única, aceitável globalmente, mesmo quando as aplicações operacionais subjacentes armazenam os dados de modo diferente.

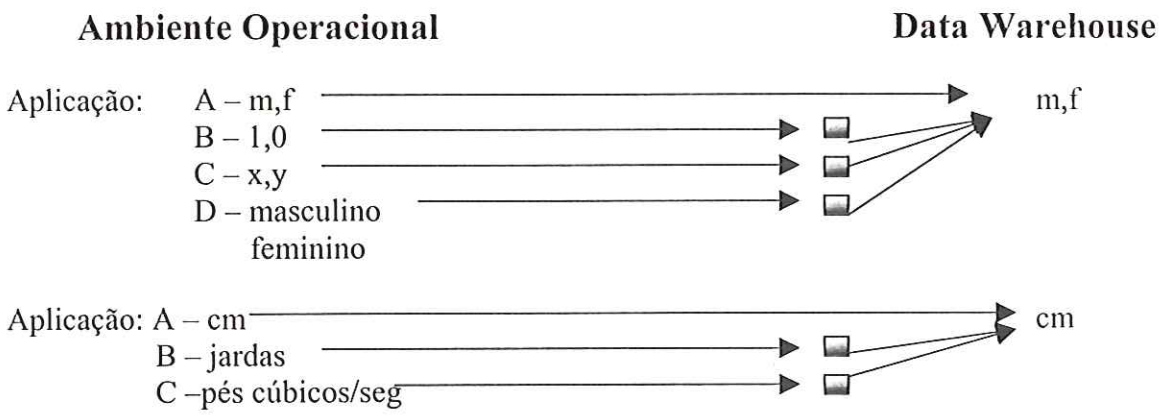

Figura 3 - Diferença entre o Ambiente Operacional e o *DW* em relação a integridade dos dados[2]

3.3.3. Variante no Tempo

Os dados contidos num DW são temporais, ou seja, referem-se a períodos de tempo bem definidos, e isso auxilia na análise e na confirmação de acontecimentos sazonais dentro de uma determinada atividade ou ramo de negócio.

Segundo INMON (1997), todos os dados no DW são precisos em algum instante no tempo. Como eles podem estar corretos somente em um determinado momento, é dito que esses dados "variam com o tempo".

Os diversos modos pelos quais a variação em relação ao tempo se manifesta, são:

- os dados no DW representam informações sobre um horizonte de tempo muito amplo de - cinco a dez anos. O horizonte de tempo representado nos dados operacionais é muito mais curto - de 60 a 90 dias.
- a estrutura de chave dos dados operacionais pode conter ou não, elementos de tempo, como ano, mês, dia, etc. A estrutura de chave do DW sempre contém algum elemento de tempo.
- os dados do DW , uma vez armazenados corretamente, não podem ser atualizados. Os dados operacionais, por outro lado, quando corretos no momento do acesso, podem ser atualizados na medida em que for necessário.

[2] Fonte: Adaptação do Livro "Como Construir um *Data Warehouse*" (INMON, 1997).

3.3.4. Não Volátil

Os dados operacionais são regularmente acessados e tratados um registro por vez. No ambiente operacional, os dados sofrem atualizações. Um sistema de DW deve permitir apenas uma carga inicial dos dados e, posteriormente, oferecer estes mesmos dados para consultas dos usuários. Os dados integrados e transformados são carregados para o DW na forma de blocos de informações, ficando à disposição dos usuários para consultas e comparações, o que pode ser visto na figura 4.

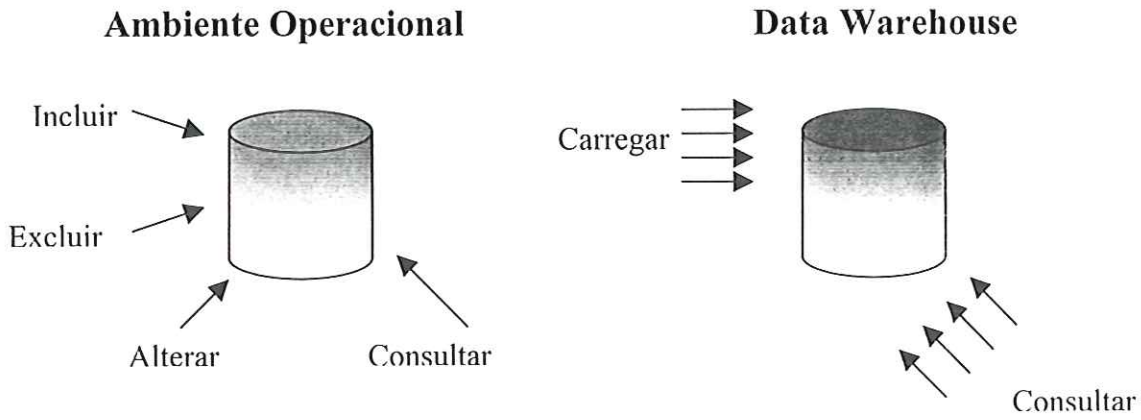

Figura 4 - Exemplo de não volatilidade no *DW*[3]

3.3.5. Credibilidade dos Dados

A qualidade dos dados é o estado de perfeição, validade, consistência e precisão que os dados apresentam durante a sua utilização (HUFFORD, 1998).

Os dados armazenados devem ser totalmente confiáveis, pois servirão para dar suporte aos gerentes nos processos decisórios. Diversas são as situações onde a má qualidade do dado, isto é, a falta de confiabilidade do dado, duplicidade ou precisão do dado pode comprometer sua análise e levar a uma solução que não seria necessariamente a mais adequada para resolver determinado problema.

KIMBALL (1998) apresenta dois exemplos que ilustram o problema da má qualidade dos dados. Primeiro exemplo: uma pesquisa para detectar os clientes que adquiriram, diversas vezes, o mesmo produto. Porém, não é possível uma realização

[3] Fonte: Adaptação do Livro "Como Construir um *Data Warehouse*" (INMON, 1997).

eficaz da pesquisa, devido ao fato de que, em cada venda realizada, os dados, tanto do cliente como do produto, foram armazenados de formas diferentes. Segundo exemplo: quando é necessário se fazer contatos contínuos com os clientes. A empresa pode enviar múltiplas correspondências absolutamente iguais ou dar múltiplos telefonemas ao mesmo cliente, devido à duplicidade de seus dados no banco de dados. Ou, ainda, quando é oferecido um produto a um cliente que já o adquiriu, recentemente, da própria empresa. Pode até haver dados errados, sobre os clientes, armazenados no banco de dados e, quando se for fazer os contatos necessários, pode-se passar por situações constrangedoras. Isso destrói a credibilidade de qualquer empresa.

Como o DW não produz dados, ou seja, os dados armazenados nele são oriundos de outras fontes de dados, para melhorar sua qualidade há a necessidade de se melhorar os processos empresariais que produzem esses dados.

De acordo com KIMBALL (1998), para melhorar a qualidade dos dados é necessário se realizar um processo chamado limpeza dos dados. Este processo extrai os dados dos bancos de dados fonte, transforma-os até deixá-los em um estado de boa qualidade, isto é, preciso, sem duplicação e confiável e carrega-os no armazém de dados. Os esforços consideráveis e o custo para se limpar os dados não adicionam valor aos mesmos, porém aumentam a sua usabilidade e confiabilidade. A melhoria da qualidade dos dados busca minimizar custos e eliminar problemas com a perda de oportunidades causadas por dados ruins. Em um DW, os clientes são os usuários, suas necessidades são a geração de informações e as especificações são: usabilidade, confiabilidade, interface amigável e alto desempenho na recuperação dos dados.

KIMBALL (1998a) recomenda desmembrar a limpeza dos dados em seis passos: elementarização, padronização, verificação da consistência, emparelhamento, verificação doméstica e documentação. Para exemplificar, são apresentados alguns dados fictícios, na tabela 3, que representam um único registro de um banco de dados.

Tabela 3 - Dados fictícios que passarão pelo processo de limpeza de dados

NOME	Enga. Ana M. Silva
ENDEREÇO	R. Sto. Antonio, 201 - Olimpia
CIDADE/ESTADO	Rio de Janeiro - RJ
CEP	13630-000
TELEFONE	21-565-7000

O primeiro passo para realizar a limpeza dos dados é a elementarização, ou seja, divisão dos dados até atingirem a forma mais elementar possível, como pode ser visto na tabela 4. Este passo alterará não somente a estrutura de dados deste registro, mas de todo o banco de dados.

Tabela 4 – Dados fictícios após a elementarização

NOME	Ana M. Silva
PROFISSÃO	Enga.
ENDEREÇO	R. Sto. Antônio, 201
COMPLEMENTO	
BAIRRO	Olimpia
CIDADE	Rio de Janeiro
ESTADO	RJ
CEP	13630-000
DDD	21
TELEFONE	565-7000

O segundo passo é a padronização dos elementos. No campo endereço, após confirmação, muda-se o "R." para "Rua" e "Sto." Para "Santo". No campo profissão, após uma verificação, muda-se "Enga." Para "Engenheira de Produção" e no campo nome, muda-se o "M." para "Maria da". Após as mudanças, os dados são mostrados na tabela 5.

Tabela 5 – Dados fictícios após a padronização

NOME	Ana Maria da Silva
PROFISSÃO	Engenheira de Produção
ENDEREÇO	Rua Santo Antônio, 201
COMPLEMENTO	
BAIRRO	Olimpia
CIDADE	Rio de Janeiro
ESTADO	RJ
CEP	13630-000
DDD	21
TELEFONE	565-7000

O terceiro passo é a verificação de consistência dos elementos padronizados, ou seja, verificar se há algum erro no seu conteúdo. Há um engano no endereço, o campo cidade apresenta o dado "Rio de Janeiro" e o campo CEP apresenta "13630-000". A verificação de consistência constata que o referido CEP não pertence àquela cidade, significando que um dos dois campos não está correto e há a necessidade de uma checagem extra nestes dados.

O emparelhamento consiste em verificar se existem outros registros com os dados de Ana Maria Silva. Se houver, é necessário assegurar-se de que todos os dados são idênticos. A confirmação significa que está havendo duplicidade de dados e é necessário eliminá-la. Se os dados não forem totalmente idênticos, é necessário uma checagem minuciosa nos mesmos.

A verificação doméstica (*householding*) consiste em procurar se existem, em outros registros, pessoas que possuam exatamente o mesmo endereço. Se houver, pode-se verificar se estas pessoas possuem o mesmo sobrenome, o que caracterizaria que pertencem a uma mesma família. Se houver como confirmar esta informação, a mesma deve passar a integrar os dados do banco de dados, pois pode ser útil futuramente.

O sexto passo consiste em documentar os resultados dos passos anteriores e armazená-los no banco de dados para metadados.

3.3.6. Segurança dos Dados

KIMBALL (1998) faz um alerta para os perigos da falta de segurança de dados em um DW. O autor lembra que a meta de todo DW é tornar os dados corporativos disponíveis, facilitar-lhes o acesso e torná-los compreensíveis. A maioria das corporações investiu em centenas ou milhares de computadores, para transformar esta meta em uma realidade. Muitas redes de computadores são tão grandes e complicadas que se torna difícil controlá-las. Por outro lado, existem os *hackers*, os *crackers* e os *spooks*, que vêm violando sistemas computacionais em rede no mundo inteiro. O autor sugere que, além de um projeto de segurança para o ambiente de rede, também deve haver um projeto específico para o DW. Neste projeto devem constar:

Regras de Segurança – definir quais usuários podem ter acesso e/ou podem fazer a manutenção de quais tipos de dados;

Tecnologia de Segurança – como o usuário é identificado, como sua autorização é liberada pelo servidor, qual o caminho de acesso aos dados quanto à proteção contra invasões, os esquemas de interrupção dos sistemas de segurança e o controle dos dispositivos de acesso remotos à rede.

Administração da Segurança – quem controla as regras de segurança, como são administradas as senhas e como os esquemas de segurança são comunicados aos técnicos e usuários.

A política de segurança de dados deve definir como será o esquema de acesso aos dados pelos usuários e pelo pessoal de suporte técnico. Deverá definir os níveis hierárquicos de acesso aos dados e como controlar cuidadosamente o esquema de distribuição, além da troca periódica de senhas de acesso.

Outro fator que pode influenciar a segurança de dados é o ambiente físico, onde os equipamentos serão instalados. Deve-se ter o cuidado de respeitar as especificações técnicas dos fornecedores dos equipamentos. Não é nada estimulador se fazer um alto investimento em tecnologia e, na hora de sua utilização, ocorrerem fatos inesperados, devido a problemas com a sua instalação física. Os vírus de computador são também um grande problema, relativo à segurança de dados e que não deve ser esquecido.

3.3.7. Granularidade

Granularidade diz respeito ao nível de detalhe ou de resumo contido nas unidades de dados existentes no DW. Quanto maior o nível de detalhes, menor o nível de granularidade. O nível de granularidade afeta diretamente o volume de dados armazenado no DW e ao mesmo tempo o tipo de consulta que pode ser respondida.

Quando se tem um nível de granularidade muito alto o espaço em disco e o número de índices necessários se tornam menores, porém há uma correspondente diminuição da possibilidade de utilização dos dados para atender a consultas detalhadas.

Com um nível de granularidade muito baixo, é possível responder a praticamente qualquer consulta, mas uma grande quantidade de recursos computacionais é necessária para responder perguntas muito específicas. No entanto, no ambiente de DW, dificilmente um evento isolado é examinado. É mais comum ocorrer a utilização de uma visão de conjunto dos dados.

O balanceamento do nível de granularidade é um dos aspectos mais críticos no planejamento de um DW, pois na maior parte do tempo, há uma grande demanda por eficiência no armazenamento e no acesso aos dados, bem como pela possibilidade de analisar dados em maior nível de detalhes. Quando uma organização possui grandes quantidades de dados no DW, faz sentido pensar em dois ou mais níveis de granularidade na parte detalhada dos dados. Na realidade, a necessidade de existência de mais de um nível de granularidade é tão grande que a opção de projeto que consiste em duplos níveis de granularidade deveria ser o padrão para quase todas as empresas.

3.4. Metadados

Segundo DATAWAREHOUSE.DA.RU (2001), Metadado é uma abstração dos dados, ou ainda, dados de mais alto nível que descrevem dados de um nível inferior. Afirma também que sem metadados, os dados não têm significado.

MANZINI (2001) classifica os metadados em técnicos e de negócio:

Metadados Técnicos – incluem informações sobre fonte de dados e descrição de transformações, autorizações de acesso, aquisição de dados.

Metadados de Negócio – incluem áreas de assunto, *home pages*, relatórios.

Os metadados são usados para controlar o uso, a segurança, a integridade e o custo do DW (MCELREATH, 1997). Ajudam os administradores de banco de dados (DBAs) a povoarem e gerenciarem o DW, e os usuários a saber a origem dos dados. Não existem muitas ferramentas disponíveis, no mercado, para gerenciá-los e muitas empresas costumam desenvolver as suas próprias ferramentas.

Geralmente os metadados em um DW podem ser apresentados em três camadas diferentes:

Metadados Operacionais – definem a estrutura dos dados mantidos pelos bancos operacionais, usados pelas aplicações de produção da empresa;

Metadados Centrais do DW – são orientados por assunto e definem como os dados transformados devem ser interpretados; incluem definições de agregação e campos calculados, assim como visões sobre cruzamentos de assuntos.

Metadados do Nível do Usuário – organizam os metadados do DW para conceitos que sejam familiares e adequados aos usuários finais.

Não existe um padrão de utilização dos metadados. Cada empresa os utilizará da forma que julgar necessária, para exercer o controle efetivo sobre os dados armazenados no DW.

KIMBALL (1998b) apresenta vários exemplos de metadados:

- dados sobre os sistemas de informação que servem de fontes de dados;
- descrições dos negócios envolvidos em cada fonte de dados;
- estruturas dos bancos de dados fontes;
- descrições das propriedades de cada fonte de dados;
- freqüência de atualização das fontes de dados;
- freqüência de atualização do DW;
- fidelidade dos dados, por exemplo, se todos os dados de janeiro foram recebidos durante o mês de janeiro;
- relações e restrições de integridade referencial;
- purgação e períodos de retenção;

- regras de replicação e de distribuição;
- métodos e regras de agregação;
- limitações legais do uso de cada fonte de dados;
- horários de trabalhos dos sistemas onde se encontram as fontes de dados;
- métodos e permissões de acesso, privilégios e senhas das fontes de dados;
- dados sobre o conjunto de ferramentas para extração automática;
- extratos ou resultados de cada processo de extração, incluindo o tempo necessário, conteúdos e nível de perfeição da operação;
- agenda de transmissão de dados e os resultados destas operações;
- definições da tabelas de fatos e das dimensões;
- especificações do trabalho de união dos dados de várias fontes, incluir/excluir campos e atributos;
- especificações da limpeza dos dados;
- especificações da transformação dos dados;
- especificações das agregações;
- especificações para a auditoria de dados;
- versões dos diversos softwares envolvidos em todas as fases;
- estatísticas de uso dos dados;
- regras de segurança para a extração, limpeza e transformação dos dados;
- regras de segurança para a transmissão dos dados;
- regras de segurança para o armazenamento dos dados;
- descrição das diversas tabelas utilizadas para o armazenamento;
- descrição dos diversos índices utilizados;
- especificações dos dispositivos de armazenamento;
- definições dos processos de visualização dos dados;
- definições dos tipos de consultas e tipos de relatórios possíveis;
- especificações da documentação e do treinamento para os técnicos e usuários;
- estatísticas do uso da ferramenta.

3.5.Ferramentas do DW

De acordo com MANZINI (2001), as ferramentas do DW não podem ser muito complexas pelo fato de não serem utilizadas por profissionais da área técnica, mas precisam ser robustas o suficiente para dar agilidade no acesso às informações estratégicas.

Existem várias maneiras de recuperar informações de um DW; as formas de extração mais comuns no mercado hoje são os relatórios, as consultas, os EIS, ferramentas que utilizam características OLAP e as ferramentas de DM.

As ferramentas requeridas precisam oferecer:

- transformação de dados de um formato para outro, tendo em mente a possibilidade de diferenças entre a plataforma fonte e a de destino dos dados;
- transformações como calcular a idade baseado no ano de nascimento ou então substituir um código de sexo por palavras mais significativas como masculino ou feminino;
- consolidação dos dados e sua integração que pode incluir a combinação de alguns dados fonte separados em numa única fonte de dados a ser carregada dentro do DW.

Existem várias ferramentas utilizadas em um DW, conforme descrito a seguir.

Ferramenta para Armazenamento – são os banco de dados, considerados o coração do DW e parte imprescindível do projeto.

Ferramenta para a extração de dados – busca na base de dados operacionais os dados que vão ser armazenados no DW.

Ferramenta para a transformação de dados – ajusta os dados para o formato do DW. Este formato auxilia as futuras pesquisas.

Ferramenta para a limpeza de dados – faz os ajustes necessários nos dados, fazendo correções, desmembramento e fusões de dados quando necessário, visando melhorá-los para facilitar as futuras pesquisas.

Repositórios de metadados – estão intimamente relacionados às ferramentas de extração. Metadados são as definições dos dados que permitem saber a origem da informação, bem como, todas as vezes que ela foi alterada. Sua função é manter a consistência dos dados.

Transferência de dados e replicação – ela pode ser considerada um subconjunto das ferramentas de extração. Não faz nenhum tipo de processamento e transformação, apenas transfere um dado de um lugar "A" para "B". Geralmente é utilizado para facilitar e dar uma resposta mais rápida às consultas ou análises, movendo os dados para um lugar apropriado e fazendo o que for necessário para agilizar o serviço solicitado.

Gerenciamento e administração – é a típica ferramenta que só faz sentido depois que o DW está construído. Monitora o dia-a-dia, como a performance e segurança do sistema.

***Query* ou ferramentas para gerenciamento de consultas** – fazem consultas e/ou geram relatórios retirando os dados do DW, resumindo-os e apresentando-os em um formato apropriado.

Ferramentas para gerenciamento de relatórios – são semelhantes às ferramentas do item anterior, porém elas estão voltadas para a geração de relatórios mais complexos contendo, por exemplo, relatórios sintéticos e analíticos em conjunto, gráficos, e outros tipos de visualização dos dados.

OLAP – é a parte mais visível do DW porque é por meio dessas ferramentas que se faz a análise dos dados. Ajudam os gerentes a sintetizarem as

informações sobre a empresa através de comparações, visões personalizadas, análise histórica e projeção de dados (FIGUEIREDO, 1998).

Data Mining – ferramenta utilizada para descobrir novas correlações, padrões e tendências entre as informações de uma empresa, através da análise de grandes quantidades de dados armazenados em DW usando técnicas de reconhecimento de padrões, estatísticas e matemáticas.

Simulação – projetam cenários respondendo perguntas do tipo "e se", por exemplo: "e se os juros aumentarem, qual será o comportamento de minhas vendas?".

3.6.A Escolha da Arquitetura Tecnológica

A arquitetura do DW é baseada num sistema de banco de dados relacional. Quando um dado entra em um DW ele é transformado em uma estrutura integrada. O processo pode envolver filtragem e compactação de dados.

Para ser útil, o DW deve ser capaz de responder à consultas avançadas de maneira rápida, sem deixar de mostrar detalhes relevantes à resposta. Para isso, deve possuir uma arquitetura que lhe permita coletar, manipular e apresentar os dados de forma eficiente e rápida. Construir um DW eficiente exige mais do que simplesmente descarregar ou copiar os dados dos sistemas atuais para um banco de dados maior. Deve-se considerar que os dados provenientes de vários sistemas podem conter redundâncias e diferenças. Assim, é necessário aplicar filtros sobre eles, antes de passá-los para o DW.

O estudo de uma arquitetura permite compreender como o DW faz para armazenar, integrar, comunicar, processar e apresentar os dados que os usuários utilizarão em suas decisões. Um DW pode variar sua arquitetura conforme o tipo de assunto abordado, pois as necessidades também variam de empresa para empresa. É possível definir uma arquitetura genérica, onde praticamente todas as camadas apresentadas são utilizadas, ou arquiteturas que utilizam somente algumas das camadas definidas como as arquiteturas em duas e três camadas. Pode-se também

definir uma arquitetura baseada na origem dos dados e no fluxo que eles seguem pelo DW, como a arquitetura definida por CHAUDHURI (1997).

3.6.1. Arquitetura Genérica do DW

Esta arquitetura, proposta por ORR (1996), é composta pela camada de dados operacionais e outra fonte de dados que são acessados pela camada de acesso aos dados. As camadas de gerenciamento de processos, transporte e DW formam o centro da arquitetura e são responsáveis por manter e distribuir os dados. A camada de acesso à informação é formada por ferramentas que possibilitam os usuários extrair informações do DW. Todas as camadas desta arquitetura interagem com o dicionário de dados, metadados, e com o gerenciador de processos, como pode ser visto na figura 5.

Camada de Banco de Dados Operacionais e Fontes Externas – composta pelos dados dos sistemas operacionais das empresas e informações provenientes de fontes externas que serão integradas para compor o DW;

Camada de Acesso aos Dados – faz a ligação entre as ferramentas de acesso à informação e os bancos de dados operacionais. Esta camada se comunica com diferentes sistemas de bancos de dados, sistemas de arquivos e fontes, sob diferentes protocolos de comunicação, o que se chama acesso universal de dados;

Camada de Gerenciamento de Processos – é a camada responsável pelo gerenciamento dos processos que contribuem para manter o DW atualizado e consistente. Está envolvida com o controle das várias tarefas que devem ser realizadas para construir e manter as informações do dicionário de dados e do DW;

Camada de Transporte – esta camada gerencia o transporte de informações pelo ambiente de rede. Inclui a coleta de mensagens e transações e se encarrega de entrega-las em locais e tempos determinados. Também é usada para isolar aplicações operacionais ou informacionais, do formato real dos dados nas duas extremidades;

Camada do DW – é o DW propriamente dito. Corresponde aos dados utilizados para obter informações. Às vezes, o DW pode ser simplesmente uma visão lógica ou virtual dos dados, podendo não envolver o armazenamento dos mesmos ou armazenar dados operacionais e externos para facilitar seu acesso e manuseio;

Camada de Acesso a Informação – envolve o *hardware* e o *software* utilizado para obtenção de relatórios, planilhas, gráficos e consultas. É nesta camada que os usuários finais interagem com o DW, utilizando ferramentas de manipulação, análise e apresentação dos dados, incluindo-se as ferramentas de DM e visualização;

Camada de Metadados (Dicionário de Dados) – metadados são as informações que descrevem os dados utilizados pela empresa, tais como, descrições de registros, comando de criação de tabelas, diagramas Entidade/Relacionamentos (E-R), dados de um dicionário de dados, etc. É necessário que exista uma grande variedade de metadados no ambiente de DW para que ele mantenha sua funcionalidade e os usuários não precisem se preocupar onde residem os dados ou a forma com que estão armazenados.

Os banco de dados são de extrema importância às empresas; assim como a extração e análise dos dados e informações do mesmo.

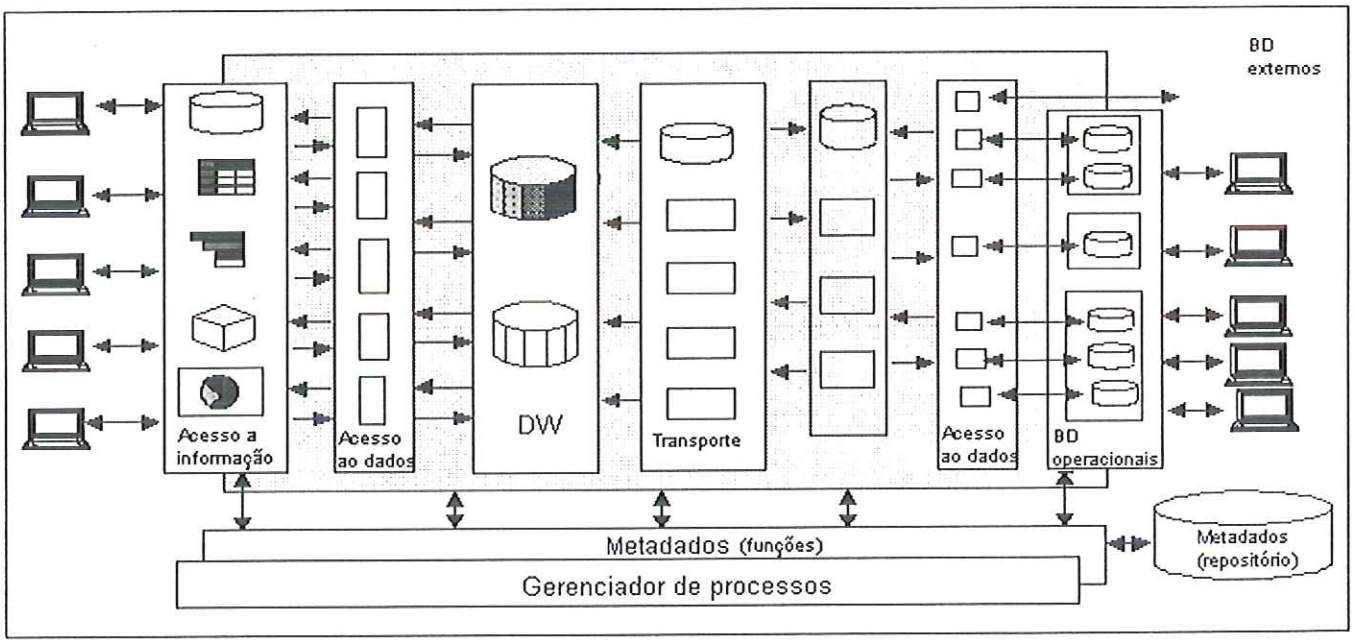

Figura 5 - Arquitetura do Ambiente de DW [4]

[4] Fonte: Adaptação do Livro "*An Overview of Data Warehousing*" (CHAUDHURI, 1997).

3.7.Etapas Sugeridas para a Elaboração de um Projeto Lógico de DW

Com base em ALVES (1997), AMARAL Jr. (1997), BARBIERI (1997), FURLAN (1997), INMON (1997), MCELREATH (1997), BISPO & CAZARINI (1998), INMON & HACKATHORN (1997), KIMBALL (1998) e TAURION (1998), são apresentadas as principais etapas que fazem parte de um projeto lógico de DW. Estas etapas não estão em uma ordem seqüencial, algumas delas podem ser realizadas paralelamente a outras ou a ordem pode ser alterada, de acordo com a necessidade, o que será definido pela equipe que está elaborando o projeto. São elas:

- identificar os objetivos da organização, sob a óptica de seus executivos;
- identificar os processos de negócio diretamente relacionados a esses objetivos, com base nas prioridades emergentes da empresa sempre associadas com as prioridades reais dos negócios da empresa;
- definir as informações que são necessárias para dar suporte aos processos decisórios e onde essas informações serão obtidas;
- modelar os dados que o DW deverá conter;
- determinar a granularidade e as agregações dos dados;
- definir e detalhar as tabelas de fatos;
- definir e detalhar as dimensões;
- criar os metadados;
- definir a freqüência de atualização do DW com dados dos aplicativos operacionais;
- definir o tempo em que os dados se manterão armazenados;
- definir as especificações técnicas e as alternativas tecnológicas para a implementação física;

- escolher cuidadosamente o fornecedor dos produtos, pois trata-se de um investimento grande e de longo alcance e decisões errôneas podem ser fatais à organização;
- criar o banco de dados físico do data warehouse;
- povoar o data warehouse a partir das várias fontes;
- gerar os aplicativos necessários para os usuários ou, de alguma outra forma, fornecer-lhes as ferramentas de consulta que lhes permitam ter acesso às informações armazenadas;
- dar aos usuários e técnicos o conhecimento e o treinamento necessários para a utilização e manutenção da ferramenta;
- prever nos orçamentos os gastos que se farão necessários, com a evolução tecnológica, pois haverá um aumento gradativo no volume de dados o que acarretará um aumento no número de consultas e análises; um suporte computacional cada vez melhor será necessário.

3.8. Data Mart

Data Mart é um *subset* do DW, isto é, vários data marts podem formar um DW. Construído com um escopo menor de informações, segmentado para uma determinada área ou assunto. Por ser menor, possibilita a análise multidimensional, com os cruzamentos e visões previamente calculados, visando aumentar a velocidade na consulta das informações.

De acordo com SWIFT (2001), há duas classificações de data marts: data marts independentes e dependentes.

Data marts independentes - são caracterizados por não terem conexões e não serem integrados. Muito pouco desses data marts independentes crescem até se transformarem em DWs reais, a menos que tenham sido projetados desde o início para a expansão do modelo de negócios e de dados.

Data marts dependentes - subconjuntos lógicos e/ou físicos de dados do DW da empresa que são selecionados e organizados para um conjunto em particular de requisitos de utilização. Freqüentemente, o desempenho e o custo são os principais motivos pelos quais os data marts são implementados.

Os data marts podem surgir de duas maneiras: *top-down* e *botton-up*.

Top-down – quando a empresa cria um DW e depois parte para a segmentação, ou seja, divide o DW em áreas menores gerando assim pequenos bancos orientados por assuntos departamentalizados.

Botton-up – quando a situação é inversa. A empresa por desconhecer a tecnologia, prefere primeiro criar um banco de dados para somente uma área. Com isso os custos são bem inferiores de um projeto de DW completo. A partir da visualização dos primeiros resultados parte para outra área e assim sucessivamente até resultar em um DW. Esta é a maneira mais utilizada pelas empresas atualmente.

A tecnologia usada tanto no DW como no Data Mart é a mesma, as variações que ocorrem são mínimas, sendo em volume de dados e na complexidade de carga. A principal diferença é a de que os Data Marts são voltados somente para uma determinada área, já o DW é voltado para os assuntos da empresa toda. Portanto, cabe a cada empresa avaliar a sua demanda e optar pela melhor solução.

Para MANZINI (2001), o principal problema de um data mart é a escalabilidade em situações onde os data marts crescem rapidamente em múltiplas dimensões.

STRANGE (1998) apresenta uma tabela comparativa entre Data Mart e DW:

Tabela 6 - Comparação entre Data Mart e DW

PROPRIEDADES	DW	DATA MART
ÂMBITO	Aplicações neutras Centralizado e compartilhado	Aplicações específicas Departamento ou área de usuário
ASSUNTOS	Múltiplas áreas	Área única
FONTES DE DADOS	Muitas	Poucas
TEMPO DE IMPLEMENTAÇÃO	9 a18 meses para duas ou três áreas de assuntos; Múltiplos estágios de implementação;	4 a12 meses
CARACTERÍSTICAS	Flexível Nível estratégico	Restritivo Nível tático

Neste capítulo foi apresentada a tecnologia de DW, a qual surgiu como uma ferramenta capaz de consolidar dados distribuídos em base de dados diferentes.

As ferramentas de DW foram explicadas com o intuito de evidenciar que os dados de um DW são dados consolidados historicamente, os quais devem ser "trabalhados" e transformados em informações proveitosas para o responsável pela tomada de decisão. Ferramentas estas que devem ser escolhidas de acordo com a necessidade da informação desejada. Também foram sugeridas as etapas para a elaboração de um projeto lógico de DW.

Capítulo 4 – Ferramentas *Data Mining* e OLAP

"Não devemos servir de exemplo para ninguém, mas podemos servir de lição"
Mario Quintana

Este capítulo tem por objetivo apresentar as principais características das ferramentas *Data Mining* e OLAP, benefícios e dificuldades de implementação das mesmas.

4.1. Data Mining

De acordo com AMARAL (2001), DM é um processo de análise detalhada de dados, o qual ajuda os usuários finais extrair e apresentar informações recentes, implícitas e que possam ser utilizadas para resolver um problema de negócios.

A mineração de dados pode ser utilizada para analisar a probabilidade relativa de linhas de negócios, produtos ou canais de distribuição. Pode ajudar no crescimento das receitas e na participação no mercado, identificando novos mercados ou oportunidades de negócio, ou focalizando a atenção nas iniciativas atuais mais valiosas.

Para SWIFT (2001), a mineração de dados tem a função de converter dados e informações em conhecimento, de forma que se possam tomar as decisões corretas e também fornecer os mecanismos para desenvolver conhecimento em sistemas operacionais, de forma que ocorram as ações certas. O autor complementa que a mineração de dados é um processo de extração e apresentação de informações utilizáveis, implícitas e recentes a partir de dados detalhados:

- processo implica que não se trata somente de uma técnica ou algoritmo, mas de uma série de etapas inter-relacionadas.
- extração implica algum esforço, tipicamente esforço analítico, na descoberta de informações que possam estar ocultas; mas a mineração de dados também pode ser utilizada para confirmar informações conhecidas ou imaginadas.
- apresentação significa a disponibilização das informações descobertas na forma de relatórios, modelos ou regras.

- utilizável significa que as informações estão numa forma que permite que se possam efetuar decisões e ações.
- implícitas significa que as informações podem estar bem ocultas, mas que podem ser inferidas ou descobertas utilizando-se diversas técnicas de mineração de dados.
- recentes significa que as informações são novas e úteis.
- informações são diferentes de dados, pois significa que elas englobam o conhecimento de um padrão ou padrões que dão significado aos dados. Para maximizar a chance de descoberta, os dados devem ser detalhados, de forma que não existam informações em potencial perdidas por meio de sumarização.

O *DM* descende fundamentalmente de três linhas: estatística, inteligência artificial e *machine learning*.

4.1.1. A Estatística

O uso da estatística clássica na tecnologia *DM* envolve conceitos de distribuição normal, variância, análise de regressão, desvio simples, desvio padrão, análise de conjuntos, análise de discriminantes e intervalos de confiança, todos usados no estudo dos dados e seus relacionamentos. Esses conceitos são os pilares fundamentais para que sejam aplicadas as mais avançadas análises focadas na tomada de decisões. Portanto, como conseqüência, as atuais ferramentas desenvolvidas para mineração de dados possuem uma estrutura nuclear baseada nesses conceitos estatísticos.

4.1.2. Inteligência Artificial

Conceitualmente, inteligência artificial são sistemas computadorizados que emulam o comportamento humano. Sendo essa uma disciplina construída a partir dos fundamentos da heurística, opondo-se a estatística, ela tenta imitar a maneira como o homem pensa na resolução de problemas, inclusive estatísticos.

4.1.3. Machine Learning

A *Machine learning* pode ser melhor descrita como a junção da estatística com a inteligência artificial. A *Machine learning* tenta fazer com que os programas de computador "aprendam" com os dados que manipulam. O processo é feito de tal forma que esses programas "tomem decisões" baseadas nas características dos dados manipulados, aplicando a estatística para os conceitos fundamentais e adicionando algoritmos e heurística avançada da inteligência artificial para alcançar seus objetivos.

Portanto, o DM é fundamentalmente a adaptação das técnicas da *Machine learning* aplicada aos negócios. Segundo SEIXAS (2000), é correto afirmar que o DM é a união dos atuais desenvolvimentos em Estatística, em Inteligência Artificial e *Machine Learning*.

4.1.4. Modelos usados no Data Mining

Segundo BISPO (1998), SEIXAS (2000) e CARVALHO (2001), usualmente o DM utiliza cinco tipos de modelos para realizar suas descobertas:

Modelo de Agrupamento – segmenta um conjunto de dados em grupos diferentes cujos itens são semelhantes. A ferramenta de mineração de dados descobre grupos diferentes dentro dos dados. Geralmente aplicados a problemas de produção para detectar defeitos de fabricação;

Modelo de Classificação – reconhece padrões que descrevem o agrupamento ao qual um determinado item pertence. O processo é feito examinando os itens existentes que já foram agrupados e deduzindo um conjunto de regras. Usado na descoberta de clientes potenciais, fiéis e problemáticos;

Modelo de Descoberta de Associação – descobre regras do tipo: "se um item B está relacionado com um item A em um evento, em x% do tempo (fator de confiança), então existe uma relação entre o item A e o B naquele evento. Por

exemplo, um modelo de associação poderia descobrir que, ao comprar um item X, qualquer cliente, em 65% das vezes, compra também o item Y, a menos que haja uma promoção em que o item Y é comprado em 85% das vezes;

Modelo de Descoberta de Seqüência – é semelhante à análise de associação, exceto que o relacionamento entre itens é seqüencial no tempo: se um evento X ocorre, em 45% das vezes ocorre um evento Y dentro de Z dias. Com este modelo, pode-se tirar proveito do lapso de tempo entre os eventos ocorridos e a ocorrer que compõe a seqüência;

Modelo de Predição – a predição é a habilidade de elaborar cenários diferentes que usam software de DM para antecipar certos resultados. Exemplo, um gerente de um banco poderia usar o modelo para predizer se é provável que um cliente ofereça algum tipo de risco em uma concessão de crédito.

4.1.5. Etapas para Elaboração de um Data Mining

De acordo com SWIFT (2001), a mineração de dados envolve diversas etapas chave que se repetem muitas vezes antes que seja desenvolvido um modelo satisfatório. Uma breve descrição das etapas de um processo de DM é apresentada na figura 6.

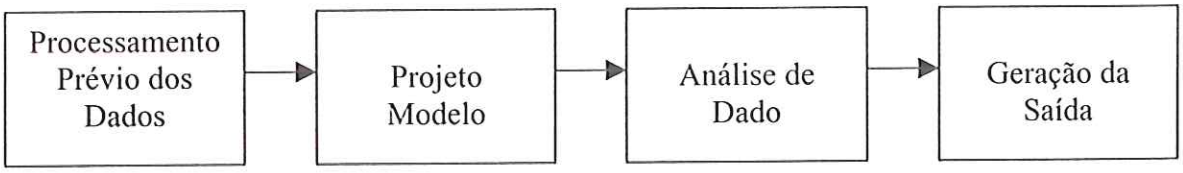

Figura 6: Etapas do processo de Mineração da Dados

Na fase do processamento prévio de dados, o problema empresarial específico deve ser definido claramente; sem isso, é provável que a execução da mineração de dados não produza resultados.

A fase do projeto do modelo implica o exame mais detalhado dos dados e a seleção dos campos que parecem ser mais importantes para o problema. Também

implica a seleção de um algoritmo de mineração de dados apropriado para se aplicar aos dados. A seguir, a segmentação em um nível mínimo normalmente requer a quebra dos dados em um conjunto de treinamento em um ou mais conjuntos de testes.

Já a fase de análise de dados envolve maior atividade de preparação, isto é, transformação dos dados, a fim de reorganizar os dados e atender melhor o algoritmo e o negócio selecionados. Assim, a ferramenta de mineração de dados selecionada é aplicada aos dados, o que costuma demandar a criação de um modelo, utilizando o conjunto de treinamento dos dados e verificando o modelo com pelo menos um conjunto separado de dados de teste.

Segundo o autor, é muito provável que o modelo inicial não atenda os objetivos dos exercícios de mineração de dados, sendo necessárias muitas repetições, especialmente entre as fases de projeto de modelo e de análise de dados. A visualização de dados será uma importante técnica utilizada em todas essas repetições.

Existem no mercado diversas ferramentas de DM. Entretanto, as técnicas de mineração de dados adotadas por cada fornecedor são diferentes e em conseqüência, as suas aplicabilidades também não são as mesmas.

De acordo co TAURION (2000a), uma ferramenta de DM pode ser uma arma poderosa para extração de informações úteis perdidas em toneladas de dados aparentemente sem relacionamentos entre si. E por outro lado, um uso incorreto desta tecnologia pode gerar muito mais confusão, levando a empresa a tomar decisões erradas. Para implementar um projeto e DM são necessárias diversas tecnologias. Uma essencial é o DW, que integra dados de múltiplas fontes e assegura a qualidade dos dados que serão garimpados. Este é um aspecto importante: se a base de dados não for válida, não será extraída nenhuma informação útil.

4.1.6. Áreas de aplicação e exemplos

O DM pode ser aplicado em muitas áreas de atividade de uma empresa, tais como, vendas, saúde, finanças e transporte. Como exemplos de atuação do DM nessas áreas temos:

Vendas

- identificar padrões de comportamento dos consumidores;
- encontrar características dos consumidores de acordo com a região demográfica;
- prever quais consumidores serão atingidos nas campanhas de marketing.

Finanças

- detectar padrões de fraudes no uso dos cartões de crédito;
- identificar os consumidores que estão tendendo a mudar a companhia do cartão de crédito;
- identificar regras de estocagem a partir dos dados do mercado;
- encontrar correlações escondidas nas bases de dados.

Seguros e Planos de Saúde

- determinar quais procedimentos médicos serão requisitados ao mesmo tempo;
- prever quais consumidores comprarão novas apólices;
- identificar comportamentos fraudulentos.

Transporte

- determinar a distribuição dos horários entre os vários caminhos;
- analisar padrões de sobrecarga.

FELDENS (2000, p.2) também cita alguns exemplos da utilização das ferramentas de DM:

- "Você liga para o *call center* da operadora de TV a cabo e solicita alguma informação. Depois de resolver seu problema, a operadora lembra você que em dois dias haverá uma final de campeonato de futebol que você não quer perder. Ela oferece o *pay-per-view* com 40% de desconto, você fica satisfeito e a companhia garante a venda, reduzindo gargalos no atendimento às vésperas do jogo."

- "Se você dependesse do seu celular para trabalhar e fizesse uso muito intensivo dele, você ficaria surpreso se um dia seu aparelho "encrencasse" e a companhia fosse capaz de detectar o problema e voluntariamente oferecesse a substituição do aparelho? Ela percebeu a interrupção súbita do uso, entrou em contato com você para saber do problema e ofereceu uma solução de forma pró-ativa. Você continuará fiel àquela companhia e ela continuará faturando com suas ligações."

- "Você entra no supermercado, se identifica voluntariamente com seu cartão de cliente e recebe em troca descontos personalizados de produtos que você sempre quis experimentar ou informações que são muito úteis para você. Se você sempre compra cerveja por um preço, receberá um desconto de 5%, personalizado, para levar pela primeira vez uma marca *premium*."

- "A garota do caixa de uma grande rede de supermercados está registrando suas compras e faz comentários: "o vinho que você escolheu é ótimo, que tal levar um *roquefort* para acompanhar?". Ou ainda, recebendo um aviso do sistema de que você compra fraldas regularmente: "Você lembrou das fraldas para seu filho, não?"."

- "Que tal se você abrisse sua caixa postal e recebesse apenas ofertas que realmente interessam? Ao invés daquele anúncio "jogam-se búzios", o roteiro detalhado com informações interessantes sobre aquela viagem que você tanto sonha..."

4.1.7. Vantagens do DM

De acordo com a DATA DESTILLERIES (1999), o uso de DM para construção de um modelo traz as seguintes vantagens:

Modelos são de fácil compreensão – pessoas sem conhecimento estatístico, por exemplo, analistas financeiros ou pessoas que trabalham com database marketing, podem interpretar o modelo e compará-lo com suas próprias idéias. O usuário ganha mais conhecimento sobre o comportamento do cliente e pode usar esta informação para otimizar os processos dos negócios.

Grandes bases de dados podem ser analisadas –grandes conjuntos de dados, de até vários gigabytes de informação podem ser analisados com DM. Por exemplo, para cada um dos clientes de uma empresa, a mesma pode ter centenas de atributos que contêm informações detalhadas. Bases de dados podem ser muito extensas também, pode-se querer mineirar uma base de dados contendo milhões de registros de clientes.

DM descobre informações que você não esperava –como muitos modelos diferentes são validados, alguns resultados inesperados podem surgir. Em diversos estudos, foram descobertas combinações de fatores particulares que tiveram resultados inesperados. Estes gérmens de conhecimento escondido (*hidden nuggets*) provaram ter valor competitivo para os negócios em questão.

Variáveis não necessitam de recodificação – DM lida tanto com variáveis numéricas quanto categóricas. Estas variáveis aparecem no modelo exatamente da mesma forma em que aparecem na base de dados.

Modelos são precisos –os modelos obtidos por DM são validados por técnicas de estatística. Desta forma, as predições feitas por estes modelos são precisas.

Modelos são construídos rapidamente –DM permite gerar modelos atualizados em poucos minutos, ou poucas horas. A modelagem se torna mais fácil já que os modelos são testados, e apenas os melhores modelos são retornados aos usuários.

4.2. Online Analitical Processing

Para suprir as necessidades das empresas, surgiu OLAP - *On-Line Analytical Processing*, ferramenta da nova geração de Sistema de Apoio à Decisão. Esta ferramenta é constituída de um conjunto de tecnologias especialmente projetadas para dar suporte ao processo decisório através de consultas, análises e cálculos mais sofisticados dos dados corporativos, que estejam armazenados em um DW ou não, por parte dos seus usuários, geralmente analistas, gerentes e executivos (BISPO, 1998).

Segundo ANASTACIO (2001), OLAP representa um conjunto de tecnologias para disponibilização do suporte à decisão e estratégia de negócio, obtendo-se de forma mais rápida, consistente e interativa uma variedade de visualizações possíveis da informação, facilitando a análise multidimensional.

A ferramenta OLAP é implementada para ambientes multiusuário, arquitetura cliente-servidor, e oferece respostas rápidas e consistente às consultas iterativas executadas pelos analistas, independente do tamanho e complexidade do banco de dados. Possibilita aos usuários a analise de dados em dimensões múltiplas, como região, produto, tempo e vendedor. Cada dimensão também pode conter hierarquias, por exemplo, a dimensão tempo pode conter as hierarquias ano, trimestre, mês, semana ou dia. A dimensão região pode ter as hierarquias continente, país, estado, cidade ou bairro. Os dados, nestas dimensões, são agregados, ou seja, resumidos. Pode-se navegar livremente de uma hierarquia para outra, até chegar-se na máxima granularidade dos dados, além de identificar tendências e descobrir o que está conduzindo os negócios. Os resultados dessas consultas podem ser apresentados de forma gráfica ou em formato de planilha, com funcionalidades de *drill-down* e *drill up*, navegação para dentro ou fora dos níveis hierárquicos das dimensões.

Os DW/Data Marts, servem como fonte de dados para estas aplicações, assegurando a consistência, integração e precisão dos dados. Os sistemas transacionais não conseguem responder essas questões por isso, é necessária a criação de um ambiente de apoio de decisão robusto, sustentável e confiável.

Segundo CODD et al. (1998), apud BISPO (1998), as doze regras para avaliar os produtos OLAP são:

Visão conceitual multidimensional – a visão de um usuário, no universo dos negócios, é multidimensional por natureza. Esta visão facilita tanto as análises como os cálculos inter e intra dimensionais, através de um modelo analítico mais intuitivo. Os usuários podem manipular os modelos multidimensionais de dados mais facilmente e intuitivamente.

Transparência – o OLAP deve poder interagir facilmente com os produtos *front-end* habituais dos usuários, por exemplo: planilhas eletrônicas, processadores de textos ou aplicativos DSS. Se a ferramenta está em uma arquitetura cliente/servidor, então este fato deve ser bem transparente ao usuário. A ferramenta deve possuir uma verdadeira arquitetura de sistemas abertos e deve permitir embutir uma ferramenta analítica em qualquer lugar onde o usuário deseje, sem provocar impactos na sua funcionalidade.

Acessibilidade – a ferramenta OLAP tem que traçar seu próprio esquema lógico para tratar com os dados heterogêneos armazenados e executar qualquer conversão necessária a fim de apresentar ao usuário uma única, coerente e consistente visão dos dados.

Desempenho consistente de fornecimento de informações – mesmo com o aumento do número de dimensões ou do tamanho do banco de dados, o usuário não deve perceber uma degradação significante no desempenho do fornecimento de informações.

Arquitetura cliente/servidor – atualmente a maioria dos dados são armazenados em um *mainframe* ou em um servidor de rede e estes dados são acessados através de computadores pessoais. Portanto, é necessário que a ferramenta seja capaz de operar em um ambiente cliente/servidor.

Dimensionalidade genérica – a estrutura básica dos dados e o formato dos relatórios não devem ser influenciados por qualquer dimensão de dados. Deve-se poder executar manipulações ou cálculos intra e inter dimensões.

Manipulação dinâmica da matriz esparsa – para qualquer determinada matriz esparsa de dados, existe um e somente um esquema físico ótimo. Este esquema provê máxima eficiência e operacionalidade. A ferramenta deve poder ajustar seu esquema físico, para o máximo desempenho, baseando-se na densidade dos dados armazenados.

Suporte multiusuário – muitas vezes, vários usuários necessitam trabalhar simultaneamente com o mesmo modelo analítico ou criar modelos diferentes a partir dos mesmos dados. A ferramenta tem que prover esse acesso simultâneo, sem prejuízo à integridade e segurança dos dados.

Operações irrestritas com dimensões cruzadas – quaisquer duas (ou mais) células, apesar de pertencerem a dimensão diferentes dentro de um determinado modelo analítico, devem poder ser usadas para realizar quaisquer cálculos. Esses cálculos não podem ser restritos a uma dimensão de cada vez. Qualquer conjunto de células de dados deve poder ser acessado para cálculos a qualquer momento.

Manipulação intuitiva dos dados – todo o processo de criação de modelos, manipulação de dados e realização de cálculos deve acontecer da forma mais intuitiva possível, por exemplo, através de um simples *click* do *mouse* em um determinado botão do sistema que é, intuitivamente, o mais indicado para realizar aquela tarefa.

Relatórios flexíveis – a análise e a apresentação dos dados tornam-se mais simples quando linhas, colunas e células, que vão ser comparadas visualmente, são organizados por algum agrupamento lógico que aconteça naturalmente nos negócios. Relatórios devem ser capazes de apresentar os dados de forma sintetizada ou informações que são o resultado de cálculos de um modelo criado, de acordo com qualquer visão possível. Isto significa que linhas, colunas ou títulos de página devem, cada um, ser capaz de conter e exibir até N dimensões cada, onde N é o número de dimensões no modelo analítico criado.

Dimensões e níveis de agregação ilimitados – qualquer ferramenta OLAP deve poder acomodar pelo menos quinze e até vinte dimensões de dados, dentro de um modelo analítico comum. Além disso, cada uma das dimensões deve permitir um número ilimitado de níveis de agregação definidos pelos usuários.

4.2.1. Análise Multidimensional

No OLAP as respostas não são automáticas. Trata-se de um processo interativo, onde o usuário formula hipóteses, faz consultas, recebe informações, verifica um dado específico em profundidade e faz comparações (CARVALHO, 1997). Segundo FIGUEIREDO (1998), MOREIRA FILHO (1998), PENDSE (1998a) e TYO (1998), a principal característica das ferramentas OLAP é permitir uma visão conceitual multidimensional dos dados de uma empresa. Esta visão é muito mais útil para os usuários que a visão tradicional baseada em tabelas, modelo entidade-relacionamento, utilizada nos sistemas de processamento de transação (OLTP). A visão multidimensional dos dados é um conceito que pode parecer algo completamente abstrato e irreal; porém, é mais natural, mais fácil e intuitiva, permitindo a visão dos negócios da empresa em diferentes perspectivas e, assim, transformando os usuários em exploradores de informações.

Para ANASTACIO (2001), a análise multidimensional é a técnica utilizada para se ter uma visão mais ampla dos dados. Nesta técnica os dados são modelados em uma estrutura dimensional conhecida como cubo. As dimensões do cubo são o eixo principal no estudo dos dados e representam os componentes dos negócios da

empresa, tais como, cliente, produto, fornecedor e tempo. Uma dimensão pode possuir níveis hierárquicos, subdividindo dimensões, como por exemplo, dimensão região em sub-regiões, que por sua vez divide-se em áreas de atuação, etc. A célula resultante da interseção das dimensões é chamada de medida e geralmente representa dados numéricos, tais como, unidades vendidas, lucro e total de venda.

O OLAP permite aos seus usuários ganharem perspicácia nas consultas e análises dos dados, através de um acesso consistente, interativo e rápido em uma grande variedade de possíveis visões dos dados (FORSMAN, 1998). Esta ferramenta transforma dados crus em informações que são facilmente compreendidas pelos usuários e refletem a real dimensionalidade dos negócios da empresa. Segundo o autor, a ferramenta aumenta a produtividade dos usuários, pois sua flexibilidade os permitem tornar-se mais auto-suficientes. Permite-lhes, também, modelar problemas que seriam impossíveis de serem solucionados usando outras ferramentas menos flexíveis.

As necessidades de consulta no ambiente dos negócios, requerem, freqüentemente, visões dos negócios sob várias perspectivas (KENAN TECHNOLOGIES, 1995). Por exemplo, em uma análise de vendas é necessário cruzarem-se informações da dimensão produto com a dimensão tempo e ainda com a dimensão região, obtendo assim, em cada dado, a interseção entre as três dimensões, ou seja, as vendas por produto por mês e por região.

Com base em dados fornecidos por FIGUEIREDO (1998) e FORSMAN (1998), sobre especificações técnicas de alguns produtos OLAP, são apresentadas as principais características da ferramenta:

- permitir a visão multidimensional dos dados;
- possuir inteligência de tempo, isto é, saber reconhecer, por exemplo, os dias da semana, os dias úteis e não úteis e os feriados;
- realizar cálculos complexos ;
- criar agregações e consolidações;
- fazer previsões, análises de tendências, comparações e análises estatísticas avançadas;
- construir cenários a partir de suposições e fórmulas aplicadas pelos analistas aos dados históricos disponíveis;

- fazer cálculos e manipular dados através de diferentes dimensões;
- navegar com extrema facilidade entre os diversos níveis de agregação dos dados;
- analisar os dados, através de qualquer combinação possível entre os mesmos, possibilitando as mais variadas visões possíveis do negócio;
- formar, trabalhar e analisar subgrupos dos dados com as mesmas possibilidade do conjunto inteiro;
- analisar os dados de acordo com as regras do negócio como: crescimento, porcentagem, mudanças ou alterações e análise de mercado;
- permitir alterações da moeda corrente sempre que necessário;
- permitir aos usuários uma grande variedade de opções de relatórios que lhes permita traduzir melhor suas necessidades de informações, incluindo documentos em HTML;
- trabalhar com múltiplas fontes de dados como DW, data marts, bancos de dados operacionais e outras fontes externas de dados;
- realizar análises avançadas como: análise de série temporais, análise de estoques, regressão linear e não linear, probabilidades, desvio padrão, correlação e análise de variância, análise de Monte Carlo e análises do tipo "O que ... se ...";
- dar suporte a ambientes de *Workgroup* (trabalho em grupo) e ambientes distribuídos;
- possuir várias funções matemáticas e estatísticas que habilitam o desenvolvimento de cenários, comparações entre conjuntos e subconjuntos de dados;
- ter interface com diversas outras ferramentas comuns e de grande utilização pelos usuários, como: planilhas eletrônicas, ferramentas geradoras de consultas e relatórios, *Web Browsers*, ferramentas de análises estatísticas, ferramentas de visualização gráfica.

Através da visão multidimensional, pode-se comparar qualquer parte do negócio com qualquer outra parte e definir novas análises conforme necessário, sem se ter que projetar um novo banco de dados para cada análise a ser realizada

(GENTIA SOFTWARE, 1998). Um número imprevisível de tipos de análises podem ser necessários, em um curto e intenso período de trabalho.

Nos dois exemplos abaixo, pode-se notar a diferença entre dados armazenados em tabelas, modelo relacional, e os mesmos dados armazenados em uma estrutura multidimensional. As figuras 7 a 9 apresentam uma estrutura de negócio de um supermercado. A figura 7 mostra uma tabela que contém três tipos de produtos, onde cada um deles está relacionado com outra tabela, contendo as suas vendas por estado.

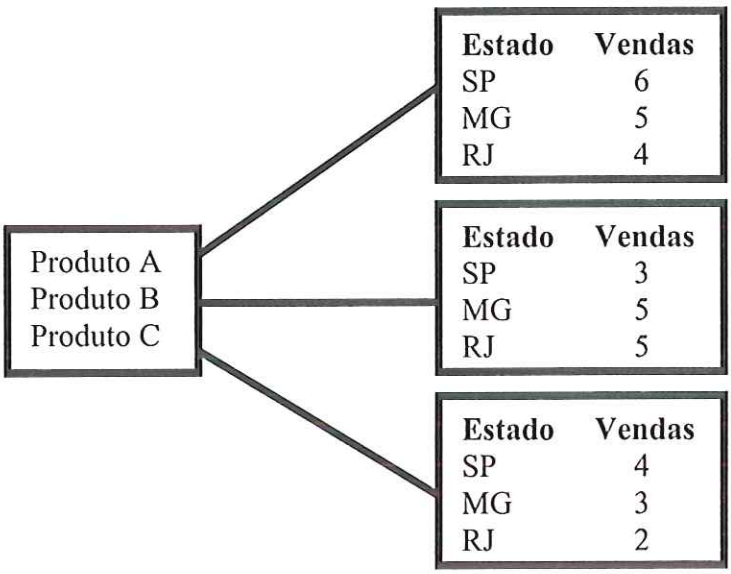

Figura 7 - Modelo relacional para o supermercado(tabelas relacionadas)

A tabela 7 mostra os mesmos dados, em uma estrutura multidimensional (bidimensional), demonstrando sua maior simplicidade, facilidade de compreensão e manipulação dos dados.

Tabela 7: Modelo multidimensional para o supermercado(duas dimensões)

Produto A	6	5	4
Produto B	3	5	5
Produto C	4	3	3
	SP	MG	RJ

As figuras 8 e 9 exibem a mesma estrutura de negócios, porém, de uma forma um pouco mais complexa; agora temos a visão da rede de supermercados. A figura 8 apresenta um tabela contendo os dados das filiais, cada filial está relacionada com uma tabela, contendo os tipos de produtos, e, por sua vez, cada tipo de produto está relacionado com outra tabela, contendo suas vendas por estado. No total, são necessárias diversas tabelas para representar este negócio. A figura 9 apresenta os mesmos dados em uma simulação visual do modelo multidimensional (tridimensional). Esta figura torna mais nítida a simplicidade, facilidade de compreensão e de manipulação dos dados para este tipo de análise do negócio.

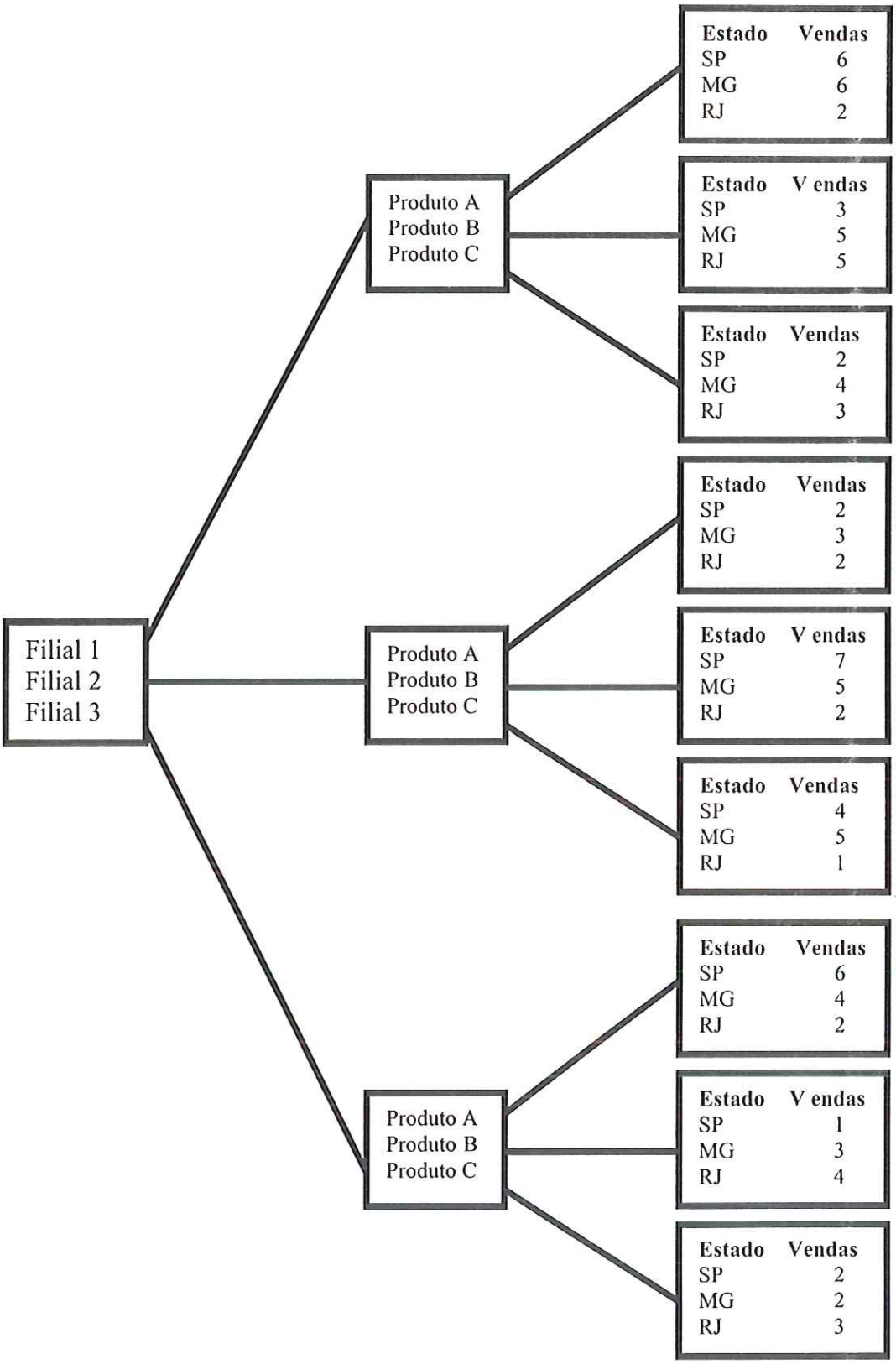

Figura 8 - Modelo relacional para a rede de supermercados

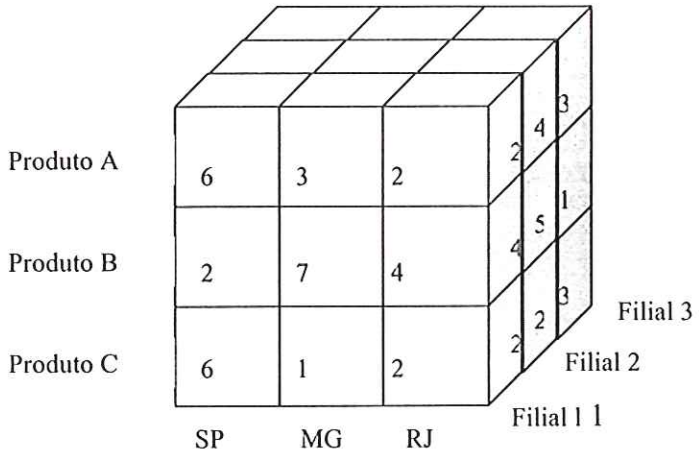

Figura 9 - Modelo multidimensional (tridimensional) para a rede de supermercados

A manipulação dos dados, incluindo as consultas, é muito mais rápida e intuitiva no modelo multidimensional em comparação ao modelo relacional. Nos exemplos acima, enquanto uma busca no modelo relacional exige a navegação entre diversas tabelas, no modelo multidimensional isto não é necessário, o que o torna mais eficiente e com melhor desempenho. Algumas das vantagens dos bancos de dados multidimensionais sobre os relacionais são:

- maior facilidade de navegação e apresentação dos dados;
- maior facilidade na manutenção dos dados;
- maior desempenho.

Porém, o modelo multidimensional não é apropriado para todos os tipos de situações, como por exemplo:

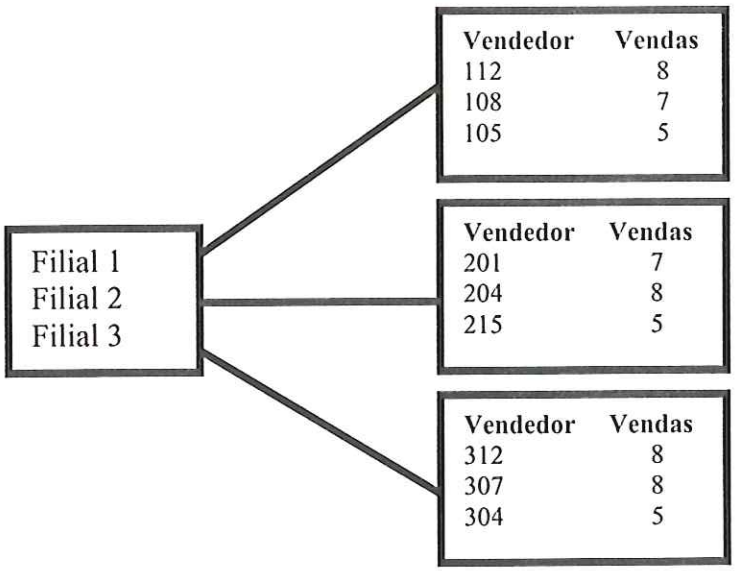

Figura 10 – Modelo relacional de vendas por vendedor

Tabela 8 - Modelo multidimensional (bidimensional) de vendas por vendedor

Vendedor	Filial 1	Filial 2	Filial 3
112	8	0	0
108	7	0	0
105	5	0	0
201	0	7	0
204	0	8	0
215	0	5	0
312	0	0	8
307	0	0	8
304	0	0	5

Os dados no exemplo anterior, relacionados na figura 10 e tabela 8, não deveriam ser representados pelo modelo multidimensional, porque não há inter-relacionamento entre eles, o que ocasionou a esparsividade dos dados, ou seja, a maioria das células não foram preenchidas e os dados se tornaram esparsos. Isto traz uma regra fundamental para a utilização do modelo multidimensional: quanto maior

o inter-relacionamento entre os dados, melhor será a utilização destes dados pelo modelo.

O modelo multidimensional permite a visão dos dados de diversas formas, com extrema facilidade, o que o torna extremamente flexível e faz com que seja de grande utilidade para os processos de consultas e análises, em conseqüência, torna-se uma poderosa ferramenta no suporte ao processo decisório. Retornando ao exemplo do supermercado, as figuras 11 a 16 apresentam uma simulação de como visualizar, de diversas formas, os mesmos dados.

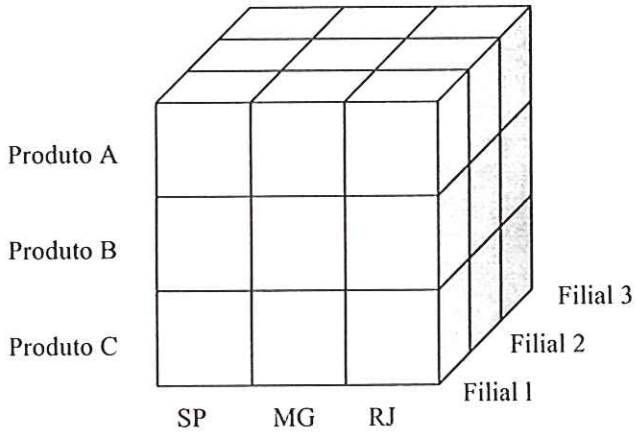

Figura 11 - Visão 1: produto por estado por filial

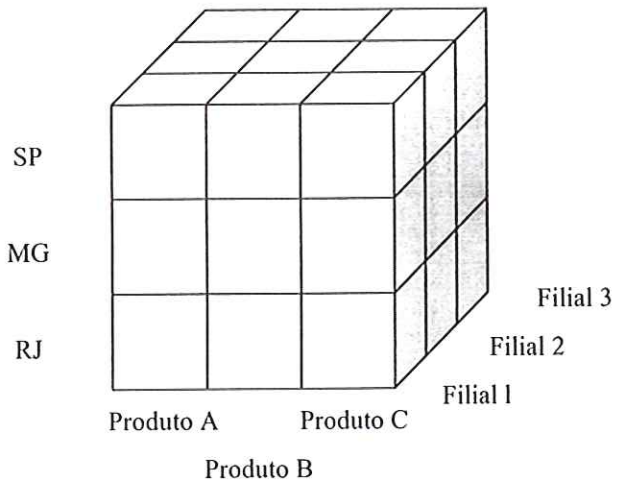

Figura 12 - Visão 2: estado por produto por filial

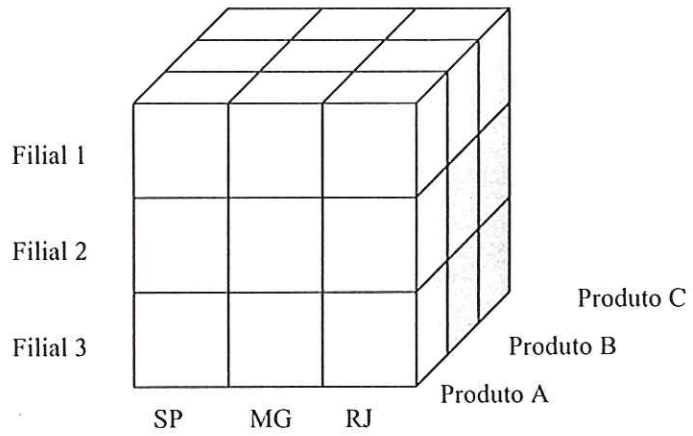

Figura 13 - Visão 3: filial por estado por produto

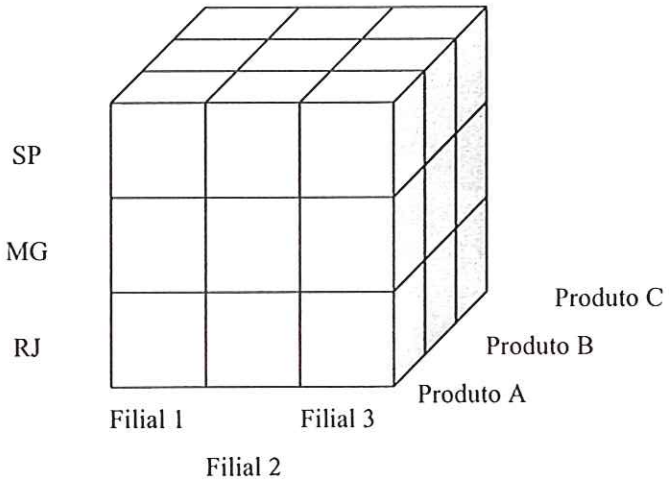

Figura 14 - Visão 4: estado por filial por produto

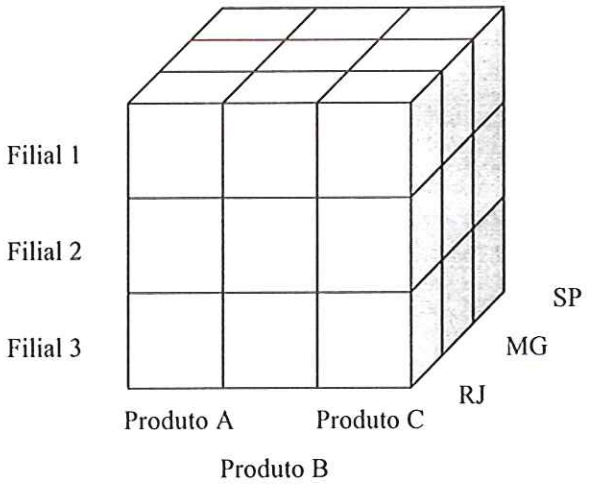

Figura 15 - Visão 5: filial por produto por estado

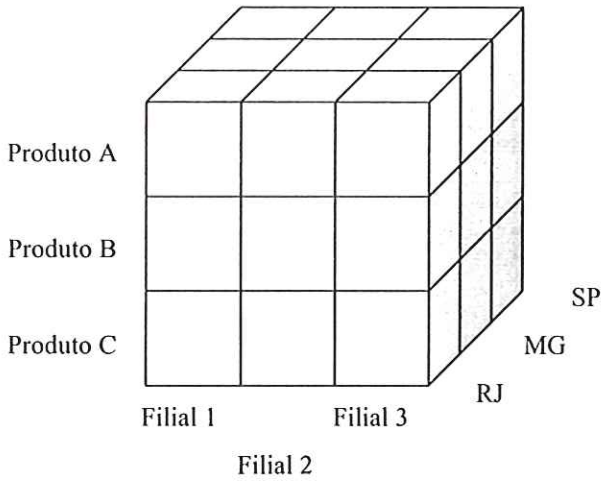

Figura 16 - Visão 6: produto por filial por estado

As consultas, nos bancos de dados multidimensionais, podem ser realizados diretamente nos mesmos ou pode-se gerar relatórios de diversos tipos e formas, com a mesma facilidade com que se navega pelo banco de dados (KENAN TECHNOLOGIES, 1995). Pode-se, ainda, utilizar-se das interfaces com outros sistemas, como planilhas eletrônicas, outros bancos de dados, programas de geração de relatórios e DSS específicos. Permite também que diversos usuários façam consultas simultâneas, cada um definindo sua própria visão dos dados, sem a interferência de um usuário com o outro. Possibilita, ainda, a utilização de múltiplos usuários, sem apresentar queda de desempenho, pois trabalham em ambiente cliente/servidor, o que permite a distribuição e processamento de dados entre as máquinas do cliente e do servidor.

Segundo CIELO (2001), a análise multidimensional é uma das grandes utilidades da tecnologia OLAP, pois consiste em ver determinados cubos de informações de diferentes ângulos (usando a tecnologia de *slice-and-dice*), e de vários níveis de agregação (usando a tecnologia chamada "*drill*").

4.2.2. Características da Análise OLAP

Sistemas OLAP podem analisar dados de diversas maneiras, tais como, *drill across* (navegação através de uma mesma dimensão), *drill down*, *drill up*, *drill*

throught (navegação em outra dimensão), *slice and dice* (visualizações em diferentes ângulos), alertas, *ranking* (agrupamento), filtros, *sorts* e *breaks* (quebras).

Drill Across

O *Drill Across* ocorre quando o usuário "pula" um nível intermediário dentro de uma mesma dimensão. Por exemplo: a dimensão tempo é composta por ano, semestre, trimestre, mês e dia. O usuário estará executando um *Drill Across* quando ele passar de ano direto para semestre ou mês.

Drill Down

O *Drill Down* ocorre quando o usuário aumenta o nível de detalhe da informação, diminuindo o grau de granularidade. Por exemplo, usando a dimensão região, pode-se verificar os resumos das vendas por país, depois por regiões, e finalmente por estado. É possível se criar dimensões separadas para cada hierarquia, porém, uma solução melhor é definir os níveis de agregação relacionados com cada dimensão.

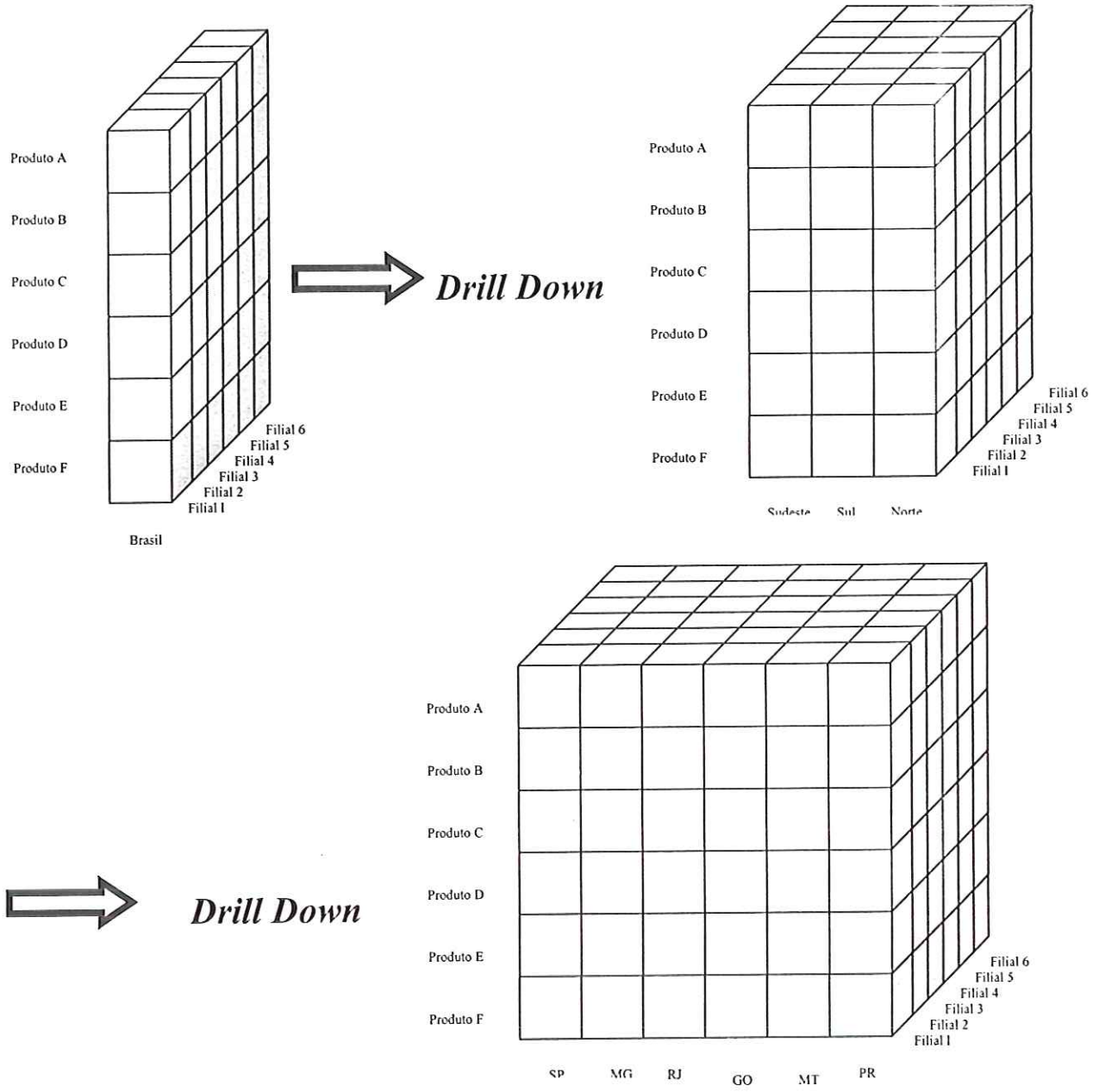

Figura 17 - Operação "drill-down"

Drill Up

O *Drill Up* é o oposto do *Drill Down*; ocorre quando o usuário aumenta o grau de granularidade, diminuindo o nível de detalhamento da informação, como por exemplo de região para país.

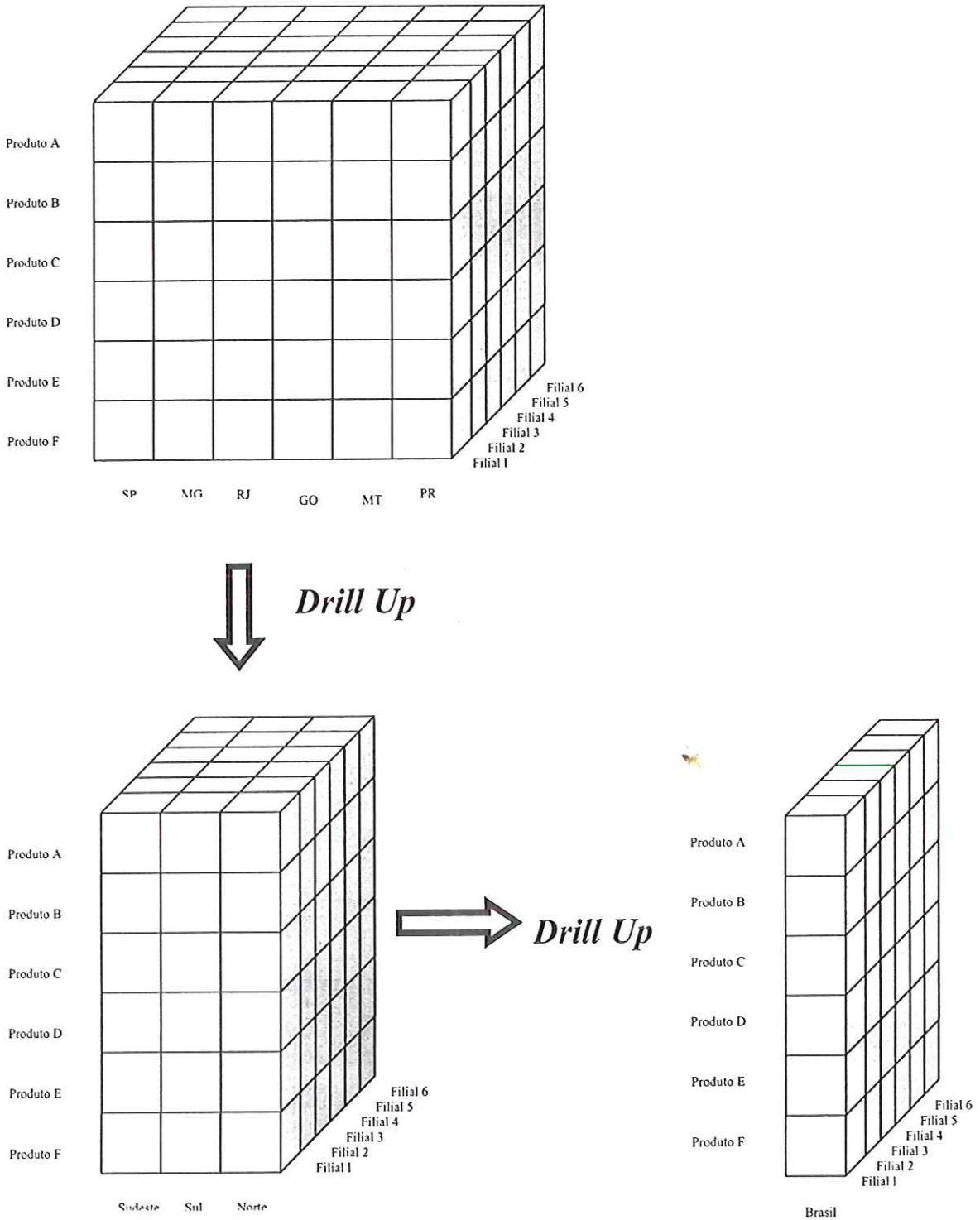

Figura 18 - Operações "*roll-up*"

O *Drill Throught* ocorre quando o usuário passa de uma informação contida em uma dimensão para outra. Por exemplo: Estou na dimensão produto e no próximo passo começo a analisar a informação por região.

Slice And Dice

Segundo CIELLO (2001a), em se tratando de ferramentas OLAP, a característica de *slice and dice* é de extrema importância, pois com ela é possível analisar informações de diferentes prismas limitados somente por nossa imaginação. Utilizando-se esta tecnologia, a informação pode ser vista sobre ângulos que anteriormente inexistiam sem a confecção de um DW e a utilização de uma ferramenta OLAP.

Segundo a KENAN TECHNOLOGIES (1995), qualquer das seis visões exibidas nas figuras de 11 a 16 pode ser obtida rápida e facilmente através de uma operação chamada "*data slicing*". Esta operação é bastante simples para os bancos de dados multidimensionais, não havendo a necessidade de restruturação dos dados. A quantidade de visões possíveis aumenta exponencialmente com o número de dimensões, ou seja, esta quantidade (n) é obtida calculando-se o fatorial do número de dimensões existentes (d), assim n= d!. Isto proporciona ao usuário diversas formas de visualizar seus negócios. Um banco de dados multidimensional permite ao usuário navegar rapidamente e escolher a visão dos dados que melhor lhe satisfaça.

O exemplo dos supermercados será ampliado para trabalhar com 6 filiais, 6 tipos de produtos e 6 estados, gerando uma matriz tridimensional de 6 x 6 x 6. Se o usuário quiser determinar o volume de vendas, para os produtos carro B, D e F, nos estados SP, RJ e MT, nas filiais 2, 4 e 6, através de uma operação chamada "*data dicing*", ele seleciona os dados necessários ao longo de cada dimensão. Isto está ilustrado na figura 19. É criado um banco de dados temporário, que possui somente os dados solicitados e as mesmas propriedades do banco de dados de origem.

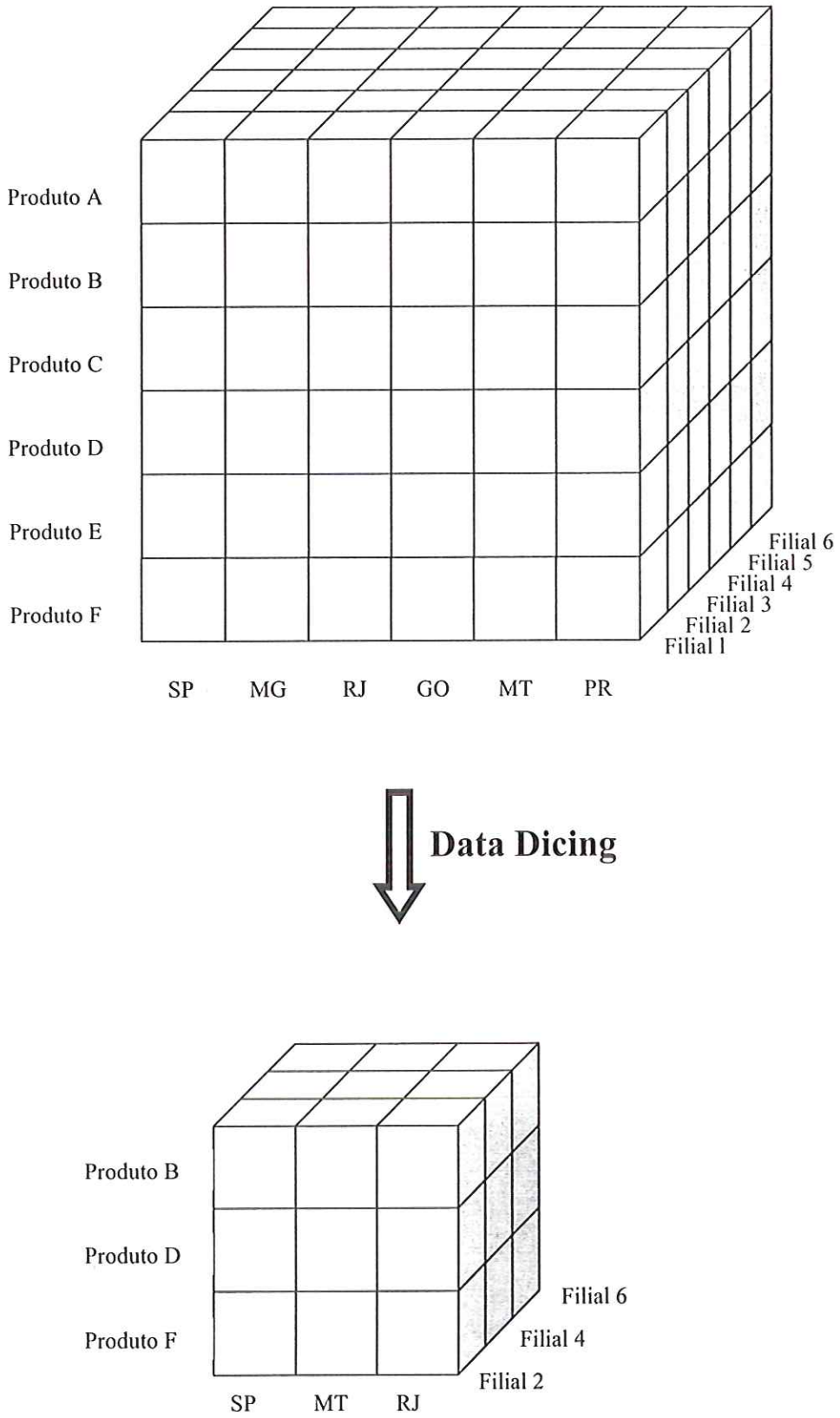

Figura 19 - Seleção de dados (data dicing)

Alertas

Os alertas são utilizados para indicar situações de destaque em elementos de relatórios, baseados em condições que envolvam objetos e variáveis.

Ranking

A opção de ranking permite agrupar resultados por ordem de maiores e menores, baseado em objetos numéricos (*measures*). Esta opção impacta somente uma tabela direcionada (relatório), não afetando a pesquisa (*query*).

Filtros

Os dados selecionados por uma *Query* podem ser submetidos a condições para a leitura na fonte de dados. Os dados já recuperados pelo usuário podem ser novamente filtrados para facilitar análises diretamente no documento.

Sorts

Os *sorts* servem para ordenar uma informação. Esta ordenação pode ser customizada, crescente ou decrescente nas dimensões.

Breaks

Os *breaks* servem para separar o relatório em grupos de informações ou blocos. Por exemplo: o usuário tem a necessidade de visualizar a informação por cidades; para isso, ele deve solicitar um *break*. Após esta ação ter sido executada, automaticamente o relatório será agrupado por cidades, somando os valores mensuráveis por cidades.

4.2.3. Arquitetura OLAP

MOLAP

A arquitetura MOLAP (*Multidimensional On Line Analytical Processing*) utiliza-se de um *SGBD (*sistema gerenciador de banco de dados) e um servidor MOLAP. Os dados num formato simples ficam armazenados no SGBD, e os dados consolidados ficam armazenados no servidor MOLAP (banco de dados multidimensional). Com o 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. Segundo CIELLO (2001), isso traz grandes benefícios aos usuários no que diz respeito à performance, mas tem problemas com escalibilidade além de ter um custo alto para aquisição. Já para VIEIRA (2000), esta arquitetura não é muito "amigável", não sendo muito aceita em seu formato puro.

O armazenamento em um banco de dados multidimensional pode ter entre metade até um quinto do espaço utilizado para armazenar os mesmos dados, em um banco de dados relacional (PENDSE, 1998). Isto acontece porque não são necessários índices e a estrutura multidimensional é mais enxuta. Porém, no MOLAP, como existe a possibilidade dos dados esparsos, pode ocorrer a chamada "explosão" de armazenamento do banco de dados, ou seja, um imenso banco de dados multidimensional, contendo poucos dados armazenados.

Segundo FIGUEIREDO (1998) e GENTIA SOFTWARE (1998), existem duas arquiteturas para os sistemas MOLAP: a hipercubo e a de multicubos. Apesar de se utilizar o termo cubo, que dá a impressão de trabalhar com apenas três dimensões, qualquer uma das duas arquiteturas pode trabalhar com diversas dimensões.

Na arquitetura hipercubo, há um único cubo onde os dados são armazenados. Por exemplo: um cubo, cujas medidas são "vendas", pode possuir as dimensões "produto", "região", e "mês", proporcionando, através de cada célula, uma visão das vendas por produtos, por região por mês.

A vantagem desta arquitetura é o rápido tempo de resposta, independentemente do número de dimensões envolvidas na consulta. A desvantagem

é de uma maior necessidade de espaço, para armazenamento em disco e a maior possibilidade de ocorrência dos dados esparsos.

Na arquitetura multicubos, os dados são armazenadas em vários cubos, sendo que, em cada cubo, são agrupadas as dimensões que mais se relacionam. Por exemplo, nos dados das "vendas" podemos colocar em um cubo as dimensões "produto", "região" e "mês", em outro, as dimensões "produto", "custo" e "departamento", e em um outro, as dimensões "produto", "faturamento" e "ano".

As vantagens desta arquitetura são a menor utilização de espaço de armazenamento em disco, por diminuir o problema dos dados esparsos, e o melhor desempenho em consultas em um único cubo. A desvantagem ocorre, quando é necessário realizar-se uma consulta em mais de um cubo. Neste caso, é exigido bastante tanto do *software*, como do *hardware* e há uma queda no desempenho proporcionando respostas um pouco mais demoradas, dependendo da consulta realizada.

Segundo FIGUEIREDO (1998) existem algumas limitações e desvantagens nos sistemas MOLAP. Os bancos de dados multidimensionais são sistemas proprietários que não seguem padrões, ou seja, cada desenvolvedor cria a sua própria estrutura para o banco de dados e as suas próprias ferramentas de suporte ao mesmo. Nos MDBs, um dos recursos para garantir um excelente desempenho é manter os "*arrays*" na memória, isso acaba limitando sua capacidade a alguns gigabytes de dados.

ROLAP

As ferramentas ROLAP (*Relational On Line 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. Neste caso, o processamento OLAP se dará somente no servidor.

Segundo CIELLO (2001) e VIEIRA (2000), a principal vantagem dessa arquitetura é que ela permite analisar enormes volumes de dados. Por outro lado, uma grande quantidade de usuários acessando simultaneamente esses dados poderá

causar sérios problemas de performance no servidor causando, inclusive, o travamento do mesmo.

HOLAP

Recentemente surgiu outra arquitetura OLAP, denominada HOLAP (*Hybrid On Line 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 desta arquitetura é que com a mistura de tecnologias pode-se extrair o que há de melhor de cada uma, ou seja, a alta performance do MOLAP com a escalabilidade melhor do ROLAP.

Segundo VIEIRA (2000), a desvantagem desta arquitetura é o alto custo, sendo que muitas vezes a análise custo/benefício mostra a inviabilidade desta opção.

4.2.4. Esquema Estrela

Segundo KIMBALL (1998), a modelagem multidimensional é o nome de uma técnica de projeto lógico freqüentemente usada para DW, cujo principal objetivo é apresentar o dado numa arquitetura padrão e intuitiva, que permita acessos de alta performance. Cada eixo no espaço multidimensional corresponde a um campo ou coluna de uma tabela relacional e cada ponto, um valor correspondente à interseção desses campos ou colunas.

Dados multidimensionais podem ser armazenados e representados em estruturas relacionais. Para isso é necessário utilizar formas específicas de modelagem como o modelo "Estrela" e o modelo "Floco de Neve".

Tradicionalmente, modelos de bases de dados relacionais apresentam tabelas com relacionamentos complexos e com múltiplas uniões circulares entre dois pontos do modelo. Para a maioria dos usuários que utilizam ferramentas para compor suas consultas é necessário que o acesso à base de dados seja simples o suficiente para facilitar o acesso direto. Para acomodar as necessidades de todos os usuários e facilitar a utilização do DW o projetista deve criar um modelo que o usuário final possa facilmente entender em termos de negócio.

O principal tipo de modelo dimensional é o chamado *Star Model* (Modelo Estrela), onde existe uma tabela dominante no centro, chamada de tabelas de fatos, com múltiplas junções conectando-a a outras tabelas, sendo estas chamadas de tabelas de dimensão. Cada uma das tabelas secundárias possui apenas uma junção com a tabela central. O modelo estrela, ilustrado na figura 20, tem a vantagem de ser simples e intuitivo, mas também faz uso de novos enfoques de indexação e união de tabelas.

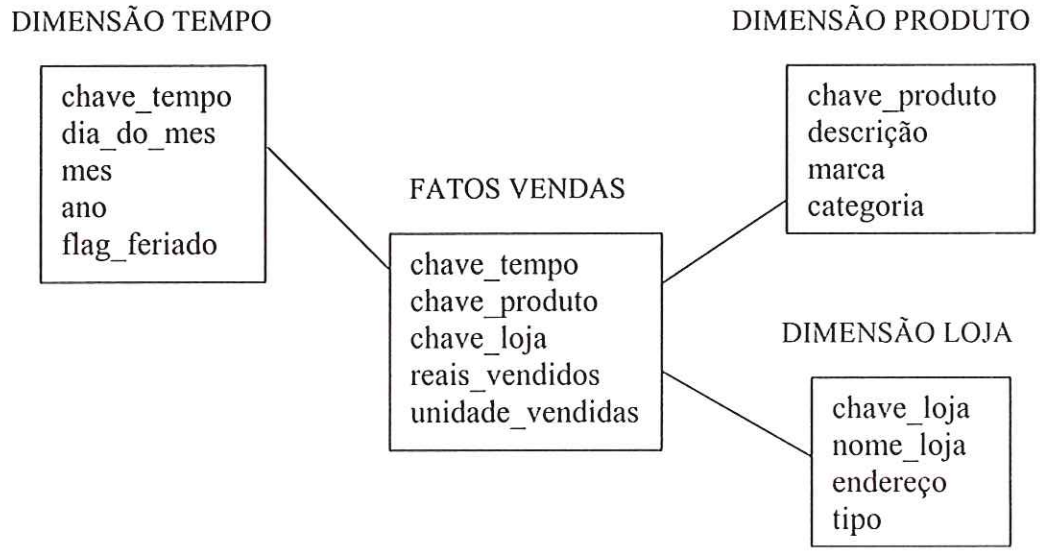

Figura 20 - Modelo Estrela

A tabela fatos contém milhares ou milhões de valores e medidas do negócio da empresa, como transações de vendas ou compras. Cada uma destas medidas é tomada segundo a interseção de todas as dimensões. Na figura 20, as medidas numéricas são o número de reais vendidos e o número de unidades vendidas. Os fatos melhores e mais úteis são numéricos, continuamente valorados, isto é, diferentes a cada medida e aditivos, já que estes facilitam a geração do conjunto de respostas. Uma outra característica da tabela de fatos é a esparsidade, ou seja, se não existe um cruzamento para alguns valores das dimensões, a tabela de fatos não armazena zeros.

As tabelas dimensões armazenam as descrições textuais das dimensões do negócio. Cada uma dessas descrições textuais ajuda a definir um componente da respectiva dimensão. Uma das principais funções dos atributos de tabelas de

dimensão é servir como fonte para restrições em uma consulta ou como cabeçalhos de linha no conjunto de resposta do usuário. Tabelas dimensões tendem a utilizar tipos caracteres ao invés de numéricos, de forma que suas linhas são muito mais longas, mas em pouca quantidade ocupando uma pequena percentagem de espaço em disco. As tabelas fatos podem utilizar até 95% da área destinada ao DW.

Um fato importante é que a tabela fatos, na verdade, representa os relacionamentos muitos-para-muitos entre as tabelas dimensões, a qual tem como chave primária uma chave composta de todas as chaves estrangeiras das tabelas de dimensão.

Para uma bom desempenho do modelo estrela é necessário que os projetistas saibam antecipar, na modelagem do DW, as consultas mais freqüentes a serem realizadas pelos usuários. Com a redundância seletiva e relacionamentos pré-estabelecidos o projetista pode simplificar os dados facilitando seu sucesso.

Outro tipo de estrutura usada é o modelo de dados *Snow Flake* (Floco de Neve), que consiste em uma extensão do modelo estrela, onde cada uma das "pontas da estrela" passa a ser o centro de outras estrelas. KIMBALL (1998), aconselha os projetistas a resistirem à tentação de transformar modelos estrela, em modelos Floco de Neve, devido ao impacto da complexidade deste tipo de estrutura sobre o usuário final. Enquanto que o ganho em termos de espaço de armazenamento seria pouco relevante.

4.2.4.1.Vantagens do Modelo Estrela

Segundo KIMBALL (1998), o modelo dimensional apresenta várias vantagens no que diz respeito a sua utilização para DW, dentre estas estão:

- o modelo estrela tem uma arquitetura padrão e previsível - as ferramentas de consulta e interfaces do usuário podem se valer disso para fazer suas interfaces mais amigáveis e fazer um processamento mais eficiente;

- todas as dimensões do modelo são equivalentes - podem ser vistas como pontos de entrada simétricos para a tabela de fatos. As interfaces do usuário são simétricas, as estratégias de consulta são simétricas, e o SQL gerado, baseado no modelo, é simétrico;

- o modelo dimensional é totalmente flexível para suportar a inclusão de novos elementos de dados, bem como mudanças que ocorram no projeto. Essa flexibilidade se expressa de várias formas, dentro as quais, as citadas abaixo.
    - todas as tabelas de fato e dimensão podem ser alteradas simplesmente acrescentando novas colunas a tabelas;
    - nenhuma ferramenta de consulta ou relatório precisa ser alterada de forma a acomodar mudanças;
    - todas as aplicações que existiam antes das mudanças continuam rodando sem problemas;

- existe um conjunto de abordagens padrões para tratamento de situações comuns no mundo dos negócios - cada uma destas tem um conjunto bem definido de alternativas que podem então ser especificamente programadas em geradores de relatórios , ferramentas de consulta e outras interfaces do usuário. Dentre estas situações temos:

Mudanças lentas das dimensões - ocorre quando uma determinada dimensão evolui de forma lenta e assíncrona;

Produtos heterogêneos - quando um negócio, tal como um banco, precisa controlar diferentes linhas de negócio juntas, dentro de um conjunto comum de atributos e fatos, mas ao mesmo tempo esta precisa descrever e medir as linhas individuais de negócio usando medidas incompatíveis.

4.2.5. Modelo Entidade Relacionamento e Modelo Dimensional

Uma das principais diferenças entre o modelo E-R e o modelo Estrela é a complexidade . Por ser normalizado, o modelo E-R gera dezenas ou até centenas de tabelas conectadas entre si, o que faz com que ele se torne confuso e de difícil compreensão por parte dos usuários. Já o modelo multidimensional do tipo estrela apresenta uma estrutura muito mais simples, onde uma tabela central, a tabela fatos,

é ligada a várias tabelas de dimensões uma única vez, tornando o modelo de fácil compreensão.

A construção do modelo E-R se baseia no micro-relacionamento entre os dados, ou seja, a escolha das entidades e seus relacionamentos são feitos baseando-se em como as coisas acontecem. No modelo dimensional, a escolha das dimensões e atributos de fatos são baseados na opinião do usuário, o que faz com que o modelo reflita as suas necessidades.

O modelo dimensional enxerga as informações de uma perspectiva histórica ao invés de transações atômicas, tal como nos diagramas E-R.

O modelo multidimensional é globalmente consistente para toda a empresa, ao passo que o modelo relacional é consistente somente dentro de seu escopo. A principal razão disso é que o modelo dimensional tem como objetivo fornecer uma visão integrada dos dados da empresa.

Os relacionamentos no modelo E-R são modelados explicitamente, ao passo que no modelo multidimensional estes relacionamentos são representados pela existência de fatos no cruzamento entre as dimensões.

A HYPERION (1998) apresenta uma tabela comparando algumas características das ferramentas OLTP, DW e OLAP.

Tabela 9 - Comparação entre os ambientes de OLTP, DW e OLAP

SISTEMA	OLTP	DW	OLAP
PROPÓSITO	operacional	armazenamento e acesso aos dados histórico detalhados	analítico
TIPO DE ACESSO	leitura e escrita	somente leitura	leitura e escrita
MODO DE ACESSO	atômico	consultas e relatórios	iterativo, comparativo e investigativo
ESCOPO	aplicações específicas	dados corporativos	análise dos dados
NÍVEL DE DETALHE	transação	dados limpos e sumarizados	sumarizados e calculados
ESTRUTURA DOS DADOS	normalizados	desnormalizados	dimensional e hierárquicos
IMPLEMENTAÇÃO	vários meses ou anos	vários anos	semanas

Neste capítulo as ferramentas de análise DM e OLAP foram descritas com uma maior ênfase, quanto suas características, vantagens e desvantagens.

O domínio sobre a tecnologia de DW e suas ferramentas permite aos administradores descobrir novas maneiras de diferenciar sua empresa numa economia globalizada, deixando-os mais seguros para definirem as metas e adotarem diferentes estratégias em sua organização. Dessa forma, é possível a visualização, antes de seus concorrentes, de novos mercados e oportunidades, atuando de maneiras diferentes conforme o perfil de seus consumidores.

Capítulo 5 – Integração da Tecnologia *Data Warehouse* e suas Ferramentas com a Estratégia de CRM

"A paciência é uma árvore cuja raiz é amarga, mas que produz os mais doces frutos"
Autor desconhecido

A partir da análise das características do CRM, DW e suas ferramentas, foi possível construir respostas às perguntas de pesquisas identificadas no capítulo 1.

Porque poucas empresas no Brasil utilizam o CRM analítico?

Atualmente existe uma grande confusão no que diz respeito aos novos termos e conceitos que fazem parte do vocabulário empresarial. Expressões como *e-Business* (negócio eletrônico), *e-Commerce* (comércio eletrônico), *Supply Chain Management* (gerenciamento da cadeia de suprimentos), CRM, *Sales Force Automation* (automação das forças de vendas), portais e ERP ainda não foram completamente entendidas por muitos empresários e, justamente por esse fator, levam a uma insegurança sobre qual o melhor caminho a ser tomado. Isto porque, as respostas a perguntas como 'quem complementa o quê?', 'por onde devemos começar?', 'quais os reais benefícios desta ou daquela tecnologia?', ainda não foram devidamente fornecidas. No caso do CRM, o agravante é ainda maior, muitas pessoas ainda não sabem o significado da abreviatura CRM, para que é utilizado, como é desenvolvido, suas vantagens, desvantagens e fatores críticos de sucesso. Assim, a falta de conhecimento sobre CRM é um dos motivos pelo qual muitas empresas deixam de investir nessa tecnologia.

Outro motivo de muitas empresas ainda não terem implantado uma estratégia de CRM é que, muitas vezes, os fornecedores de software tentam vender uma solução que não está no nível de absorção da empresa. Nem todas as empresas estão no estágio adequado de maturidade e evolução organizacional para absorverem e incorporarem tais conceitos, e reconhecer o momento empresarial que cada empresa vive é fundamental na tentativa de venda de uma solução de CRM.

Para utilização de CRM, é necessário possuir um CTI (*Computer Telephone Integration*), ou seja, rede, servidores de discagem, de arquivo, de gravação e de Internet, PBX, DAC, URA, roteadores e microcomputadores totalmente integrados, e integrando todas as áreas da empresa, porém ainda não há no mercado um único fornecedor de toda esta tecnologia para *callcenter*, transformando esta tarefa em um momento delicado e importante para as empresas. Dessa maneira, muitas empresas ainda não estão estruturadas para atender a demanda em um ambiente comercial de mutação, deixando de explorar CRM.

Uma estratégia CRM tem um alto custo de implantação, e traz retorno a médio e longo prazos, o que faz com que muitas empresas deixem de investir nessa tecnologia.

Quais os estágios de implementação de uma tecnologia de CRM? Para que é utilizado o CRM Analítico?

Apesar de CRM ter uma conceituação extremamente simples, a sua implementação é complexa por envolver diversos componentes. O CRM é desenvolvido em três estágios: o operacional, o analítico e o das ações efetivas.

Prioritariamente as empresas devem estar bem estruturadas através de um modelo de gestão qualquer. Isso significa ter um ERP eficientemente implantado, obtendo-se os benefícios esperados. A partir de então, inicia-se a implementação do estágio operacional do CRM, considerando-se a adoção de meios de contato direto da organização com o cliente, tais como, a automação de força de vendas, *call centers*, *e-business*, *e-commerce*, *workflow* e uma infinidade de ferramentas que ajudem direta ou indiretamente na melhoria do atendimento ao cliente. Neste estágio, dados sobre os clientes são inseridos em um banco de dados da ferramenta do CRM, o que proporciona a otimização de processos e organização de fluxos de atendimento e encaminhamento de ocorrências através da empresa, melhorando a qualidade e agilidade no atendimento.

Somente a utilização do CRM operacional não possibilita uma visão focada e única do cliente; o que é conseguido através do CRM analítico. Entre as principais metas do CRM analítico está o desafio de tornar os processos da companhia mais

interativos para os clientes, o que só é viável pela transformação das suas informações em um conhecimento mais profundo.

A aplicação do CRM analítico começa nos bastidores, onde se deve identificar o cliente e analisar o relacionamento dele com a empresa, desde a compra de serviços, produtos, até sugestões, reclamações e informações cadastrais, comparando com perfis similares estabelecendo o enquadramento em *clusters* específicos. Com isso, o pessoal de frente utiliza-se destas informações para consulta e pode, a partir daí, personificar o atendimento, oferecendo-se apenas os produtos certos para o segmento correto, melhorando o tempo e não abusando da paciência do cliente, evitando assim a oferta de produtos que ele já comprou ou jamais comprará e maximizando ações como vendas sugestionadas.

O CRM analítico tem como objetivo ser o constante mentor das informações obtidas, selecionando a partir do primeiro contato as novas informações captadas, bem como a criação das simulações e as construções de cenários resultantes das informações cruzadas, possibilitando dessa maneira, a apropriação dos primeiros traços e/ou pontos do conhecimento do cliente. O CRM analítico tem ainda a responsabilidade de divulgar por toda a organização o conhecimento obtido, influenciando e auxiliando nas ações coorporativas decorrentes, transformando-as em valor percebido pelo cliente, quer seja atuando ativa ou pró-ativamente. O cliente deve ser capaz de identificar claramente os benefícios desse relacionamento, encontrando nele a conveniência necessária que o manterá fiel à marca, a seus produtos e serviços.

Todavia, o processo de geração do conhecimento não é simples e nem sempre é rápido. Transformar dados em informação e a informação em conhecimento requer esforços que envolvem toda a organização, necessita de um repositório confiável de dados, comum a todos, ao mesmo tempo em que se eliminam as redundâncias. As informações primárias serão geradas a partir do conhecimento de negócios das equipes de relacionamento com o cliente, ou seja, Marketing, Atendimento a Clientes, Área Comercial, Serviços de Campo, etc. Mesmo assim, essas informações sobre o cliente podem ainda conter falhas, precisam ser validadas, e ninguém melhor do que o cliente para dizer o que está certo ou errado.

As empresas ainda precisam ter os processos corretos e a integração de todos os aplicativos existentes para ter sucesso em um programa de CRM. Assim, para que seja possível o desenvolvimento do CRM analítico, é fundamental a existência de um banco de dados capaz de integrar os dados inseridos no estágio de CRM operacional com os dados dos outros bancos existentes na empresa. Não basta somente armazenar dados, os mesmos precisam ser analisados. Essas análise podem ser feitas através das ferramentas OLAP, quando se deseja confirmar suposições, e Data Mining, quando o objetivo é descobrir padrões anteriormente desconhecidos.

No estágio das ações efetivas, o tomador de decisões utilizará as informações obtidas no estágio anterior para agir e mudar o relacionamento com os clientes potenciais, buscando atender as necessidades futuras dos mesmos.

Como o DW e suas ferramentas podem proporcionar suporte às estratégias de CRM analítico?

O DW e suas ferramentas podem proporcionar suporte as estratégias de CRM analítico. O objetivo do DW é coexistir com sistemas operacionais e o CRM operacional, extraindo dados operacionais significativos desses sistemas para utilização em um banco de dados relacional centralizado, oferecendo informações coletadas e transformadas em um único depósito de dados limpos, com detalhes precisos e sumarizados da empresa e clientes. O DW integrará o banco de dados de relacionamento com clientes e os demais bancos de dados da empresa, possibilitando cruzar informações dos diversos bancos de dados.

Os usuários do DW devem ter sucesso na eliminação de relatórios imprecisos, dados detalhados incorretos e informações de gerenciamento ineficazes. Dados limpos são garantidos pela ferramenta de limpeza do DW, a qual padroniza e verifica a consistência dos dados, antes dos mesmos serem inseridos no DW. Esta limpeza de dados garantirá a não duplicação e padronização dos dados dos clientes, o que possibilitará traçar um perfil individualizado dos mesmos. O DW possibilita detalhes precisos e sumarizados dos clientes, pois é capaz de armazenar *terabytes* de dados, durante um período de tempo bem longo, comparado aos bancos de dados operacionais. O nível de detalhes dos dados é definido pela granularidade, na fase de

projeto do DW, de acordo com a necessidade da empresa. Quanto maior a granularidade, menor o nível de detalhe e vice e versa. A não volatilidade dos dados do DW ajuda a garantir a precisão dos mesmos, pois no DW os dados podem ser apenas inseridos e consultados. Um fato a ser lembrado é que somente dados de interesse para análises serão extraídos dos bancos operacionais e armazenados no DW. A tabela 10 exemplifica a extração de dados operacionais da tabela clientes, para a dimensão cliente no DW.

Tabela 10: Comparação entre tabela cliente no banco de dados operacional com a dimensão cliente no DW

TABELA CLIENTE	DIMENSÃO CLIENTE
Nome	Nome
RG/IE	Bairro
CPF/CNPJ	Cidade
Endereço	Estado
Bairro	Contato Preferencial
CEP	Tipo de Propaganda
Cidade	
Estado	
Fone	
Fax	
Email	
Nº dependentes	
Estado Civil	
Contato Preferencial	
Tipo de Propaganda	

Observa-se na tabela 10, que para o negócio é interessante analisar somente informações como nome/razão social, bairro, cidade, estado, tipo de contato preferencial do cliente e tipo de propaganda que gerou um melhor resultado para a empresa.

Um ambiente de DW centrado no cliente, com informações históricas internas e externas muito ricas, organizadas por grupo de assuntos e não por aplicação ou sistemas de contabilidade, beneficia as empresas ao permitir o acesso aberto e a capacidade de efetuar consultas bastante detalhadas e complexas.

O DW é, portanto, capaz de proporcionar validade, consistência e precisão dos dados, sendo fundamental no suporte aos gerentes nos processos decisórios. As ferramentas OLAP e Data Mining possuem a função de análise dos dados contidos no DW. O conjunto DW como banco de dados, OLAP e DM, proporcionam a coleta, manipulação e apresentação dos dados de forma rápida e eficiente. Com a ferramenta OLAP, é possível obter, de forma rápida, consistente e interativa, uma variedade de visualizações possíveis das informações dos clientes. Devido à sua característica multidimensional, torna-se possível cruzar as diversas dimensões (tabelas) do DW, a fim de obter informações valiosas dos clientes. Estas visões facilitam tanto as análise como os cálculos inter e intra dimensionais. Por exemplo, cruzando as dimensões cliente, produto, tempo, região e representante pode-se obter informações do tipo: quantidade de produtos vendida por cliente por região e por tempo ou, qual o cliente de maior rentabilidade no mês, semestre ano. Cruzando-se as dimensões cliente, tipo de contato, tempo, propaganda, reclamações e representantes informações como qual o principal tipo de reclamação por região por tempo podem ser obtidas.

A ferramenta OLAP tem a grande vantagem de poder interagir facilmente com os produtos *front-end* habituais do usuário, como por exemplo, planilhas eletrônicas, processadores de texto ou aplicativos DSS. OLAP trata dados heterogêneos armazenados e executa qualquer conversão necessária, a fim de disponibilizar ao usuário uma única, coerente e consistente visão dos dados. Outra vantagem OLAP é o fato do usuário não perceber diminuição no desempenho do fornecimento de informações, com o aumento do número de dimensões ou do tamanho do banco de dados. A ferramenta possibilita que vários usuários trabalhem simultaneamente com o mesmo modelo analítico ou com outros modelos a partir dos mesmos dados, sem prejudicar a integridade e segurança dos mesmos. A apresentação das informações pode ser feita a partir de gráficos, planilhas e relatórios, os quais são capazes de conter e exibir dados de até vinte dimensões.

O DW oferece a oportunidade de combinar quantidades maciças de informações com o gerenciamento de campanhas, junto a ferramentas de mineração de dados para melhorar as taxas de respostas.

De acordo com as características citadas, é possível afirmar que a ferramenta OLAP pode proporcionar grande suporte às estratégias de CRM, pois a utilização da mesma possibilita, de forma rápida, consistente e interativa, a obtenção de uma série de visualizações possíveis dos clientes potenciais.

A ferramenta DM será responsável pela descoberta de padrões anteriormente desconhecidos pela empresa, através da análise detalhada dos dados, transformando os mesmos em conhecimento, de forma a efetuar decisões e ações corretas, na hora certa. DM utiliza-se de modelos estatísticos para realizar suas descobertas. Modelos estes precisos, pelo fato de serem validados por técnicas estatísticas, e de fácil compreensão, podendo ser interpretados por pessoas sem conhecimento estatísticos. Um grande conjunto de dados pode ser analisado, como por exemplo, uma base de dados contendo milhões de registros de clientes.

Assim, de acordo com as características apresentadas, o DM proporciona auxílio ao CRM analítico, na medida em que busca correlações entre dados desagregados, gerando informações valiosas dos clientes para a empresa.

É importante lembrar que se a base de dados não for válida, nenhuma informação útil será extraída pelas ferramentas OLAP e DM.

Como construir um DW eficaz para dar suporte ao processo de CRM?

Um DW eficaz não é uma solução pronta. É preciso definir claramente os problemas do negócio que se espera resolver e trabalhar com um fornecedor que possa prover a infra-estrutura de tecnologia, os serviços e a experiência que é crítica para o sucesso. Além disso, a montagem de um DW exige compromisso de longo prazo para que seja realmente efetiva.

Não se deve coletar nenhuma informação que não será analisada em tempo. A estratégia de CRM deve considerar que nem todos os clientes precisam ser gerenciados individualmente. Assim, ao desenhar o modelo de relacionamento, deve-

se especificar que grupo de clientes será tratado individualmente e quais segmentos serão ainda tratados em níveis de detalhamento menor, sem descuidar da privacidade.

Um DW deve conter grandes quantidades de dados detalhados, isto é, cada transação de negócio, cada ligação telefônica, cada ligação para o sistema de ajuda, cada aquisição, cada conta, cada reclamação, tudo precisa ser registrado. É necessário ter o foco em todas as campanhas de marketing e, assim, em sua eficácia, por meio de mensurações detalhadas. Devido ao fato do marketing não ser um processo previsível, novas oportunidades e ameaças surgem da noite para o dia, e os dados detalhados permitem reação imediata.

A base de conhecimento deve ser constantemente atualizada com transações de negócio e de marketing. É importante que o DW forneça proteção apropriada aos dados sensíveis, pois o público em geral está bastante preocupado com a possibilidade de que detalhes de sua privacidade se tornem disponíveis sem seu consentimento.

O DW é utilizado por grande número de pessoas dentro dos departamentos de marketing e administração e em vários outros departamentos. Algumas pessoas desejam varrer e consultar todo o banco de dados de maneira imediata, à procura de novos padrões. Assim, o DW não deve ser projetado tendo como base um conjunto esperado de padrões de utilização.

O sistema deve estar disponível o tempo todo para utilização, pois é o coração do marketing e da administração da empresa. O DW deve ser capaz de crescer junto com o sucesso da empresa e com a demanda do departamento de marketing cada vez mais sofisticado. Não é incomum que o DW dobre de volume a cada 18 meses.

A metodologia DW consiste em três fases principais: planejamento, projeto e implementação, utilização, suporte e melhorias.

A fase de planejamento identifica problemas de negócios, modela e desenvolve a arquitetura para os planos iniciais da solução de DW. O processo de descoberta de negócios determina soluções práticas, com base em informações para questões que a organização está enfrentando. Define-se quais informações de clientes são necessárias para dar suporte aos processos decisórios e onde essas informações serão obtidas. O resultado da descoberta do conhecimento é a obtenção de consenso e a priorização das questões chaves de negócio, identificando os benefícios

quantificáveis para resolvê-las. O processo de descoberta de informações ajuda as empresas a aperfeiçoarem os requisitos da solução, validando necessidades críticas de negócios e exigências de informações.

A fase do projeto e implementação desenvolve planos de projeto e implementação em escala global para a construção do DW. Nesta fase, modela-se os dados que o DW deverá conter, define-se e detalha-se as tabelas fatos e dimensões, com base nas informações desejadas dos clientes. A avaliação da tecnologia assegura que nenhuma questão técnica pode impedir a implementação da solução desejada. As avaliações de dados e funções verificam as estruturas de dados existentes e suas características para assegurar que os requisitos de fonte do DW sejam atendidos e que os modelos de dados, que dão suporte à solução, realmente atendam aos requisitos do negócio. Neste momento também são definidos os metadados, freqüência de atualização do DW e quanto tempo os dados ficarão armazenados. A avaliação de rapidez para a mudança define como as pessoas que utilizam o DW são afetadas por ele e como podem reagir às mudanças causadas pela implementação de um DW.

O processo do projeto do banco de dados físico do DW fornece ao cliente o projeto físico e a implementação otimizada do banco de dados para um DW. Esse processo utiliza um plano de projeto, um modelo lógico de dados e um plano de projeto de arquitetura de DW. As atividades primárias nesse serviço são as seguintes: conversão do modelo lógico de dados em um projeto físico de banco de dados, construção do banco de dados, otimização do projeto e testes funcionais do banco de dados construídos. O processo do projeto do banco de dados físico também deve oferecer diretrizes apropriadas de projeto para o ambiente e para a plataforma de banco de dados específicos utilizados no projeto.

A transformação de dados é a transformação lógica e a movimentação física de dados de sistemas operacionais em sistemas informacionais. Dependendo das condições existentes, as atividades de transformação de dados podem incluir acesso, reconciliação, extração, condicionamento, condensação, filtragem, limpeza, fusão e carga.

O processo de transformação de dados projeta e desenvolve utilitários e programas que permitem que o banco de dados do DW seja carregado e mantido.

Esse serviço localiza, extrai, condiciona, limpa e carrega dados no DW. Também está incluído o planejamento operacional que permite a recarga ou carga periódica por incrementos do DW.

A fase de utilização, suporte e melhoria focalizam a manutenção do DW e o planejamento da expansão, pois freqüentemente os DWs crescem rapidamente em volume e utilização. As mudanças podem afetar o desempenho e, algumas vezes, a integridade do DW; dessa forma, a expansão deve ser planejada cuidadosamente.

Como aplicar as ferramentas DM e OLAP para viabilizar o CRM analítico na obtenção de vantagem competitiva?

De um modo geral, a arquitetura de CRM tem como seus principais apoios as tecnologias de DW, OLAP e DM. Essas ferramentas formam um banco de dados corporativo de clientes e um conjunto de aplicações especializadas, voltadas para segmentação, preferências e análise de suas necessidades.

As aplicações de análise incluem modelos estatísticos e analíticos, que se destinam a prever o comportamento do cliente. Daí poder direcionar ações de marketing específicas, incluindo modelos que analisam o processo de perda de clientes, retenção, segmentação, aquisição, canais preferenciais, análise do valor do cliente durante a vida deste, vendas cruzadas etc.

Os DWs podem ser usados para gerar relatórios e gráficos, trazendo informações necessárias para sua criação em uma única fonte de dados. Através da ferramenta OLAP, os dados do DW podem ser comparados, hipóteses podem ser verificadas e perguntas como "E se?" podem ser respondidas. Já a ferramenta de DM, tecnologia relativamente nova, "garimpa" as informações, revelando padrões e relações escondidas, gerando hipóteses.

Para aplicar as ferramentas OLAP e DM a fim de auxiliar o CRM analítico, é primordial a existência de um banco de dados históricos centrado no cliente. A partir daí, modela-se os dados do DW para cada uma das ferramentas, de acordo com as necessidades da empresa. Objetivos claros e específicos devem ser estabelecidos e colocados no papel, e estabelecer cronogramas, para que não se desvie dos objetivos iniciais no decorrer do projeto e atrase o andamento do mesmo. É fundamental a

escolha da tecnologia e do fornecedor adequados, assim como, a implementação dessas ferramentas deverá estar sob coordenação de uma área de negócios e não da área de informática e ser efetuada por equipes que dominam o conhecimento dos negócios envolvidos e não apenas com o pessoal conhecedor da tecnologia. Por possuírem alto custo de implantação, o apoio da alta administração é essencial, e antes de mais nada, a empresa deve estar no estágio adequado de maturidade e evolução organizacional para absorverem e incorporarem essas tecnologias.

Quais as principais contribuições do DW e suas ferramentas para as estratégias de CRM analítico?

O CRM deve promover uma visão unificada e consistente do cliente para qualquer funcionário, de qualquer departamento; gerar um histórico do relacionamento com o cliente; permitir que clientes sejam segmentados para a utilização de marketing pessoal; aumentar a qualidade do atendimento; transformar qualquer contato com o cliente numa oportunidade de venda; além de fornecer uma visão consistente da empresa, independente do acesso, seja através da *Web*, e-mail, telefone, fax, cartas etc.

O CRM Operacional e o CRM Analítico, não atendem a todas estas demandas, e será justamente a fusão destas duas visões em uma única plataforma que fará a diferença entre ouvir o cliente, entendê-lo e reagir rapidamente.

Esta integração pode trazer muitas facilidades para efetivamente entender o cliente. Por exemplo: um cliente liga para a central de atendimento de sua empresa para fazer uma reclamação sobre um produto ou serviço e, nesse instante, o sistema consulta uma fonte de informações que é capaz de dizer ao atendente que o cliente é preferencial, mas tem diminuído o relacionamento com a empresa e tende a, daqui a cerca de três meses, deixar de ser cliente. Neste instante, o próprio sistema é capaz de identificar as ofertas coerentes com as demandas que o cliente tem feito, sugerindo ao profissional que faz o atendimento que ofereça um benefício àquele cliente para elevar o nível de relacionamento.

EESC-USP
Biblioteca
CAMPUS DE S. CARLOS

CRM é totalmente dependente de um local centralizado de dados detalhados sobre clientes, seus comportamentos e suas preferências, incluindo detalhes específicos sobre privacidade de dados.

Importante para o sucesso do marketing é a capacidade de fazer as perguntas certas que se relacionem a uma estratégia bem pensada e acionável.

Os DW centrados no cliente oferecem a oportunidade de se fazer essas consultas com boas chances de que a maioria delas seja respondida. Por exemplo, com melhores informações sobre quem são seus clientes, a empresa se torna mais capacitada para servi-los e mantê-los.

Ao entender melhor o cliente, a empresa com um DW robusto, centrado no cliente, é capaz de atingir mais efetivamente os clientes potenciais certos com a promoção certa, no momento certo e pelos canais certos. Ao utilizar combinações de informações criadas internamente e informações externas, disponíveis via governo ou indústria, o custo de aquisição de clientes pode ser reduzido por meio de marketing direto mais eficaz.

Há diversos tipos ou usos de aplicações gerenciais significativos em um ambiente de suporte à decisão, voltados à estratégia de CRM, tais como, relatórios, análise e predição do futuro.

Relatórios: caracteriza-se por uma grande quantidade de consultas predefinidas, as quais são configuradas pelo pessoal de tecnologia depois de receber solicitações de usuários de negócios ou são métodos gerenciais de comunicação predispostos que precisam ser conhecidos depois de um período ou de um processo ter sido completado. Esse tipos de sistemas de relatório normalmente fornecem um conjunto completo de todos os tipos de gráficos sobre uma área específica do negócio, respondendo á perguntas feitas com mais freqüência e tentando aprender sobre a empresa, os mercados ou clientes.

Abaixo tem-se alguns exemplos típicos de DW para geração de relatórios.

- Quais são os totais de receita, vendas, despesas, volumes ou produtos produzidos?
- Onde ocorrem a maioria das vendas, receitas, entregas ou serviços?

- Quais são as semelhanças ou diferenças em relação a períodos passados?
- Quais são nossos recursos mais/menos produtivos(dinheiro, produtos, transporte, pessoas)?

Quando se utiliza DW para relatórios em CRM, o enfoque recai sobre a definição das características e hábitos dos clientes, como pode ser visualizado nas questões abaixo.

- Quem são os clientes? (idade, renda, sexo, grupo)
- Onde moram? (região, dados econômicos, estilos, etc)
- O que eles compraram no passado? (visões históricas)
- Quais são os mais lucrativos? (margens conhecidas, etc)
- Quantas vezes contactamos cada um deles?
- Quando os contatamos? (ciclo, cronograma, evento, etc) . Quais são as respostas positivas e negativas aos nossos contatos?
- Qual é o custo para dar suporte aos mesmos por meio dos canais que eles escolheram?
- Que grupo de clientes compram produtos similares?
- Qual a renda do cliente médio?Nossas despesas?
- Qual a taxa anual de rotatividade dos clientes?
- Qual é o índice de resposta atual (a anúncios/contatos)?
- Qual é a renda por produto, por cliente e por canal?
- Qual é o custo de aquisição por canal?
- Que clientes pagam, que tipo de contas e em que ocasiões?

As aplicações de relatórios fornecem algumas respostas encontradas em muitos bancos de dados de empresas, mas os DWs fornecem novas visões e uma capacidade de utilizar dados detalhados entre organizações para entender o passado.

Este tipo de perguntas representa os requisitos essenciais e as necessidades de dados mais imediatas dos usuários, e podem ser respondidas através da ferramenta OLAP.

Análise: focaliza-se a questão "Por que aconteceu?" Esse é um processo organizacional de entendimento dos fatores que geram resultados "descobertos"

anteriormente. Agora as informações sobre clientes são utilizadas para segmenta-los e para analisar a eles e suas ações.

Abaixo se tem alguns exemplos típicos de consultas de negócios em DWs que surgem nessa fase.

- Por que nossa equipe não atende ou excede suas previsões ou objetivos?
- Por que os volumes são tão baixos ou atrasam em relação às entregas esperadas?
- O que causou os resultados mais positivos ou as margens maiores?
- Onde realmente obtemos nosso melhor ROI?
- Por que os estoques ou recursos não estão se comportando bem?

A análise engloba mineração de dados por meio de modelos de correlação matemática detalhada e tem a capacidade de buscar em um banco de dados, até os pequenos detalhes, e de chegar a algumas conclusões dedutivas com bases nos dados. Os usuários empresariais descobrem tendências e padrões que não estavam disponíveis à primeira vista nos relatórios diretos anteriores.

Quando se utiliza DW para análise em CRM, o enfoque recai no atendimento dos clientes. Algumas questões necessárias são apresentadas abaixo.

- Por que a renda do cliente médio diminui?
- Por que a taxa anual de rotatividade é tão alta?
- Por que a campanha não alcançou o desejado?
- Por que as vendas do produto estão abaixo do planejado?
- Por que os clientes compram de você?
- Por que o custo do canal de aliança reduziu?
- Por que o índice de resposta é menor que antes?
- Por que as receitas entre produtos específicos variam tanto?
- Por que o custo de aquisição aumentou para esse canal?

Nesta fase, as aplicações de relatório precisam interagir umas com as outras para mostrar uma nova realidade. Agora os tipos de aplicação estão utilizando ferramentas sofisticadas, mas, nesta fase, o marco da mudança é a utilização de métodos e de modelos de análise para responder a questões relacionadas com o "Por que aconteceu?". Essa movimentação para além do relatório é significativa porque, nesta etapa, os dados históricos detalhados estão sendo explorados com o objetivo de

se entender melhor comportamentos passados e outras características anteriormente desconhecidas das gerências.

Predição do futuro: um DW compreensível com capacidade de modelagem analítica, em que as consultas irão perguntar "O que irá acontecer?", fornecem imensas possibilidades para se obter previsões. Após a análise de dados, algumas questões que podem ser respondidas, juntamente com suas aplicações de predição correspondentes podem ser vistas abaixo.

- Que clientes estão sob risco de desertar?
- Que produtos ou serviços os clientes irão comprar?
- Qual é a melhor maneira de alcançar um cliente?
- Como um novo produto irá vender?

Quando se utiliza DW para predição do futuro em CRM, o enfoque recai no "Pensando como os clientes". Algumas questões necessárias podem ser vistas abaixo.

- Que clientes irão embora com maior probabilidade?
- Que clientes comprarão com maior probabilidade?
- É provável que eles desertem?
- Qual é o impacto sobre os lucros quando eu altero preços?
- Qual é o melhor canal para atingir um cliente específico?
- Qual é a melhor mistura de produtos para cada cliente?
- Qual é a demanda projetada por área?
- Que relacionamentos existem entre certos clientes?
- Os segmentos compartilham comportamentos de compra/deserção "iguais"?
- Que segmentos têm potencial para crescer/declinar?
- O que os melhores clientes desejam no futuro?
- É provável que eles comprem novamente?
- Em caso positivo, o que é mais provável que eles comprem?
- Qual é o impacto de novos produtos em cada cliente?

Essas questões podem ser respondidas com o auxílio das ferramentas OLAP e DM, através do cruzamento das diversas dimensões do DW.

Para dar suporte às questões respondidas acima, foi feita uma entrevista com a gerente de vendas de uma empresa de alta tecnologia situada na cidade de São Carlos. A partir da entrevista, foi montado, a título de exemplificação, um Data Mart para a área de vendas e relacionamento com clientes para a empresa. Esses dados foram analisados através da ferramenta OLAP, e algumas visualizações são aqui apresentadas.

Pela entrevista, verificou-se que a empresa possui uma base tecnológica avançada, tanto no que diz respeito a processo de produção, quanto em termos de *softwares*. Possui, desde julho de 2001, softwares integrados de gestão com a ferramenta de DW, a qual ainda não foi estruturada e colocada em prática, e CRM focado no estágio operacional. Várias análises de dados do CRM são feitas cruzando-se dados no excel, e outras análise, como por exemplo, quais os principais tipos de reclamações de clientes, quantas reclamações foram solucionadas, qual o setor que possui a maior quantidade de reclamações ou sugestões são feitas manualmente. A empresa não possui estatísticas sobre qual tipo de propaganda ocasiona um melhor resultado ou qual o tipo de contato preferencial do cliente. A entrevistada desconhece os termos CRM analítico, OLAP e DM.

Segundo a mesma, o motivo principal pelo qual uma empresa não possui ferramentas de CRM associadas ao DW e suas ferramentas é o fato da empresa desconhecer essas tecnologias e suas devidas importância, seguido do alto custo de implantação e reestruturação das empresas para a implantação dessas tecnologias.

A empresa em questão está sempre inovando em relação à tecnologia de informação. A mesma pretende colocar em funcionamento o DW até meados do ano de 2003 e, se manifestou interessada com relação a utilização desse DW para auxílio às análises de dados dos clientes.

As tabelas fatos e dimensões foram montadas no Access e podem ser verificadas na figura 21. Foram criadas seis tabelas dimensões, sendo elas, cliente, produto, tempo, reclamações, representante e propaganda, e duas tabelas fatos. Pela primeira tabela fato, é possível obter informações sobre a quantidade de produtos vendidos e o valor monetário adquirido pela venda dos produtos cruzando-se as tabelas dimensões da maneira desejada. Através da tabela fatos 2 , informações sobre

tipo preferencial de contato do cliente, tipo de propaganda pela qual o cliente ficou sabendo da empresa e quantidade de reclamações por cliente podem ser obtidas, também cruzando-se as diversas dimensões.

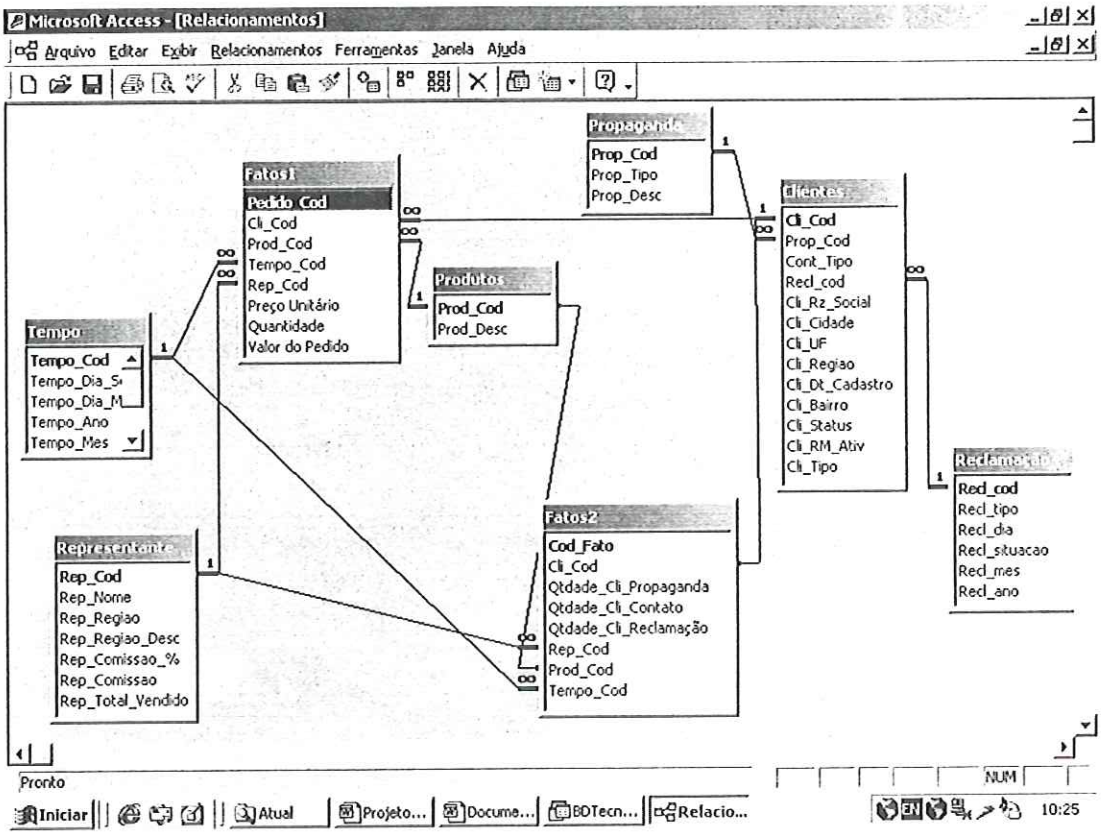

Figura 21: Visualização das tabelas fatos e dimensões

Para a análise OLAP foi utilizado o Seagate Software, e algumas dessas visualizações encontram-se nas figuras 22 e 23.

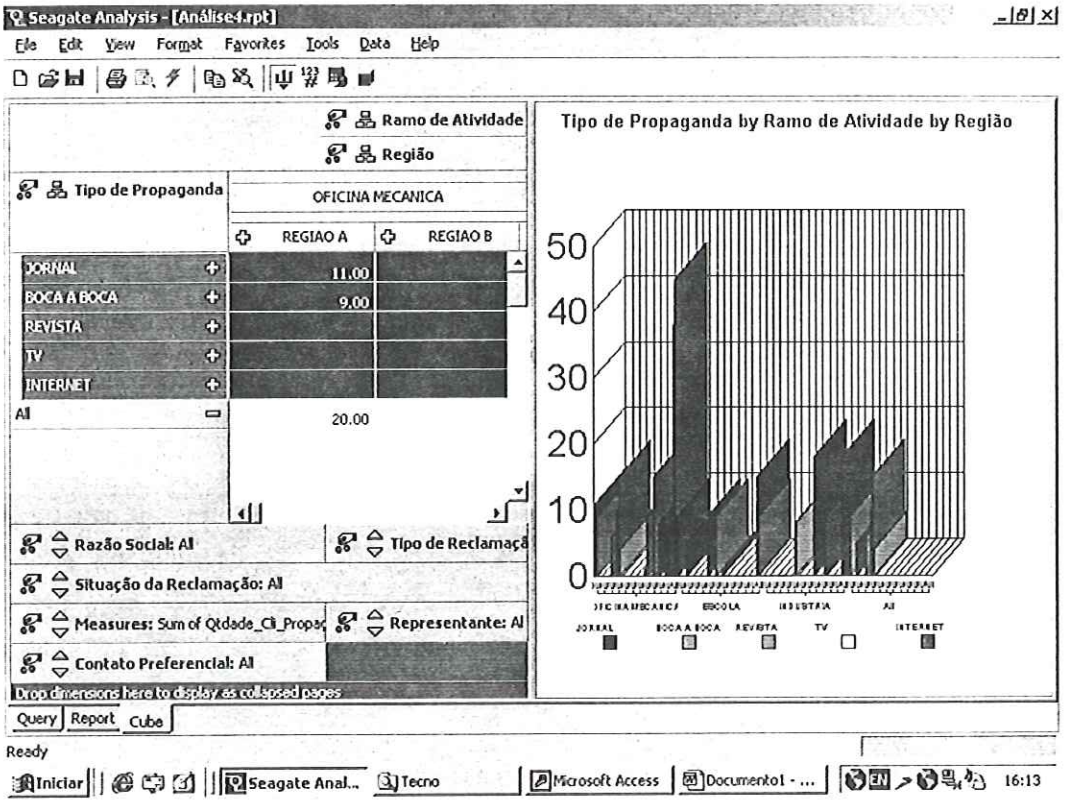

Figura 22: Análise do tipo de propaganda por ramo de atividade por região

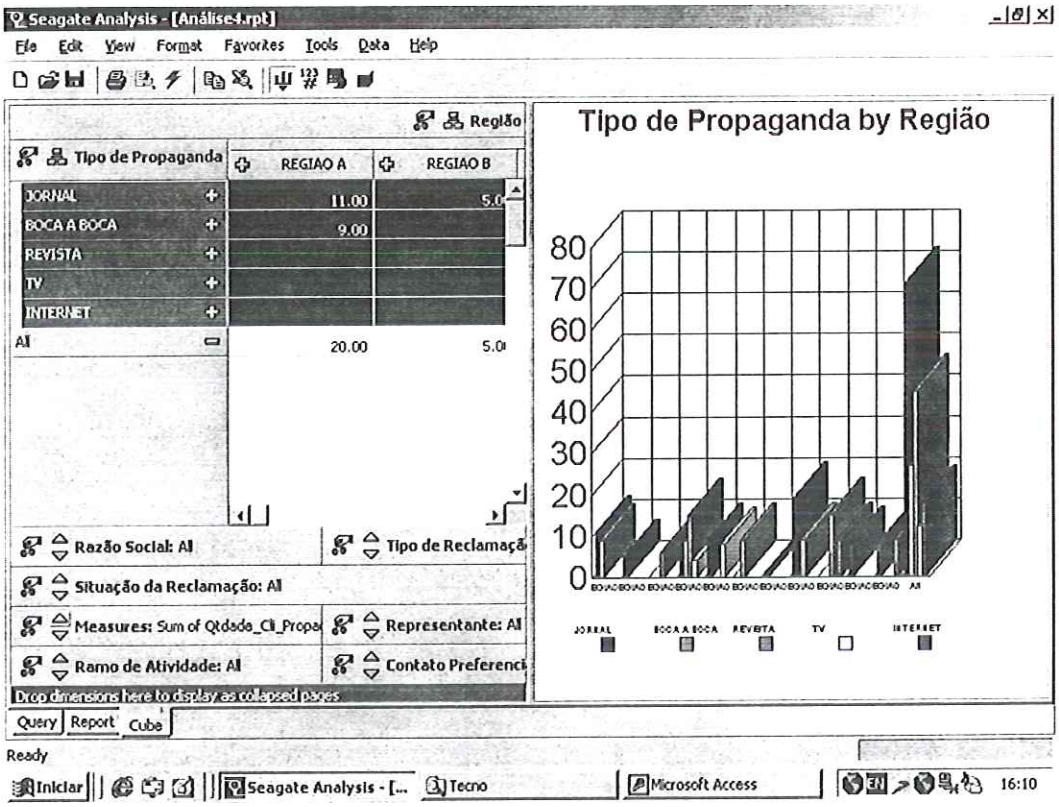

Figura 23: Análise do tipo de propaganda por região

Com base nas questões respondidas e os exemplos de análise OLAP deste capítulo pode-se afirmar que as principais contribuições do DW e suas ferramentas para a estratégia de CRM podem ser classificadas em cinco categorias genéricas:

Custo – faz com que as empresas sejam capazes de fornecer produtos/serviços de forma mais barata, pelo fato de possuírem um banco de dados detalhados e precisos, o que possibilitará a oferta de produtos certos, para os clientes certos e no momento certo.

Valor agregado – cria-se produto ou serviço que oferece algum recurso ou funcionalidade altamente desejável. Através das ferramenta de OLAP e DM, as empresas conseguem identificar as reais necessidades dos clientes, personalizando o relacionamento com os mesmos e garantindo sua fidelidade.

Foco – atende-se de maneira mais estrita às necessidades explícitas de um cliente em particular. Também pelo fato de analisarem os dados por essas ferramentas, as empresas são capazes de identificar e atender as necessidades dos clientes potenciais.

Velocidade – permite que as necessidades dos clientes sejam atendidas de maneira mais rápida que os outros.

Facilidade para manobrar – permite à empresa adaptar-se às exigência de maneira mais rápida que os outros. Ser manobrável permite reavivar constantemente os outros tipos de vantagem.

Com as contribuições supracitadas, uma determinada organização vence sendo mais barata, mais exclusiva, mais focalizada, mais rápida ou mais adaptável que seus concorrentes no atendimento a seus clientes.

Uma empresa bem-sucedida que utilize o DW e suas ferramentas para auxiliar o CRM possui uma visão de conhecimento sobre o passado, pode analisar o presente e seu potencial e predizer o futuro com uma alta taxa de precisão, além de mensurar e redefinir processos e modelos.

Capítulo 5 – Conclusões

"Precisamos ter paciência, coragem e confiança. Paciência para esperar o momento correto, coragem para viver os momentos ruins e confiança para acreditar que esses momentos irão passar"
Luis Angelo

Do início dos anos 90 para cá, o foco dos negócios passa a ser o consumidor; a estratégia não visa apenas reduzir custos, mas gerar receita. O marketing se sofistica; as vendas agora são vistas como relacionamentos; e, se a postura é reter o cliente, os serviços relacionados a ele passam a ser proativos. Nesse sentido, as organizações que se encaixam dentro deste cenário estão abrindo um canal extremamente poderoso para a criação e desenvolvimento de relações com seus clientes. O sucesso das mesmas irá depender, em grande parte, da qualidade da resposta fornecida a seus clientes individuais. Dessa forma, para se alcançar essa qualidade de resposta, é necessário um investimento no que diz respeito ao gerenciamento do relacionamento com os clientes, o que pode ser obtido pela utilização de uma estratégia de CRM associada à tecnologia DW e suas ferramentas.

É evidente que as empresas precisam colocar em prática uma estratégia de CRM eficiente para sobreviver e ter sucesso. Qual solução adotar depende da cultura organizacional e da estratégia global. Independentemente do tipo de solução, uma combinação apropriada de tecnologia e de pessoas é o segredo do sucesso. O mais importante, entretanto, é que todos tenham consciência de que o gerenciamento de relacionamentos com clientes não é simplesmente um centro de custo, mas um importante diferencial competitivo.

Um CRM é muito mais que um conjunto de *softwares*. Dispor de informações atualizadas sobre clientes exige um DW que não é desenvolvido de uma dia para o outro. Diversas tecnologias devem ser integradas, como *softwares* de *call center*, *sites*, internet, ERP, DW, DM e ferramentas OLAP. Mas, a questão principal é o desenvolvimento de processo como um todo.

CRM associado ao DW engloba conceitos, métricas, processos, soluções, gestão de canais, estratégias e ferramentas das áreas de marketing, vendas e serviços.

A integração e a padronização de todas essas ferramentas ampliará a capacidade de uma empresa servir seus clientes, além de criar uma base de informações que será vital para garantir que a empresa conheça a preferência de cada cliente e saiba como maximizar o retorno sobre cada relacionamento construído em seu portfólio.

A construção de um DW eficaz para suporte ao CRM não é uma solução pronta; muitos fatores estão envolvidos na sua elaboração. A equipe envolvida no projeto deve ser qualificada e ter experiência comprovada no assunto. É fundamental a participação de tomadores de decisão do departamento de vendas da empresa contratante da tecnologia, pois ninguém melhor do que os mesmos para saber de quais informações a empresa realmente necessita a respeito dos clientes. Esse DW deve conter grandes quantidades de dados históricos detalhados, para que se entenda os padrões de compra, os comportamentos e as características dos clientes potenciais.

Como foi relatado nessa dissertação, o desenvolvimento de uma estratégia de CRM envolve três estágios: operacional, analítico e ações efetivas.

O estágio operacional se refere basicamente à estruturação e integração de todos os pontos de contato com o cliente, como *call centers, Web sites*, lojas, vendedores autônomos e assim por diante. Geralmente, é o ponto de partida para uma estratégia de CRM. Atuação, neste estágio, é o domínio da maioria das soluções ditas de CRM, existentes hoje no mercado. Nesse estágio, o DW tem o papel fundamental de armazenar uma grande quantidade de dados históricos, precisos e detalhados em um único padrão e separados por assuntos. A existência de um DW nesse estágio diferenciará uma empresa da outra na determinação de um melhor perfil do cliente.

O estágio analítico envolve o tratamento das informações sobre clientes para gerar um maior conhecimento sobre seus hábitos e interesses. Com base neste conhecimento, a empresa pode repensar suas ações de marketing, refinando a segmentação de seus clientes. Os componentes tecnológicos deste nível envolvem um DW e as ferramentas de análise, como OLAP e DM. A ferramenta de análise OLAP é de extrema importância, pois através dela a empresa obtém, de forma rápida, consistente e interativa, uma série de visualizações possíveis das informações sobre os clientes potenciais. Esse tipo de ferramenta permite a análise de questões pré definidas pelo tomador de decisão, isto é, existem hipóteses do que se pretende analisar e a análise é feita comparando tendências, através de dados históricos. A

ferramenta DM será responsável por descobrir padrões anteriormente desconhecidos pela empresa, isto é, não existe uma hipótese do que se quer analisar, a ferramenta busca correlações entre dados desagregados; correlações estas que os tomadores de decisão nem imaginam que possa existir. Esta ferramenta é muito poderosa em termos de análise, mas para que seja possível sua aplicação, é fundamental a existência de um banco de dados histórico e consistente. Assim, o DM minerará os dados do DW, e através dos mesmos, descobrirá tendências em relação aos clientes, identificando as necessidades e eventos que possam ocorrer na vida de cada um deles. Muitos projetos de CRM em andamento estão concentrados no operacional, e pouca atenção está sendo dada ao estágio analítico. O resultado provável é que a empresa melhore as suas ações operacionais, mas continue sem ter um conhecimento adequado de seus clientes.

Com base nas informações obtidas nos estágios operacional e analítico, a empresa muda suas relações com seus clientes, e assim entra em campo o terceiro estágio de CRM. Fazer mudanças neste nível não é fácil. Muitos dos obstáculos estão dentro da própria empresa. Reações às mudanças acontecem com freqüência e com muita intensidade. Uma empresa que foi preparada e estruturada para fornecer produtos e serviços distintos, muitas vezes independentes, e às vezes concorrentes entre si, e que agora tem de se redesenhar para ser focada no cliente, tende a reagir com intensidade contrária. Aí que está a chave do sucesso. É importante ter *software*, mas ele por si não muda a filosofia da empresa, principalmente se estiver preso ao estágio operacional. O sucesso da estratégia de CRM vem da compreensão de que uma filosofia de negócios envolve tecnologia, processos e organização.

Embora o DW e suas ferramentas sejam de extrema importância para a utilização do CRM, muitas empresas no Brasil ainda não utilizam essa tecnologia. A maioria das empresas que possuem a ferramenta de CRM, utiliza o estágio operacional do CRM, mas não armazenam dados em um banco de dados unificado como o DW; a análise dos dados é feita através de relatórios pouco detalhados. A principais razões da pouca utilização do DW e suas ferramentas na estratégia de CRM são:

- o desconhecimento dessas tecnologias, ou seja, dúvidas sobre a funcionalidade das mesmas;

- o fato dos fornecedores existentes no mercado não fornecerem uma tecnologia de CRM, DW DM e OLAP integrada;
- a venda de soluções prontas que não são adequadas à determinada empresa;
- a falta de maturidade e evolução organizacional das empresas para absorverem e incorporarem tais conceitos;
- a dificuldade de se medir o retorno sobre o investimento e;
- o alto custo de implementação.

De acordo com as características do DW e suas ferramentas discutidas neste trabalho, verifica-se a extrema importância das mesmas para uma estratégia de CRM. As principais contribuições identificadas são:

Visão unificada e consistente do cliente para os tomadores de decisão – baseado em um histórico de relacionamento com o cliente, torna-se possível tratar o cliente potencial de maneira personalizada e com melhor qualidade;

Capacidade de fornecer produtos/serviços de uma forma mais barata – economiza-se tempo, diminui-se gastos com propaganda e há uma melhor utilização dos recursos;

Permite atender às necessidades dos clientes de uma maneira mais rápida que os concorrentes – pelo fato da empresa possuir grande quantidade de dados históricos, detalhados e organizados e ferramentas de análise de fácil utilização.

Resumidamente, se a empresa possuir um DW e suas ferramentas, a mesma vencerá sendo mais barata, mais exclusiva, mais focalizada e mais rápida que seus concorrentes no atendimento ao cliente.

Também é preciso lembrar que, assim como outras tecnologias, o CRM integrado a um DW e suas ferramentas também pode falhar, podendo ser desastroso para a empresa. Para realizar com eficiência um gerenciamento do relacionamento com o cliente, a estratégia tem de estar focada, suportada por pessoas, por processos e por um conjunto de soluções tecnológicas. Mas para direcionar sua empresa dentro

desses conceitos de CRM é importante que seja realizado um plano de ação bem estruturado e com fases bem definidas, para que os resultados obtidos sejam percebidos e possibilitem a avaliação de retorno sobre o investimento, um cliente fiel e satisfeito. O comprometimento da alta administração é essencial, principalmente pelo fato do alto custo de implementação. A escolha da tecnologia adequada, revisões constantes no projeto, priorização de atividades críticas e integração dessas tecnologias com os outros sistemas também são imprescindíveis para o sucesso dessas ferramentas. As pessoas devem receber devida importância, pois quem constrói o relacionamento com os clientes não é a tecnologia em si, mas as pessoas que estão envolvidas no contato direto com os clientes e nas análises das informações.

Finalmente, considera-se que a partir deste trabalho novas pesquisas possam se originar, como por exemplo:

- Análise do impacto gerencial da adoção da ferramenta de DM nas empresas: quais os fatores mais importantes, estudos de casos antes e depois da implementação;
- Estudo da viabilidade da implantação da ferramenta OLAP para auxílio às estratégias de CRM em empresas de pequeno e médio porte;
- Estudo da viabilidade da implantação da ferramenta DM para auxílio às estratégias de CRM em empresas de pequeno e médio porte.

Referências Bibliográficas

ALVES, A. (1997). Prospecção. *Developers' Magazine*, n.6, p.40-41, fev.

AMARAL, F.C.N. (2001). *Data Mining: Técnicas e Aplicações para o Marketing Direto.* São Paulo, Editora Berkeley.

AMARAL Jr., A. (1997). Desmitificando definitivamente o data warehouse. *Developer's Magazine*, n. 6, p. 14-17, fev.

ANASTÁCIO, R.C. (2001). *Implementando Data Warehouse e OLAP sobre SQL Server 7.0.* Ribeirão Preto. 149p. Monografia – Universidade de Ribeirão Preto.

AUGUSTO, A. (2000). *Os melhores clientes sempre têm razão.* http://www.gestaoempresarial.com.br/print/print.asp?id=112 (20/07/00).

BARBIERI, C. (1997). *Novos conceitos, técnicas novas.* Computerworld, Guideline: Data Warehouse, n. 7, fev. Suplemento especial

BISPO,C.A.F. (1998). *Uma análise da nova geração de sistemas de apoio à decisão.* São Carlos. 150p. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

BRETZKE, M. (1999). *Marketing de relacionamento transformando a organização para competir em tempo real: integração entre tecnologia de informação e marketing.* São Paulo. 268p. Tese (Doutorado) – Fundação Getúlio Vargas.

BRETZKE, M. (2000). *Marketing de relacionamento e competição em tempo real com CRM (Customer Relationship Management).* São Paulo, Atlas.

CALABRÓ, A. (2000). *Entrerprise Application Interface: o desafio para integrar CRM e ERP.* http://www.crm.inf.br (25/04/01).

CARVALHO, J. (1997). *OLAP sem segredos.* Computerworld, nov. 1997. http://www.idg.com.br/computerworld/236/236indep01.htm (14/12/01).

CARVALHO, L.A.V. (2001). *Data Mining: a Mineração dos dados no Marketing, Medicina, Economia, Engenharia e Administração.* Editora Érica Ltda.

CERVO, A.L. & BERVIAN, P.A. (1996). *Metodologia científica.* São Paulo, Makron Books.

CHAUDHURI, S. & UMESHWAR, D. (1997). *An Overview of Data Warehousing and OLAP Technology.* ACM Sigmod Record

CHIAVENATO, C. (2000). *Introdução à teoria, processo e prática.* São Paulo, Makron Books.

CIELO, I. (2001). *Arquiteturas OLAP.* http://www.datawarehouse.inf.br (13/03/01).

CIELO, I. (2001a). *Um pouco sobre OLAP.* http://www.datawarehouse.inf.br (13/03/01)., Mar/1997.

DATA DISTILLERIES. *Introduction to data mining: discover hidden value in your databases.* 1999. (www.datadistilleries.com)

DATAWAREHOUSE.DA.RU, (2001). *Metadados.* http://www.datawarehouse.da.ru (13/03/01).

FABIANI. (2000). Ambientes de *Data warehouse.* http://www.geocities.com/flzocatelli/ (14/05/01).

FEITOSA, N. (2000). *CRM Analítico – Da informação ao conhecimento.* http://www.crm.inf.br (25/06/01).

FELDENS, M. (2000). Tecnologias para Marketing de Precisão: Position Paper. *Portal Marketing de Precisão.* http://www.marketingdeprecisao.com.br (08/05/01).

FIGUEIREDO, A.D. (1998). Os sistemas de informação vistos do ponto de vista do negócio. http://www.altavista.com/cgibin/query?pg=q&kl=XX&q=%22sistemas+de+informE7%E3o%22&search=search (05/09/00).

FLEURY, J.L. (2000). *Qual o verdadeiro sentido da mudança.* http://www.crm.inf.br (30/04/01).

FLORES,C.F. *Projeto e Desenvolvimento de Data Warehouse Hospitalar.* 1999.

FORSMAN, S. (1998). OLAP Council White paper. OLAP Council. http://www.olapcouncil.org/research/whtpapco.html (05/01/02).

FURLAN, J. D. (1997). *Modelagem de negócio.* São Paulo, Makron Books.

GARCIA JR, P.M. (2000). *CRM. O marketing para os próximos dias.* http://www.crm.inf.br (25/04/01).

GENTIA SOFTWARE. (1998). *OLAP for enterprise.* http://www.gentia.com/products/gseolap.exe (05/01/02).

GIL, A.C. (1991). *Como elaborar projetos de pesquisa.* São Paulo, Atlas.

GIURLANI, S. (2001). Gartner Group revela números e expectativas do mercado. http://www.crm.inf.br (20/04/01).

HARJINDER, G. RAQ, P.C. The Officil Guide to Data Warehousing. *Que Corporation*, New York.

HYPERION. (1998). The role of the OLAP server in a data warehousing solution. http://www.hyperion.com/whitepapers.cfm (05/10/01).

HUFFORD, D. (1998). Data Warehouse Quality. Data Management Review, Feb./Mar. 1996. http://www.data-warehouse.com/resource/articles/huffor7.htm / http://www.data-warehouse.com/resource/articles/huffor8.htm / (20/01/01).

IBRAHIM, F. (2000). *Uma visão macro do CRM Analítico.* http://www.crm.inf.br (25/06/01).

INMON, W.H. (1997). *Como construir o Data Warehouse.* Rio de Janeiro, Campus, 2ª. ed.

INMON, W. H.; HACKATHORN, R. D. (1997). *Como usar o data warehouse.* Rio de Janeiro, Infobook / IBPI Press.

ITCOM, (2001). *Benefícios.* http://www.itcom.com.br/guiacrm08.html (25/05/01).

ITCOM, (2001a). *Conceito.* http://www.itcom.com.br/guiacrm01.html (25/05/01).

ITCOM, (2001b). *Data Warehouse Data Mining.* http://www.itcom.com.br/guiacrm11.html (25/05/01).

KENAN TECHNOLOGIES (1995). *An introduction to multidimensional database technology.* S.l., White Paper by Kenan Systems Corporation.

KIMBALL, R. (1998). *Data Warehouse Toolkit.* São Paulo, Makron Books.

KIMBALL, R. (1998a). *Dealing with dirty data. DMS Magazine, Sept. 1996.* http://www.dbmsmag.com/9609d14.html (27/04/01).

KIMBALL, R. (1998b). *Meta meta data data. DMS Magazine, Mar. 1998.* http://www.dbmsmag.com/9803d05.html (27/04/01).

MANZINI, B.R. (2001). *Ainda há tempo para acertar?* http://www.crm.inf.br (25/04/01).

MCELREATH, J. (1997). *Data Warehouses: na architectural perspective.* Perspectives, Oct. 1995. http://www.csc.com/about/tech_dw_arch.html (29/12/00).

MOREIRA FILHO, T.R. (1998). On-line analytical processing server (servidor OLAP). *Developers' Magazine*, n.18, p.28-29, fev.

ORR, K. (1996). *Data warehousing technology.* The Ken Orr Institute. http://www.kenorrinst.com/warehousing.html (07/12/01).

PANDOLFI, V. (2000). *Filosofia ou Tecnologia.* http://www.crm.inf.br (30/04/01).

PENDSE, N. (1998). *Database explosion.* The OLAP Report, 1998. http://www.olapreport.com/DatabaseExplosion.html (31/11/01).

PENDSE, N. (1998a). *Virtual OLAP: getting real.* Datamation, Sept. 1997. http://www.datamation.com/plugin/workbench/olap/stories/virt.html (31/11/01).

PEPPERS,D.; ROGERS, M. (2000). *Um guia executivo para entender e implantar estratégias de customer relationship management.* São Paulo.Peppers & Rogers Group do Brasil. (CRM Series Marketing 1 to 1).

PEPPERS,D.; ROGERS, M. (2001). *Um guia executivo para entender e implantar estratégias de customer relationship management.* 2.ed. São Paulo, Makron Books. (CRM Series Marketing 1 to 1).

SACCO, L.A. (2001). *Porque optar por uma solução de CRM?* http://www.crm.inf.br (25/04/01).

SANTANA, F.F. (2001). *Customer Relationship Management - Definição de CRM.* http://www.tinfonews.com.br/artigos.asp?newsid=1

SEIDLER, C. (1995). Dez mandamentos. *Computerworld*, 10 jul., p. 18-23.

SEIXAS, J.A. (2000). *Um estudo sobre o uso do Data Warehouse para auxiliar o tratamento da informação no sistema produtivo: um estudo de caso em uma empresa do setor sucro alcooleiro.* São Carlos. 140p. Dissertação (mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

STEWART, T.A. (1998). *Capital Intelectual – A nova vantagem competitiva das empresas.* Rio de Janeiro, Campus.

STRANGE, K. (1998). Can data marts grow? CIO Magazine, 1 jul. 1997. http://www.cio.com/archive/070197_gartner_content.html (05/12/01).

SWIFT, R. (2001). *CRM o revolucionário marketing de relacionamento com o cliente.* Rio de Janeiro, Campus.

TAURION, C. (1997). Data Warehouse: Estado da Arte e Estado da Prática, *Develop's Magazine*, Ano 1, n.6, p.10-11, Fevereiro, 1997.

TAURION, C. (1998). O data warehouse será útil para a sua organização? *Developer's Magazine*, n. 18, p. 26-27, fev.

TAURION, C. (2000a). *Apanhado Geral sobre Data Mining.* http://www.marketingdeprecisao.com.br/artigos.asp?iditem=83&tipoitem=1&assunto4 (20/05/01).

TAURION, C. (2000b). *CRM é muito mais que tecnologia, é processos, pessoas...* http://www.crm.inf.br (25/04/01).

TAURION, C. (2000c). *CRM não é apenas tecnologia... não é trivial.* http://www.crm.inf.br (30/04/01).

TAURION, C. (2000d). *Implantando CRM com Sucesso: algumas recomendações.* http://www.marketingdeprecisao.com.br/artigos.asp?iditem=45&tipoitem=1&assunto4 (20/05/01).

TAURION, C. (2000e). *Justificando CRM na empresa.* http://www.crm.inf.br (25/04/01).

TAURION, C. (2000f). *Os estágios de uma estratégia de CRM.* http://www.crm.inf.br (25/04/01).

TAURION, C. (2000g). *Por onde começar uma implantação?* http://www.crm.inf.br (25/04/01).

TAURION, C. (2001). *Atender cliente exige estratégia a longo prazo.* http://www.crm.inf.br (25/06/01).

TAURION, C. (2001a). *Personalização e perfil individual são essências no CRM?* http://www.crm.inf.br (25/04/01).

TAURION, C. (2001b). *Porque manter um cliente á mais barato do que conquistar um novo.* http://www.crm.inf.br (25/06/01).

THIOLLENT, M. (1993). Problemas de metodologia. In: FLEURY, A.C.C.; VARGAS, N. *Organização do trabalho: uma abordagem interdisciplinar: sete casos brasileiros para estudo.* São Paulo: Atlas. P.54-83.

TYO, J. (1998). *Viewing data your way*. Information Week, 8 Jul. 1996. http://techweb.cmp.com/iw/587/87olpro.htm (15/02/01).

VIEIRA, A. (2000). Alguns conceitos sobre DW. http://www.datawarehouse.inf.br (12/03/01)

YUKI, M. (2001). *Diferenças e perspectivas entre o CRM operacional e analítico.* http://www.crm.inf.br (25/06/01).

ZENONE, L.C. (2001). Customer Relationship Management (CRM) Conceitos e Estratégias: Mudando a Estratégia sem Comprometer o Negócio. São Paulo, Atlas.