

PS-982

DECISION CUBE – DELINEATION OF DECISION CUBE APPLIED TO THE COMPANY OF ACADEMIC ADMINISTRATION SOFTWARE DEVELOPMENT

Oscar Dalfovo, Dr. (Universidade Regional de Blumenau - SC, Brasil) - odalfovo@gmail.com
Paulo M. Selig, Dr. (Universidade Federal de Santa Catarina - SC, Brasil) - selig@deps.ufsc.br
Marcos P. Perón. (Inst. Blumenauense de Ensino Superior - SC, Brasil) - ecom@mperon.com
Antonio Ronaldo Madeira de Carvalho (Universidade Regional de Blumenau, SC, Brasil) - armc@al.furb.br

Companies have systems that capture information of the universe where they are inserted, as internal and external customer's information, suppliers of their products and services and they do not use the whole potential of these information. In this sense the general objective of this work was the implementation of the decision cube applied to the company that has developed the software of academic administration Uninformare, to help the management team with crossed information to increase the effectiveness in the decision process. This is a field research with qualitative approach. The data collect instrument was personal interview partially structured. Three areas that need information were identified: the sales area, that need data about sales evolution; the financial area establishing each customer's financial return; the operational area with the productivity of each employee and the quality area identifying which customers request more support and for what modules. Through the managers' questioning on which are the difficulties faced and which information would be useful to help them in the decision process it was delineated the decision cube that comes to substitute the basement in empiric information in order to bring solid information offering support to this process. Using the outlined decision cube manager can make decisions based on information of their own operational applications, summarized and organized in order to become the decision process more practical based on proved information.

Keywords: Knowledge Management. Information System. Data Warehouse. Decision Cube. OLAP.

CUBO DE DECISÃO: DELINEAMENTO DO CUBO DE DECISÃO APLICADO À EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE GESTÃO ACADÊMICA.

RESUMO

Empresas possuem sistemas que captam informações do universo em que estão inseridas, como informações de clientes internos e externos, fornecedores, de seus produtos e serviços e não utilizam todo o potencial destas informações. Nesse sentido o objetivo geral deste trabalho foi a implementação do cubo de decisão aplicado à empresa desenvolvedora de software de gestão acadêmica Uninformare, para auxiliar a equipe de gestão com informações cruzadas para aumentar a eficácia da tomada de decisão. Esta pesquisa se caracteriza de campo e sua forma de abordagem é qualitativa. O instrumento de coleta de dados foi entrevista pessoal parcialmente estruturada. Foram identificadas três áreas que necessitam de informações, área de vendas, com necessidade de dados sobre a evolução das vendas; a área financeira estabelecendo o retorno financeiro de cada cliente; a área operacional com a produtividade de cada funcionário e a área de qualidade identificando quais clientes solicita mais suporte e em quais módulos. Através do questionamento dos gestores sobre quais as dificuldades enfrentadas e quais informações seriam úteis para auxiliá-los no processo de tomada de decisão foi delineado o cubo de decisão que vem a substituir o embasamento em informações empíricas para trazer informações consistentes para oferecer suporte a este processo. Utilizando o cubo de decisão delineado o gestor pode tomar decisões baseados em informações de seus próprios aplicativos operacionais, resumidos e organizados de forma a tornar prático o processo de tomada de decisão fundamentado em informação comprovada.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento. Sistema de Informação. Data Warehouse. Cubo de Decisão. OLAP.

1 INTRODUÇÃO

Empresas possuem sistemas que captam informações do universo em que estão inseridas, como informações de clientes internos e externos, fornecedores, de seus produtos e serviços e não utilizam todo o potencial destas informações. Inúmeras ferramentas são desenvolvidas para aumentar a produtividade e a organização das atividades da empresa, mas poucas empresas investem recursos em analisar e utilizar destas informações como auxílio na tomada de decisão.

Boa parte das organizações trabalha visando lucro, porém, muitas não utilizam as estratégias devidas para alcançá-los. No decorrer do dia a dia, perdem muitos recursos por falta de estruturação, planejamento e controle de suas

atividades e de seus funcionários, inclusive do re-trabalho. Perguntas como: onde está o gargalo? Onde é que se está gastando mais recursos e poderia estar otimizando? Porque este cliente sempre tem problemas? Porque a empresa não evolui? O que é preciso melhorar nos produtos e serviços? Todas essas perguntas ficam sem resposta sem um bom sistema de apoio a tomada de decisão. Conhecer o mercado e conhecer principalmente os clientes e suas necessidades é vital para o sucesso organizacional.

Hoje parte das empresas que estão ativamente no mercado está ciente de que o cliente é peça fundamental e mais importante para o sucesso de uma organização. Por causa disso, simplesmente conhecer e satisfazer o cliente já não é mais diferencial competitivo, e sim uma obrigação implícita para a sobrevivência do negócio. Os diferenciais estão cada vez mais definidos em detalhes muitas vezes não são percebidos diretamente por quem consome o serviço ou produto.

Alguns autores afirmam que o contato com o cliente só é uma pequena parte dos processos empresariais, e tudo que está escondido dele é tão importante quanto este momento. Todos os processos envolvidos são importantes. Mesmo o cliente não percebendo se houve erros, re-trabalho, e dificuldades internas, a própria organização perdeu tempo, recursos e conseqüentemente, lucro.

Diante deste cenário, uma ferramenta de auxílio à tomada de decisão como o cubo de decisão se torna uma estratégia e um instrumento para auxiliar a organização a conquistar, manter, satisfazer e, através de um serviço diferenciado pela qualidade, obter a lealdade do cliente e reconhecimento do mercado. Tudo isso, sendo lucrativo e atingindo os objetivos mercadológicos da organização.

2 METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos, esta pesquisa se caracteriza como pesquisa de campo, pois a observação e coleta dos dados foram diretamente no local da ocorrência dos fatos, e a forma de abordagem é qualitativa, pois as informações obtidas não podem ser quantificáveis e serão analisadas indutivamente.

Os dados foram coletados através de entrevista com os diretores da empresa no mês de maio de 2007.

Claudionor Silveira graduado em ciência da computação pela Universidade Regional de Blumenau – FURB em 2002, com especialização em Gestão de negócios pelo Instituto Blumenauense de Ensino Superior – IBES em 2004 atua na empresa como diretor presidente, gerindo toda a equipe. Visionário e empreendedor, um dos idealizadores do principal produto da empresa o UNIMESTRE, possui mais de oito anos de experiência em gestão de pessoas. Diretor presidente da Uninformare está mais focado na coordenação das equipes operacionais de suporte, desenvolvimento.

Valdecir Mengarda graduado em Estudos Sociais na Fundação Educacional de Brusque (1985) com especialização em Geografia na Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC (1989) e Estudos Brasileiros na Universidade Mackenzie (1992), mestre em Estudos Brasileiros na Universidade Mackenzie (1996). Empreendedor e visionário, usufruindo de sua vasta

experiência em gestão de empresas. Diretor administrativo da Uninformare, desempenhando também o papel de gestor de vendas.

Nesse sentido, o instrumento de coleta de dados desta pesquisa é a entrevista pessoal, parcialmente estruturada.

Para fins deste trabalho, os critérios utilizados para a análise dos dados são os mencionados por Alves-Mazotti e Gewandznajder (2004).

Para a socialização dos resultados da pesquisa, optou-se em organizar um recorte e apresentar os dados mais significativos.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO

As empresas estão cada vez mais competitivas, e poucos mercados são dominados por grandes organizações. Cada vez mais é necessário gerenciar de forma adequada o conhecimento que possui, para se diferenciar em um cenário onde todas as empresas estão no mesmo nível. A organização que melhor gerir as informações e as transformá-las em conhecimento, poderá utilizar estes resultados obtidos como vantagem competitiva perante seus concorrentes e ganhar mercado.

Bukowitz (2002) e Williams (2002) definem gestão do conhecimento como um processo da organização que a partir de sua propriedade intelectual e conhecimento, gera riqueza.

De acordo com Dalfovo (2004), através deste processo as organizações abandonam o modelo tradicional de produzir bens e serviços e começa a gerar também informação e conhecimento. Além de gerar, torna-se cada vez mais importante gerir de forma eficiente e criar um ambiente de transferência contínua de informação e conhecimento. As organizações que estiverem à frente neste sentido estarão mais preparadas para o mercado.

Através da organização e disseminação eficiente da informação dentro das organizações, as empresas podem obter vantagem competitiva nas relações de mercado com seus clientes, fornecedores e colaboradores. As empresas estão cada vez mais competitivas, e o diferencial em um mercado onde todos são iguais está no fato de como a organização gerencia o conhecimento e como ela faz para aproveitá-lo como oportunidade para se destacar.

3.2 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

O conceito de sistemas de informação segue a linha do conceito de sistemas, porém abrange um ecossistema menor. Silva (2004) define sistema de informação como um “conjunto de procedimentos organizados que, quando executados, provêem informação de suporte à organização”. Em geral, um sistema de informação processa dados não necessariamente de maneira informatizada, e os apresenta aos responsáveis por sua interpretação. Nos sistemas de informação, nem todos são utilizados no dia a dia para a tomada de

decisão, sendo alguns simplesmente para controle e organização de um processo ou atividade, já outros sistemas são totalmente voltados para a decisão, sendo estes, mais complexos por necessitarem de mais entidades em seu input e mais processos para transformar os dados em informação a ser interpretada. O sistema de informação não depende da computação eletrônica. Porém, na necessidade de se processar muitos dados, houve a necessidade de novas ferramentas, estas, que são componentes da tecnologia da informação. Os componentes de um sistema de informação são as pessoas e os procedimentos que coletam, transformam e disseminam a informação para a tomada de decisão.

3.3 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

A tecnologia da informação pode ser usada como ferramenta por todos os gestores. Empresas que não trabalhem com a tecnologia da informação tendem a se tornarem obsoletas. A quantidade de informação que passa por uma organização aumenta a cada dia, e quanto maior a capacidade de uma organização de organizar e utilizar estas informações, melhor será seu desempenho. A tecnologia da informação traz ferramentas para atender a essa necessidade.

Tecnologia em seu sentido mais amplo é tudo aquilo que o homem inventa para aumentar seus poderes e superar suas limitações ou para facilitar seu trabalho. Tecnologia não é somente uma ferramenta ou um equipamento, mas também coisas intangíveis como procedimentos, técnicas, notações, métodos, organização e algoritmos. (Silva, 2003).

Para Rezende (2001), pode-se conceituar tecnologia da informação como os recursos tecnológicos e computacionais necessários para se processar, interpretar os dados e gerar informação ou conhecimento. Seguindo este entendimento, pode-se afirmar que, tecnologia da informação são as ferramentas utilizadas para analisar, decodificar e organizar os dados para que possam ser interpretados e gerarem conhecimento para atingir um objetivo em um contexto.

3.4 DATA WAREHOUSE

Em muitos casos, há muita informação disponível, o que torna muito complexa a análise e o cruzamento de dados para obtenção de informações úteis. Nesse cenário o data warehouse (DW) é um repositório de dados organizados, alimentado de forma sistemática para ser uma fonte de consulta, facilitando a obtenção de informações para auxiliar o gestor na tomada de decisão.

Para Inmon (1997), DW é um conglomerado de dados organizados em assuntos e integrado, não volúvel que varia em relação ao tempo, e seu objetivo é o apoio a tomada de decisão gerencial. Um DW é baseado em assuntos. Isso significa que diferentemente dos sistemas que são baseados em aplicações como, por exemplo, em uma instituição de ensino dividida em acadêmico e financeiro, o DW vai se focar em assuntos, que neste mesmo caso podem ser alunos, professores, qualidade de ensino, reputação ou a inadimplência.

Segundo Machado (2000), o DW possui um conjunto de características que os distinguem dos outros sistemas. São:

- a) captura de dados de fontes existentes (aplicações operacionais) ou externas;
- b) transformação e consistência dos dados antes de sua inserção;
- c) normalmente requer máquina e ajuda específica;
- d) observação dos dados em vários níveis da hierarquia;
- e) definido o tamanho de um DW, seus dados podem ou não ser organizados em um ou mais *data marts*;
- f) não existe atualização de dados em um DW, só inserção.

Kimball (2002) enumera as etapas para a construção de um projeto de data warehouse:

- a) identificar os processos a modelar - iniciada por entrevista com os usuários finais para identificar informações importantes que são necessárias para serem consultadas e analisadas. Nesta etapa cabe decidir quais as áreas e os processos da organização serão modelados. Para esta identificação, além das entrevistas, devem ser identificados através da combinação destas com o conhecimento dos dados disponíveis;
- b) granularidade - manipular os dados em seu nível mais detalhado é vantajoso em várias perspectivas. Esses dados detalhados são fortemente dimensionais. Há mais possibilidades de combinação quando manipulado os dados crus, que ainda não foram processados ou resumidos. Modelos menos granulares são vulneráveis quando os usuários fazem requisições a níveis mais detalhados do que os apresentados. O dinamismo das consultas estão diretamente ligados ao nível de detalhe disponibilizado pelo DW. Quando disponibilizado os dados resumidos os usuários podem ser limitados por inúmeras deficiências de variáveis para completar sua busca de informação, impossibilitando a obtenção da mesma. Por isso, é indicada a utilização do maior nível de granularidade possível em um projeto de DW;
- c) definir dimensões - através da análise da granularidade disponível e da compreensão da tabela de fatos, além das dimensões pré-definidas como por exemplo a dimensão tempo, podem surgir novas dimensões criadas pela combinação das dimensões principais;
- d) especificar os fatos - processo de selecionar quais fatos serão exibidos na tabela de fatos. Dos fatos existentes podem ser criados novos fatos, como a combinação de dois ou mais outros fatos através de fórmulas lógicas ou matemáticas;
- e) analisar atributos das dimensões - depois de identificadas as dimensões, seus atributos devem ser construídos e descritos. Por exemplo, a dimensão tempo, pode possuir os atributos descrição completa, dia da semana, mês, indicador de feriado, indicador de dia útil, entre outros. "Os data warehouses sempre precisam de uma tabela de dimensão de data explícita" (Kimball, 2002. p.49);

- f) projeto físico - decisões sobre o projeto físico como o modo de consulta que será utilizado, o modelo de particionamento dos dados, e outras decisões do modelo de armazenamento físico;
- g) suporte a mudanças - usufruindo da criação de minidimensões que contemplam uma pequena parcela dos atributos de uma dimensão permitindo aos usuários controlarem as alterações a estes atributos. Esses atributos que serão usados para identificar subconjuntos interessantes na base de clientes, deixando de lado os atributos que são consultados com menos frequência nas dimensões originais;
- h) previsão do histórico - definida a duração na amplitude de tempo do histórico no banco de dados;
- i) carga e extração de dados - definida a frequência dos intervalos em que os dados são extraídos e carregados no data warehouse.

Na literatura atual, conforme o site datawarehouse.com, estão se desenvolvendo onze passos para a implantação de um DW. Contudo, ainda não esta sendo liberado para consulta.

Segundo Inmon (1997), assim como nos sistemas aplicativos, os dados em um DW têm seu ciclo de vida, e em algum momento, os dados precisam ser eliminados. Em outra visão, os dados não são realmente eliminados, mas sim enviados para níveis mais altos de resumo. Há diversas maneiras de se eliminar os dados ou de transformá-los dentro de um DW e esse ciclo deve ser constante. Algumas maneiras que os dados podem ser eliminados:

- a) os dados são resumidos e seus detalhes são removidos;
- b) os dados são interpretados e eliminados efetivamente do sistema, gerando uma informação.

3.4.1Cubo de Decisão

Uma forma mais intuitiva de um usuário observar o seu banco de dados é através do uso da modelagem dimensional formatada em dimensões. Este modelo, além de ser mais fácil traz também um ganho considerável no tempo de consulta, considerando que o banco de dados está mais organizado.

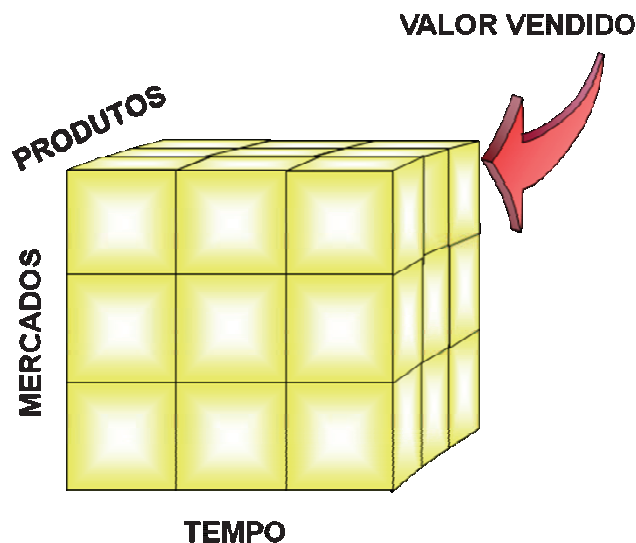


Figura 1 - Cubo de decisão para área de vendas
Fonte: INMON, 1999

De acordo com Inmon (1999), *decision cube* - cubo de decisão refere-se a um grupo de ferramentas de suporte a tomada de decisões, que podem ser utilizadas para relacionar tabelas em um banco de dados, gerando relatórios através de gráficos ou planilhas envolvendo o cruzamento e cálculo de dados que o operador solicitar.

O exemplo da Figura 1 mostra quatro dimensões, e cada fatia do cubo é a representação de uma variável dimensionada por produtos, mercados, valor vendido e tempo. Um cubo possui diversas células, e cada fato (conjunto de conceitos que o representa) é armazenado em uma célula. Para se referenciar a um fato ou um conjunto de fatos específicos é preciso especificar filtros ao longo de cada dimensão.

Para Inmon, Terdeman e Imhoff (2001), *data marts* são estruturas modeladas pelos dados granulares disponíveis no DW. Eles pertencem a áreas específicas das organizações, como marketing, vendas, finanças e são construídos de acordo com as necessidades de cada área. Por isso, pode-se afirmar que a estrutura de cada *data mart* é única. Dentro dos *data marts* as estruturas encontradas são menos granulares que as encontradas no DW da organização. Essas estruturas são freqüentemente denominadas de floco de neve (*snowflakes*) porque quando sua combinação é alterada diferentes resultados podem ser apresentados. Em analogia, se o data warehouse fosse um grupo de *legos* (peças para montar brinquedos), então os *data marts* seriam os pequenos brinquedos que são criados utilizando-se desses *legos*.

3.4.2 OLAP – Processamento Analítico On-line

Para Codd, Codd e Salley (2007) O termo OLAP – *On-line Analytical Processing* (processamento analítico on-line define o modelo de processamento analítico executado sobre grandes bases de dados históricos de tomada de decisão.

Já Sapia, Blaschka e Hofling (1999) acrescenta que OLAPs são freqüentemente utilizadas como ferramentas de interação com o usuário. Elas possibilitam a análise dinâmica dos dados já catalogados e organizados sob uma visão multidimensional. Tais ferramentas provêem suporte a análises de dados complexas, convertendo dados brutos em informação útil para auxiliá-los nos processos estratégicos da organização e fornecer ao operador uma alta capacidade de manipulação, permitindo questionar os resultados obtidos.

3.5 GESTÃO ACADÊMICA

As variáveis envolvidas na gestão acadêmica são inúmeras. Há diversos setores e há uma tendência a descentralização da tomada de decisão. Existe a necessidade de adoção de uma ferramenta de gestão da informação para controlar o fluxo e as relações entre as entidades do sistema. Através da integração dos sistemas de gestão, e o uso por todas suas entidades, este se torna indispensável para o bom funcionamento de uma instituição de ensino moderna.

Segundo Alonso (2003), utilizar softwares de gestão acadêmica na parte administrativa reduz a circulação de papéis, formulários, ofícios o que dificulta a perca de informações e tempo para organizar e assegurar a correta disposição e atendimento aos mesmos. Neste sistema, a matrícula dos alunos é feita via computador. Os cadastros de pais, alunos e professores podem ser modificados a qualquer momento, de maneira pratica e nada burocrática. O software gera o boleto para pagamento em banco ou internet, caso não for pago, não ativa a matrícula, caso for, o aluno fica devidamente matriculado. O aluno pode controlar suas mensalidades, efetuar matrícula tudo pela internet.

3.6 EMPRESAS DESENVOLVEDORAS DE SOFTWARE

O Brasil segundo WITSA (2007) é o nono mercado consumidor da indústria de Tecnologia e Informação. Este setor movimentou, em 2001, um total de US\$ 50 bilhões, 2,1% do total do mercado mundial, contra US\$ 15,4 bilhões e 1,1% respectivamente em 1993. Uma área que tem potencial para trazer boas oportunidades é a de softwares educacionais, “especialmente se o governo conseguir implantar infra-estrutura de Tecnologia da Informação voltada para educação à distância nas escolas públicas de nível secundário”. Contudo, o Brasil ainda não identificou o caminho de mercados significativos, que projetasse o país como um dos principais pólos da indústria mundial de software. Essa inserção é um grande desafio às indústrias de software brasileiras e há condições para enfrentá-lo. (ARAÚJO, 2003).

A Uninformare Informática Ltda, localizada em Blumenau/SC, começou suas atividades no ano de 1996, quando promovia treinamentos de desenvolvimento para a área de informática, consolidando-se na época como uma das principais instituições a oferecer cursos de informática em Blumenau. Anos mais tarde, firmou parceria com a Sociedade Educacional Blumenauense Ltda, onde passou a desenvolver um software de gestão escolar dentro desta

instituição, criando assim um laboratório real para detectar as necessidades e carências das instituições no que envolve a administração escolar, aproximando-se ao máximo da realidade escolar para mais tarde, comercializar o produto final, originado desta parceria.

Para o gerenciamento operacional interno a Uninformare desenvolveu um aplicativo intitulado UNI-CONTROLE. Este programa é utilizado para centralizar as informações operacionais como cadastro de clientes, licenças de uso, cadastro de versões e atualizações, controle de ocorrências, entre outros.

O controle de ocorrências, em específico é o modulo central de operações tanto da equipe de suporte como de desenvolvimento. Trata-se de um sistema em que o cliente, pela internet pode criar novas “ocorrências”, e nessas ocorrências relata seus problemas, sugestões, solicitações e ou dúvidas sobre o produto que utilizam o UNIMESTRE.

Cada funcionário deve monitorar suas ocorrências (as quais ele é posto como responsável) e conforme sua prioridade, resolver as ocorrências e efetuar a resposta ao cliente. Para comunicar-se com o cliente, ou com outros membros da equipe, este funcionário poderá cadastrar itens na ocorrência. Estes itens podem ou não ser visualizados pelo cliente e o funcionário é quem define se o cliente pode ou não ver o item em questão. Todo o processo de resolução daquele problema ou do desenvolvimento daquela nova funcionalidade será registrado na ocorrência utilizando-se de itens da ocorrência, inclusive em algumas situações para troca de informações com o cliente.

4 RESULTADOS

Neste capítulo foram analisados e interpretados os dados da pesquisa.

4.1 ESTRUTURA DO DATA WAREHOUSE

Tanto a tabela de fatos situação da ocorrência e a tabela de fatos conclusão da ocorrência se ligam com as tabelas de dimensões tempo, categoria, módulo, prioridade, situação, cliente e usuário. Já a tabela de fatos inserção de ocorrência se liga com as tabelas de dimensões tempo, categoria, cliente, módulo e prioridade, pois na inserção da ocorrência a situação sempre é a mesma e o usuário ainda está indefinido. A tabela de fatos situação dos clientes se liga somente com as tabelas de dimensões tempo e cliente, sendo que esta última dimensão, em todos os casos se liga com a dimensão estado.

Para cada fato e suas respectivas dimensões foi criada uma *View* (visão) que simplificam a montagem de consultas. Como exemplo a tabela de fatos situação dos clientes e suas relações com as tabelas de dimensões podem formar a visão.

Nesse sentido, uma tabela de fatos e seus relacionamentos com diversas dimensões podem ser condensados em uma visão, o que facilita a consulta, mas também deixa mais fácil a adaptação das mudanças que o cubo pode sofrer no decorrer do tempo.

4.2 ETAPAS

Neste capítulo serão tratadas as etapas definidas por Kimball (2002) para o desenvolvimento de um DW.

4.2.1 Identificação dos Processos a Modelar

De acordo com Kimball (2002) esta etapa deve ser iniciada por entrevistas com os usuários finais para identificar informações importantes para serem analisadas e consultadas. Foi feita uma entrevista com os gestores da Uninformare, e eles foram questionados sobre suas necessidades e dificuldades na tomada de decisão.

Na área de vendas foi identificado que a equipe gestora não enfrenta dificuldades na tomada de decisão, pois não vai ao mercado garimpar clientes, os mesmo vêm por indicação de atuais clientes, parceiros. Outro fator levantado na entrevista do por que os gestores não enfrentam problemas havendo a necessidade de tomada de decisão é o fato de a empresa ainda ser de pequeno porte, e não possuir um sistema de vendas com um grande número de representantes e revendedores. Contudo, identificou-se a intenção dos gestores de, em curto prazo, trabalhar focado no desenvolvimento de parcerias com revendas.

Dada essas informações, sugere-se a implementação do cubo de decisão nos seguintes processos na área de vendas:

- a) análise de mercado – analisar a viabilidade de efetuar parceria com uma revenda dado fatores como atuais clientes por região;
- b) eficiência da equipe de vendas – identificar quão eficiente é a equipe de vendas analisando o número de novos clientes por região, estado, etc.

Na entrevista foram abordados os gestores da organização da área financeira. Nesse sentido, notou-se que por ser uma empresa pequena com uma estrutura simplificada, a equipe não enfrenta dificuldades diretas na tomada de decisão. Contudo, há um grupo de informações que podem ser disponibilizadas para o gestor como:

- a) custo de manutenção – identificar quais cliente são lucrativos e quais clientes estão dando prejuízo;
- b) rentabilidade – identificar quais os clientes que dão mais retorno a empresa.

Foi verificado com os gestores da organização quais as dificuldades enfrentadas para a tomada de decisão na área operacional. Para melhor estudar esta área, foi dividida em dois departamentos: suporte e desenvolvimento. No departamento de suporte, foram identificadas algumas necessidades como:

- a) avaliar o cumprimento de prazos pelos consultor de suportes;
- b) medir a produtividade por usuário;
- c) quantificar o número de itens necessários para concluir uma ocorrência.

Já no departamento de desenvolvimento, como não há controle de uma série de variáveis como o desenvolvimento de projetos e seus prazos, mas o controle de produtividade e prazos é semelhante, podemos identificar como informações importantes:

- a) avaliar o cumprimento de prazos pelos desenvolvedores;
- b) medir a produtividade por usuário;
- c) identificar os módulos com mais problemas;
- d) quantificar o suporte relativo ao desenvolvimento de um projeto para qualificar o projeto desenvolvido.

Na área da qualidade foram questionadas quais as dificuldades enfrentadas pelos gestores e quais informações que poderiam ser úteis neste processo. Foram identificadas as variáveis:

- a) identificar quais módulos estão com problemas e quantificar por categoria;
- b) quantificar o numero de solicitações de suporte por cliente e por categoria.

Como citado por Inmon (1997), um DW não é desenvolvido de uma só vez. É um processo gradual. Com base na identificação de todos os processos que serão abordados inicialmente pelo DW pode-se definir a granularidade, as dimensões, as tabelas de fatos e os outros passos definidos por Kimball (2002).

4.2.2 Definição da Granularidade

A granularidade do DW será relativamente mais detalhada que o necessário, prevendo futuras mudanças conforme salienta Kimball (1996).

Como exemplo, ao visualizar o cubo de decisão número de vendas por região a primeira granularidade liberada é a por ano.

Na tela do cubo há uma caixa de seleção que permite ao operador alterar os níveis de granularidade, conforme a necessidade. As granularidades disponíveis são Nenhuma (que pega o nível mais alto de detalhe), Ano, Semestre, Trimestre, Bimestre, Mês, Semana (corresponde ao dia da semana) e por Dia.

No cubo de decisão número de vendas por região as dimensões possíveis são ano, semestre, trimestre, bimestre e mês, já que a captura desses dados são mensais. Em sua maioria, os cubos para a tomada de decisão na área de vendas e financeira possuem granularidade em nível de mês, podendo ser resumidos até por ano. Já nos cubos da área de qualidade e operacional, o nível mais detalhado de granularidade é por dia, deixando a cargo de o usuário escolher o nível de resumo mais conveniente.

4.2.3 Definição das Dimensões

De acordo com Ballard; et al. (2001) as dimensões definem o contexto nos quais os fatos ocorrem. Nesse sentido a definição das dimensões permite ao usuário mais controle sobre os dados navegáveis, podendo aplicar filtros mais eficientemente e obter a informação mais precisa para auxiliá-lo no processo de

tomada de decisão. Para delinear o cubo de decisão que atenda as necessidades do gestor da Uninformare, as dimensões designadas são:

- a) tempo – esta dimensão fornece identificação temporal aos fatos que está sendo relacionado e é utilizada em todos os fatos desta solução.
- b) categoria – esta dimensão fornece identificação no sentido de assunto abordado, definindo qual a finalidade da solicitação;
- c) módulo – esta dimensão fornece identificação de qual parte do sistema será analisada, sendo essa uma divisão dos próprios produtos da empresa;
- d) situação da ocorrência – esta dimensão fornece uma organização de todo o tramite do início de uma ocorrência até sua conclusão. Esta pode ser Aguardando resposta do cliente, Em desenvolvimento, entre outras situações que identificam em qual estágio está a ocorrência.
- e) prioridade – esta dimensão fornece o nível de urgência das requisições.
- f) usuário – esta dimensão fornece identificação de qual usuário que efetua a ação.
- g) cliente – esta dimensão fornece identificação do cliente.
- h) estado – esta dimensão fornece uma visualização em nível de estados e regiões.

4.2.4 Definição dos Fatos

O fato inserção de ocorrência ocorre toda vez em que uma nova ocorrência é cadastrada no aplicativo operacional UNICONTROLE. Seja o cliente ou um funcionário, é registrado esse momento. Essa tabela de fatos possui relação com as dimensões categoria, cliente, módulo, prioridade e tempo. Além dos atributos de chaves de ligação com as dimensões, o atributo “*nr_quantidade*” diz respeito ao número de ocorrências inseridas.

Tal tabela de fatos traz informações para a análise da área de qualidade da empresa, pois se podem identificar quais clientes solicitam mais suporte (dimensão cliente) em quais módulos (dimensão módulo), por qual motivo (dimensão categoria), qual a prioridade (dimensão prioridade) e quando cadastram (dimensão tempo).

O fato conclusão de ocorrência ocorre toda vez que uma ocorrência é finalizada por um funcionário ou um cliente satisfeito com a resolução da mesma. Esta tabela de fatos se relaciona com as dimensões categoria, cliente, módulo, prioridade, usuário e tempo. Alguns atributos dessa tabela de fatos são a “*nr_quantidade*”, que diz respeito ao número de ocorrências concluídas, “*qtd_medio_itens*” que é a quantidade média de itens de ocorrência necessários para finalização da mesma, e “*nr_media_horas*” que é o número médio de horas correspondente entre a data de cadastro e a data de conclusão da ocorrência.

Com tais informações podem ser analisadas a produtividade de cada funcionário (dimensão usuário), conhecer qual situação final da ocorrência (dimensão situação), identificar quais categorias cada usuário possui maior habilidade (dimensão categoria), qual módulo possui maior quantidade de resoluções por determinado período (dimensão módulo), qual prioridade é atendida mais rapidamente (dimensão prioridade) e quanto se é resolvido de

ocorrências por um determinado período (dimensão tempo). Pode-se identificar qual o número médio de itens necessários para resolver uma ocorrência de um cliente, e identificar a necessidade do mesmo em receber treinamento e ou detalhar melhor suas solicitações.

A tabela de fatos situação das ocorrências traz um panorama diário das ocorrências em aberto naquela data, as quais ainda precisam ser resolvidas.

Através dela pode ser definido se existem muitas ocorrências em aberto por cliente (dimensão cliente), quais módulos que possuem ocorrências em aberto (dimensão módulo), qual categoria (dimensão categoria) e qual usuário que é responsável por aquela ocorrência (dimensão usuário). Pode-se identificar em qual etapa do processo está conhecendo a situação (dimensão situação), o que pode ajudar na definição de melhora da equipe ou aumento da quantidade de pessoas para atender a demanda, entre outras informações.

A tabela de fatos situação dos clientes é um resumo mensal da situação do cliente com informações como quantidade média de ocorrências e valor pago de mensalidade. Com essas informações, se pode saber o custo médio de um cliente dividindo o valor do campo “*nr_valor_mensalidade*” que é o valor pago por mês de suporte pelo “*qtd_ocorrencias*” que é a quantidade de ocorrências que o cliente cadastrou naquele mês. Analisando também o incremento de clientes em relação ao mês anterior, pode-se identificar quanto foram as vendas, organizadas por estado e ou região (dimensão estado).

4.2.5 Determinação dos Atributos

Os atributos da dimensão tempo são em sua maioria descrições e opções para filtros. Cada registro na tabela de dimensão data representa uma data. O atributo “*dt_tempo*” é valor do registro, a data que se quer basear. O atributo “*nr_ano*” é o ano relativo ao valor de data do registro. Os atributos “*nr_ semestre*”, “*nr_quadrimestre*”, “*nr_trimestre*”, “*nr_bimestre*”, “*nr_mes*”, “*nr_dia_semana*” e “*nr_dia*” são respectivamente o semestre, quadrimestre, trimestre, bimestre, mês, dia da semana e dia relativos ao valor de data do registro. O atributo “*ds_mes*” e “*ds_semana*” é a descrição do mês e da semana relativo ao valor de data do registro.

A dimensão tempo possui esse número elevado de atributos no intuito de prover inúmeras formas de filtros para aumentar a verbosidade das consultas, facilitando as operações sob um DW e o usuário estar habilitado a alterar a granularidade do DW enquanto efetua suas consultas.

Na dimensão categoria os atributos são “*cd_categoria*” que representa o identificador da categoria e o atributo “*ds_categoria*” que representa a descrição da categoria.

A dimensão módulo possui os atributos “*cd_modulo*” que representa o identificador de modulo e o atributo “*ds_modulo*” que representa a descrição do módulo.

A dimensão situação da ocorrência foi delineada com os atributos “*cd_situacao*” que representa o identificador de registro na dimensão e o atributo “*ds_situacao*” que representa a descrição da situação.

Na dimensão prioridade, os atributos são “*cd_prioridade*” que representa o identificador de registro na dimensão e o atributo “*ds_prioridade*” que descreve o nível de prioridade.

A dimensão usuário contém os atributos “*cd_usuario*” que é o código do usuário, “*nm_usuario*” que representa o nome do usuário, “*ds_departamento*” que é o nome do departamento ao qual o funcionário faz parte.

A dimensão cliente possui o atributo “*cd_cliente*” que representa o código do cliente, o atributo “*ds_nome*” que representa o nome do cliente, o atributo “*ds_bairro*” que representa o bairro em que o cliente se localiza, o atributo “*ds_cidade*” que representa a cidade em que o cliente se localiza e o atributo “*cd_estado*” que referencia a dimensão estado que o cliente se localiza.

A dimensão estado é organizada nos atributos “*cd_estado*” que é o identificador de registro na dimensão, o atributo “*ds_uf*” que é a sigla do estado, o atributo “*ds_estado*” que é a descrição do estado e “*ds_regiao*” que é a descrição da região na qual o estado está inserido.

4.2.6 Projeto Físico

O DW estará disposto em uma base de dados separada do aplicativo operacional, contudo, será armazenada fisicamente no mesmo servidor. Por possuir um porte pequeno e a empresa não possuir filiais, o DW não precisa ser distribuído, podendo ser acomodado na mesma estrutura física.

A quantidade de usuários iniciais do DW será em média duas pessoas, portanto a carga de servidor não requer que seja disponibilizado um equipamento somente para o DW.

4.2.7 Suporte a Mudanças

Atentos de que um aplicativo operacional evolui conforme o passar do tempo, e há mudanças de funcionamento e também mudanças estruturais em seu composto que podem afetar o funcionamento dos DW baseados neles. Por isso, o DW foi delineado com o uso de *Views* (Visões), funcionalidade esta presente na maioria dos bancos de dados relacionais atuais. Uma visão em um banco de dados é uma consulta SQL (Structure Query Language) que se comporta como uma tabela em nível de usuário. Serve para unificar a visualização de um conjunto de tabelas e seus relacionamentos de forma simplificada para o usuário final, como por exemplo, o gestor, que não precisa conhecer os relacionamentos para efetuar consultas no DW. Outra vantagem é a facilidade de alterar a estrutura do DW sem prejudicar o aplicativo de consulta e as pesquisas já existentes. Pode ser alterada a estrutura das tabelas do DW e ajustada a *View*, que somente precisa obedecer aos nomes de campos e a estrutura que ela possuía anteriormente, mesmo que esses dados venham de outras fontes.

4.2.8 Previsão do Histórico

Os dados do DW serão armazenados no nível mais detalhado por 24 meses (dois anos). Após isso, estes dados serão resumidos e armazenados em outra tabela de fatos que dê uma visão mais macro sobre a situação anterior, não permitindo mais navegação a níveis tão detalhados. Em uma simulação de carga de dados, identificou-se que na tabela de fatos inserção de ocorrências a quantidade de registros médios é de sete novos registros por dia, e na tabela de fatos de conclusão de ocorrências esse número é de seis novos registros por dia. A tabela de fatos situação das ocorrências possui em média a inserção de noventa registros por semana, e a tabela de fatos situação dos clientes possui em média a inserção de cem registros por mês.

Com base nessas informações, a tabela de fatos inserção de ocorrência e a tabela de fatos conclusão de ocorrência que possuem seu intervalo de dados diário serão resumidas por mês, e, as tabelas de fatos situação das ocorrências e situação dos clientes serão resumidas respectivamente semestralmente e anualmente.

Este resumo se dará por comandos agendados no servidor, que serão executados conforme o período necessitado e configurado para cada tabela de fatos do DW.

Por causa das dimensões envolvidas nas tabelas de fatos atuais, e a quantidade média de registros que pode ser gerada ao carregar dados no DW serem relativamente baixa, e que a necessidade de informações detalhadas em prazos mais extensos é pouco significativa para auxiliar o gestor na tomada de decisão, foi escolhido este período de histórico. Caso no decorrer da utilização do DW notar-se a necessidade de aumentar ou reduzir este período, podem ser feitas alterações nos comandos agendados que efetuam o resumo do DW.

4.2.9 Carga e Extração dos Dados

A carga dos dados no DW será feita através de um processo que fica agendado no servidor que se executa automaticamente, chamando o programa que irá fazer a carga mediante a periodicidade de cada tabela de fato. A rotina que carrega a tabela de fatos inclusão de ocorrências e a tabela de fatos conclusão de ocorrência será executada diariamente. Já a rotina que carrega a tabela de fatos situação das ocorrências e a tabela de fatos situação dos clientes será executada respectivamente semanalmente e mensalmente. Todas as rotinas serão agendadas entre 00h e 06h, evitando assim sobrecarregar o servidor e conseqüentemente prejudicar o trabalho da equipe em horário comercial. A rotina irá ler do banco de dados de aplicação e extrair os dados convenientes, resumí-los e inseri-los no DW já validados e organizados. Essas rotinas serão compostas de comandos SQL. A tarefa agendada no servidor irá ler os dados do aplicativo operacional, aplicar as transformações necessárias e carregar no DW.

4.3 CARACTERÍSTICAS

Conforme Machado (2000), os dados do DW devem ser extraídos de fontes heterogêneas internas ou externas. Nesse sentido o DW proposto resgata informações do aplicativo operacional UNICONTROLE. Os dados são obtidos do aplicativo em questão, analisados e resumidos conforme a estrutura das tabelas de fatos em questão. Os mesmos serão disponibilizados no nível mais detalhado possível, fornecendo ao gestor visualizá-lo através de vários níveis de resumo. Os dados serão inseridos periodicamente, mas não serão removidos. Após 24 meses os dados são resumidos e seus detalhes serão retirados do DW o que não caracteriza remoção, pois os dados estão lá, somente mais resumidos.

De acordo com Inmon (1997), os DW são orientados por assuntos, integração, não volatilidade e localização.

As tabelas de fatos são organizadas por assuntos, cada uma detém informações sobre respectiva área de interesse dos gestores. Inicialmente o DW se integrará somente com o aplicativo UNICONTROLE, que é o aplicativo operacional mais importante hoje na empresa. Por isso a integração se dá com esse sistema e a padronização dos campos e seus valores é imitada desse sistema para evitar dificuldades na extração de dados.

As tabelas de fatos possuem uma representação relativa ao tempo. Seja o período de captura, seja o tempo em que o fato aconteceu no sistema operacional. Todas as informações estão relacionadas ao tempo. A necessidade se dá porque as decisões são tomadas baseadas no tempo. Conforme Inmon (1997) e Kimball (2002) a dimensão tempo é a principal dimensão em um DW.

Depois de carregados os dados estão disponíveis para consulta. Não há alteração e manipulação dos registros, e sim navegações em suas dimensões que permitem visualizar de maneira mais detalhada ou menos detalhada, cruzar dimensões, acrescentar ou remover a exibição de dimensões. O aplicativo de consulta não permite que um valor seja alterado pelo usuário. Essa não volatilidade dá uma credibilidade maior ao DW e não existe a necessidade de validação das alterações, pois não há alteração, somente inserção dependendo da necessidade.

A localização do DW é em um lugar só, não havendo necessidade de particionamento, buscando maximizar o poder de processamento e a pesquisa de dados.

4.4 DELINEAMENTO DO CUBO DE DECISÃO

Neste capítulo foi delineada a ferramenta do cubo de decisão em forma de tutorial.

Ao iniciar o software de cubo de decisão, será feita uma solicitação de usuário e senha que fará o controle das pessoas que podem acessar o cubo e suas permissões (quais cubos podem ver). Esta parte de segurança é importante porque qualquer acesso indevido pode prejudicar a empresa, visto que as informações presentes no cubo são extremamente valiosas e devem ser mantidas sigilosamente. Após esta etapa, o usuário autorizado verá tela onde o mesmo poderá selecionar uma área e visualizar os cubos disponíveis.

Quando selecionada uma área, por exemplo, a área de vendas, abre-se uma tela conforme a Figura 2, que será o ambiente em que o usuário poderá visualizar os cubos para aquela área em específico, alterar a granularidade do cubo selecionado, efetuar as operações *drill-down*, *roll-up*, *rotate*, entre outras.

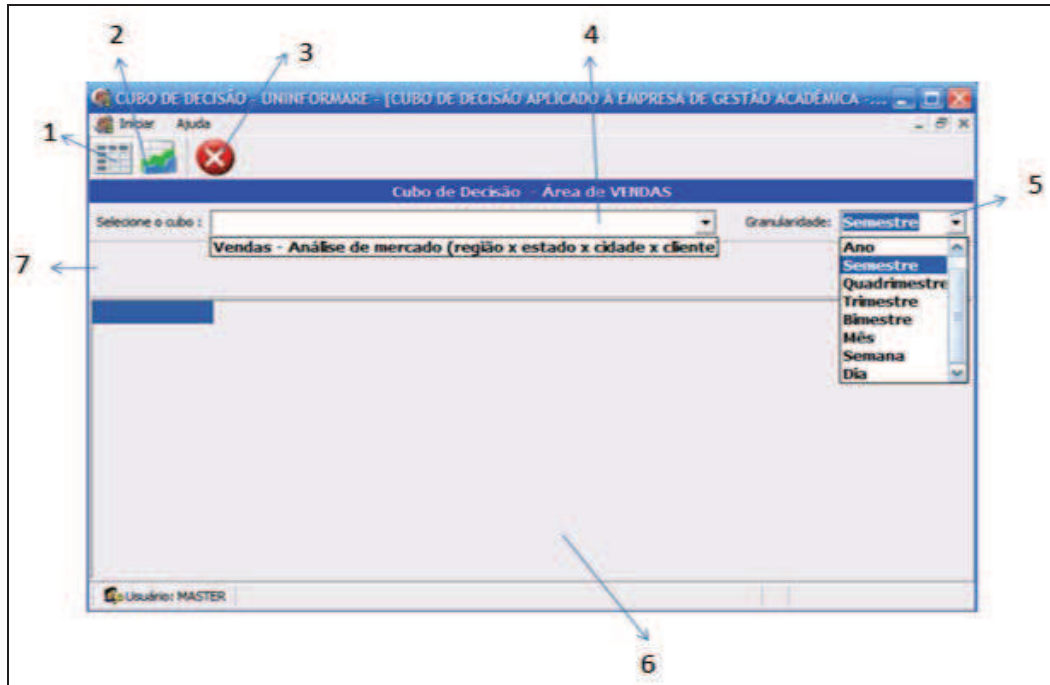


Figura 2 – Tela de visualização do cubo.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na Figura 2, o apontador de número 1 corresponde ao botão que liga/desliga a visualização da grade do cubo. O apontador de número 2 corresponde ao botão que liga/desliga a visualização do gráfico do cubo. Caso os dois estejam ligados (apontador 1 e 2), a área do apontador 6 é dividida em duas partes para comportar a grade e também o gráfico. O apontador de número 3 fecha a janela do cubo e permite selecionar as áreas novamente. O apontador de número 4 permite a seleção de qual cubo se quer visualizar, dentre a lista dos cubos disponíveis. O apontador de número 5 permite alterar a granularidade do cubo de decisão, com as opções disponíveis na lista. O apontador de número 6 corresponde à área de visualização do cubo. Por fim, o apontador de número 7 corresponde à área onde o cubo pode ser manipulado, local este que as dimensões serão dispostas, podendo ser habilitadas, desabilitadas, reordenadas, e os sumários podem ser selecionados.

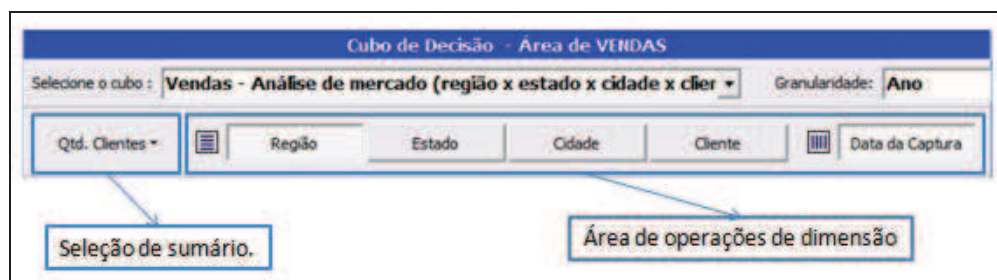


Figura 3 – Área de manipulação do cubo.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na área de vendas o cubo disponibilizado é o cubo de análise de mercado.

Cubo de Decisão - Área de VENDAS

Selecione o cubo: **Vendas - Análise de mercado (região x estado x cidade x cliente)** Granularidade: **Ano**

Qtd. Clientes ▾ | Região | Estado | Cidade | Cliente | Data da Captura

	Data da Captura	2000	2005	2006	2007	Sum
Região						
Internacional				1	2	
Sudeste					1	1
Sul	12	21	40	42	115	
Sum		12	21	41	44	118

Usuário: MASTER

Figura 4 – Cubo de decisão da área vendas: análise de mercado.

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme a Figura 4 o cubo de análise de mercado da área de vendas traz informações correspondentes à quantidade de clientes naquele período. As dimensões que podem ser utilizadas são a Região, o Estado e a Cidade em que o cliente se localiza e o nome do cliente (Cliente) e a Data de captura (Tempo).

Cubo de Decisão - Área Financeira

Selecione o cubo: **Financeira - Recebimentos (região, estado x cliente)** Granularidade: **Trimestre**

Retorno Médio ▾ | Região | Estado | Cliente | Tempo

Região	Cliente	2006/ 2 Tri	2006/ 3 Tri	2006/ 4 Tri	2007/ 1 Tri	2007/ 2 Tri
Sudeste	Faculdade KPO				R\$ 17,86	R\$ 25,64
	Sum				R\$ 17,86	R\$ 25,64
Sul	Colégio ALTEC	R\$ 400,00	R\$ 400,00		R\$ 61,54	R\$ 400,00
	Colégio Atual			R\$ 324,00	R\$ 324,00	R\$ 40,50
	Colégio BIT	R\$ 105,00	R\$ 420,00	R\$ 84,00	R\$ 420,00	R\$ 140,00
	Colégio Blu	R\$ 14,29	R\$ 12,00	R\$ 37,50	R\$ 25,00	R\$ 20,00
	Colégio Bonito	R\$ 100,00	R\$ 88,89	R\$ 88,89	R\$ 72,73	R\$ 160,00
	Colegio do SUL		R\$ 456,00	R\$ 32,57	R\$ 72,00	R\$ 60,80
	Colégio Ensino				R\$ 200,00	
	Colégio Ensino	R\$ 350,00	R\$ 350,00	R\$ 107,50	R\$ 125,00	R\$ 83,33

Usuário: MASTER

Figura 5 – Cubo de decisão da área financeira: recebimentos – retorno médio.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na área financeira, o cubo disponibilizado foi cubo de recebimentos. Este cubo possui três sumários que podem ser visualizados: Quantidade de ocorrências, valor recebido e retorno médio. O Sumário traz uma soma dos valores recebidos naquele período dos clientes que correspondem às dimensões especificadas.

Já o sumário quantidade de ocorrências traz a soma do número de ocorrências dos clientes que fazem parte das dimensões selecionadas.

Por fim, o sumário retorno médio traz o retorno monetário em reais por ocorrência que cada cliente colabora com a empresa, dividindo o valor pago pela quantidade de ocorrências do período conforme a Figura 5.

		2006/ 4 Bim	2006/ 5 Bim	2006/ 6 Bim	2007/ 1 Bim	2007/ 2 Bim
Ajustes	Claudio dos Santos					42
	Claudio Silva	3	4	3	1	9
	José Fabio					
	Lucas B. P.					11
	Nadir dos Santos	37	30	56	32	77
	Paulo Aluizio	12	49	29	9	19
	Sum	52	83	88	42	158
Dúvidas	Claudio dos Santos					1
	Claudio Silva					3

Figura 6 – Cubo de decisão da área operacional: produtividade.

Fonte: do autor.

Na área operacional, tanto para o departamento de suporte e desenvolvimento os cubos são iguais, porém, cada área somente visualiza os usuários que fazem parte da mesma. O primeiro cubo da área operacional é o cubo de produtividade, que quantifica o número de ocorrências resolvidas por cada usuário em um determinado período, conforme a Figura 6.

Na área da qualidade, os cubos de decisão que foram desenvolvidos são: Produtividade geral, Panorama das ocorrências e quantidade de novas ocorrências.

No cubo quantidade de novas ocorrências (Figura 7) o gestor pode identificar clientes que cadastram maior número de ocorrências em determinado módulo e sugerir treinamentos, identificar necessidade de melhorar os módulos que em geral, possuem maior número de ocorrências, qualificarem o desenvolvimento de um novo projeto analisando o aumento/diminuição de ocorrências após sua liberação.

As telas do delineamento do cubo de decisão foram feitas utilizando um cubo de decisão desenvolvido como implementação do cubo proposto neste trabalho, para ser usado em fase de testes pelos administradores da instituição. Este sistema foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação Delphi (Pascal) da empresa Borland e banco de dados MySQL da empresa MySQL Inc.

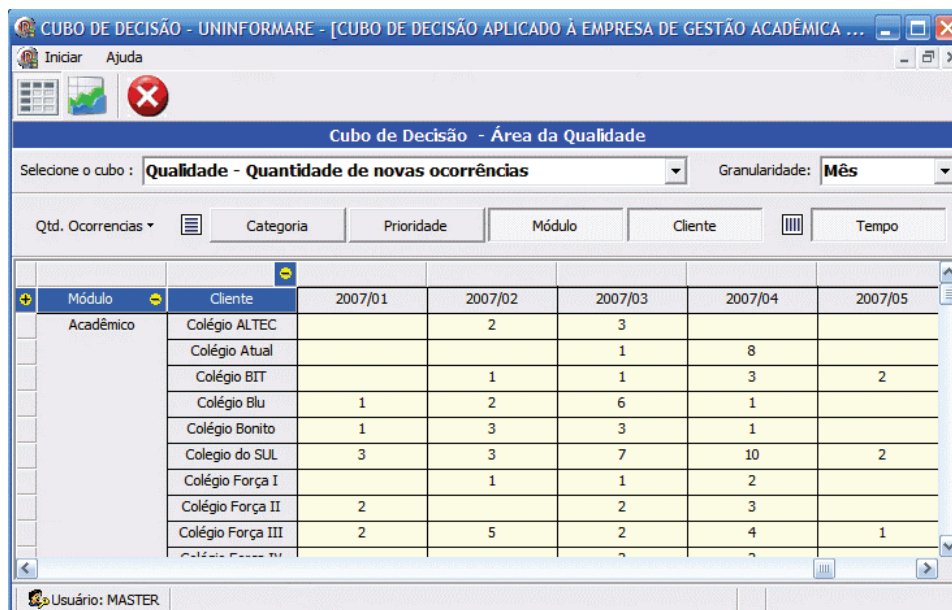


Figura 7 – Cubo de decisão da área da qualidade: quantidade de novas ocorrências.
Fonte: do autor.

Conforme Borland (2007) que é uma empresa desenvolvedora de ferramentas de desenvolvimento de softwares, possui como um de seus principais produtos o Delphi, que é uma IDE (Ambiente integrado de desenvolvimento) de desenvolvimento de aplicativos através de uma linguagem de programação simples e um ambiente prático.

Conforme MySQL (2007) que é uma empresa desenvolvedora de soluções em Sistemas gerenciadores de banco de dados (SGDBs) possui como um de seus principais produtos o MySQL que é um SGDB relacional com características como simplicidade, facilidade de instalação e utilização, gratuito. Tais características o tornam atrativo e por consequência é utilizado por muitos desenvolvedores no mundo todo.

Como Kimball (2002) afirma que o desenvolvimento de um DW é um processo contínuo, e que não se desenvolve todo o cubo de decisão de uma só vez, os cubos aqui apresentados podem ser modificados e novos cubos podem ser delineados e construídos, conforme a necessidade dos gestores da empresa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dificuldade da obtenção de informações para a tomada de decisão está se tornando um dos fatores mais relevante relacionado à sobrevivência das organizações. A competitividade acirrada e o cenário mercadológico atual não mais toleram decisões baseadas no conhecimento empírico e no tato dos administradores.

Neste trabalho propôs um modelo de cubo de decisão visando suprir as necessidades da organização quanto a disponibilização de informação base para auxiliar os gestores no processo de tomada de decisão. Com este trabalho foi atendido os objetivos propostos, em que, foram feitas entrevistas com os gestores para conhecer as dificuldades dos mesmos no processo de tomada de decisão e identificar quais informações seriam úteis para auxiliá-los. Depois de identificadas as necessidades, foi delineado o cubo de decisão fornecendo embasamento com informações de fontes confiáveis (o próprio aplicativo operacional da empresa) e

de fácil acesso, podendo ser visualizada conforme a necessidade para auxiliar os gestores da empresa no processo de tomada de decisão.

Um dos maiores benefícios que este trabalho trouxe para a empresa, foi o fornecimento de informações com base nos aplicativos operacionais existentes, substituindo o empirismo no processo de tomada de decisão e fornecendo em tempo real informações organizadas. A avaliação do histórico disponível no DW permite ao gestor analisar a necessidade de mudança dos procedimentos internos, bem como identificar a evolução de mudanças efetuadas e analisar sua eficácia. Também com o cubo de decisão o gestor poderá identificar a produtividade de cada integrante da sua equipe, analisar a necessidade de contratação de pessoal para dar resposta à demanda e tomar atitudes como necessidade de treinamento de funcionários e reposição de pessoal. Outra informação útil é a possibilidade de analisar a qualidade do seu produto/serviço com os clientes com relação à quantidade de itens pendentes, necessidade de treinamento ou melhoria do próprio sistema.

Através do desenvolvimento deste trabalho foi possível identificar que para se obter vantagem competitiva no mercado as organizações precisam de informação de qualidade. E essa informação muitas vezes está disponível dentro da própria empresa, porém não está organizada nem resumida de maneira a possuir um significado relevante. Com o delineamento do cubo de decisão mostrou-se a quantidade de informação que o gestor poderia usufruir sem precisar comprar dados estatísticos de uma agência como o IBOPE, DATAFOLHA, somente consultando resumos dos bancos de dados de seus aplicativos operacionais. Foi também reafirmada a importância da informação de qualidade e de origem confiável para auxiliar o processo de tomada de decisão e esta se tornar vantagem competitiva perante o mercado. O tato e a experiência profissional do gestor são importantes para um bom gerenciamento de uma organização, contudo, se o gestor possuir uma base de informações consistentes poderá melhor utilizar sua experiência profissional e seu tato analisando o cenário apresentado no cubo de decisão.

Uma dificuldade encontrada no desenvolvimento deste trabalho foi conseguir entender o banco de dados do aplicativo operacional e resgatar do mesmo as informações relevantes de maneira a ficar entendível pelos gestores. Também foi outra dificuldade neste trabalho a manter o volume de dados do DW o mais baixo possível, podendo aumentar a granularidade e permitir que o gestor navegue até níveis de detalhes mais baixos e obtenha informações mais precisas.

Para trabalhos futuros sugere-se:

- a) conforme identificado nas entrevistas o desenvolvimento de uma pesquisa com os clientes e sua inserção em um dos aplicativos operacionais para que possa ser desenvolvido um cubo de decisão, que analise a satisfação dos clientes e gere um relatório para o gestor da área de vendas como solicitado;
- b) adaptação dos aplicativos operacionais que controlam as ocorrências para comportarem uma dimensão complexidade conforme solicitado na entrevista pelo gestor da área operacional;
- c) integração com o aplicativo UNIMESTRE que é o software de gestão acadêmica desenvolvido pela empresa, com o intuito de fornecer aos clientes também um cubo de decisão para auxiliá-los no processo de tomada de decisão dentro de suas organizações.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, Myrtes. **Gestão educacional e tecnologia**. São Paulo: Avercamp, 2003.
- ARAUJO, Eratóstenes E. R. Oportunidades e desafios para o desenvolvimento de uma indústria de software nacional. **Ciencia Cultura Online**. vol. 55, n. 2, p. 42-45. abr/jun 2003. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000200024&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21 nov. 2006.
- BALLARD, C.; et al. **Data Modeling Techniques for Data Warehousing** - IBM Corporation. Disponível em: <<http://www.redbooks.ibm.com>>. Acesso em 29 mai. 2007.
- BORLAND, Cia. **The open alm company**. Disponível em: <<http://www.borland.com>>. Acesso em: 12 jun. 2007.
- BUKOWITZ, Wendi R.; WILLIAMS, Ruth L. **Manual de gestão do conhecimento: ferramentas e técnicas que criam valor para a empresa**. São Paulo: Bookman, 2002.
- CODD, E.; CODD, S.; SALLEY, C. Providing **OLAP (On-line Analytical Processing) to user-analysts**: An IT mandate. Disponível em: <http://dev.hyperion.com/resource_library/white_papers/providing_olap_to_user_analysts.pdf>. Acesso em: 8 mai. 2007.
- DALFOVO, Oscar. **Sistemas de informação: estudos e casos; o uso da informação pelos administradores e executivos que obtêm vantagem competitiva**. Blumenau: Acadêmica, 2004.
- INMON, W. H.; TERDEMAN, R. H.; IMHOFF, C. **Data warehouse: Como transformar informações em oportunidades de negócio**. São Paulo: Berkeley Brasil, 2001.
- INMON, W. H.; TERDEMAN, R. H.; IMHOFF, C. **Gerenciando data warehouse**. São Paulo: Makron Books, 1999.
- INMON, William H. **Como construir o data warehouse**. Tradução Ana Maria Netto Guz. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- KIMBALL, Ralph. **Data warehouse toolkit: o guia completo para modelagem multidimensional – tradução de Ana Beatriz Tavares, Daniela Lacerda**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- KIMBALL, Ralph. **The Data Warehouse Toolkit: practical techniques for building dimensional data warehouses**. New York: John Wiley & Sons, 1996.
- MACHADO, F. **Projeto de Data Warehouse: Uma Visão Multidimensional**. São Paulo: Érica, 2000.

MYSQL, Inc. **The world's most popular open source database**. Disponível em: <<http://www.mysql.com>>. Acesso em: 12 jun. 2007.

NONAKA, Ikujiro. TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de Conhecimento na Empresa**. Como as empresas Japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PARRINI, Esther. **Gestão do Conhecimento no Suporte à Decisão em Ambiente OLAP**. 2002. Dissertação. (Mestrado em matemática) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

REZENDE, Denis A.; ABREU, Aline F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

SAPIA, C.; BLASCHKA, M.; HOFLING G. **An Overview of Multidimensional Data Models for OLAP**. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/422659.html>>. Acesso em 8 mai. 2007.

SILVA, Arídio; RODRIGES, Luis; RIBEIRO, Araújo. **Sistemas de informação na administração pública** - modelos UML. São Paulo: Revan, 2004.

SOUZA, Sergio Augusto. **Tecnologias interativas aplicadas à educação**. Disponível em <<http://www.elton.com.br/FSDB/TI-FSDB-Esp-Texto5-Souza.pdf>> Acesso em: 19 nov. 2006.

WITSA. **World Information Technology and Services Alliance**. Disponível em: <www.witsa.org>. Acesso em: 12 jun. 2007.