



ISSN: 1984-3151

**PROPOSTA DE UM ESQUEMA DATA WAREHOUSE DE REFERÊNCIA
PARA SISTEMAS ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP):
MÓDULOS FINANCEIRO E CONTÁBIL**

**PROPOSAL OF A SCHEME DATA WAREHOUSE FOR REFERENCE
SYSTEMS ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP): FINANCIAL AND
ACCOUNTING MODULES**

**Diogo Souza de Figueiredo¹; Myrian Gabriela Alves Camilo²; Antônio da Mota Moura
Junior³**

- 1 Bacharel em Ciência da Computação. Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH, 2014. Gerente de Tecnologia da Informação, Trauminas Distribuidora de materiais cirúrgicos hospitalares. Belo Horizonte, MG. diogo.goldsf@gmail.com.
- 2 Bacharel em Ciência da Computação. Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH, 2014. Analista de Negócio. Belo Horizonte, MG. camilomyrian@gmail.com.
- 3 Mestre em Administração Pública com ênfase em Tecnologia da Informação. Fundação João Pinheiro, 2002. Professor, Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH. Belo Horizonte, MG. jmoura.unibh@gmail.com.

Recebido em: 17/09/2014 - Aprovado em: 20/11/2014 - Disponibilizado em: 30/11/2014

RESUMO: As necessidades de informações para tomada de decisão ocorrem em qualquer tipo de empresa. Os sistemas integrados de gestão empresarial (Enterprise Resource Planning - ERP) aparecem como um dos principais focos de investimentos relacionados à tecnologia de informação nas empresas, porém, para obter relatórios com rapidez do seu fluxo de caixa, de certa forma torna-se incompatível com a estrutura básica dos seus diversos módulos. Assim este trabalho apresenta uma proposta de Data Warehouse (DW) para gerar informações gerenciais dos módulos ERP financeiro e contábil. Como resultado, apresenta um modelo dimensional como proposta de tomada de decisão.

PALAVRAS-CHAVE: Data Warehouse. Modelo Dimensional. Banco de dados. Cubo. UML Modelagem.

ABSTRACT: Information needs for decision making occur in any type of company. Integrated enterprise management system (Enterprise Resource planning - ERP) appear as a major focus of investments related to information technology in business, however, for reports quickly your cash flow, somehow becomes incompatible with basic structure of its various modules. This work proposes a Data Warehouse (DW) to generate management information from financial and accounting ERP modules. As a result, presents a dimensional model as proposed decision.

KEYWORDS: Paper. Data Warehouse. Dimensional Model. Database. Cube. UML Modeling.

1 INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, o sucesso das organizações está diretamente ligado à obtenção de informações em tempo e quantidade satisfatórios dentro de uma

dinâmica de negócio (BORBA, 2006). Devido à competitividade das empresas que buscam redução de custos e diferenciação de produtos e serviços, surgiram nos anos 90, no mercado de informática,

sistemas categorizados como ERP (*Enterprise Resource Planning*) (SOUZA; ZWICKER, 2000).

Um sistema ERP tem como finalidade organizar, padronizar e integrar as informações que circulam pelas organizações. Estes sistemas integrados permitem acesso à informação confiável armazenada em uma base de dados central. São divididos em módulos, tanto comercial quanto didaticamente. Os módulos clássicos são: contabilidade, financeiro, compras, vendas, distribuição, planejamento e controle de produção, recursos humanos (SOUZA; ZWICKER, 2000).

O esquema de dados de um ERP é composto por várias tabelas, tornando-se pesado e com baixa portabilidade. Os dados são armazenados, principalmente, com ênfase na integração dos processos (SOUZA; ZWICKER, 2000). No entanto, as empresas necessitam que sejam gerados recursos informacionais com rapidez e objetividade na tomada de decisão, o que, de certa forma, é incompatível com a estrutura básica dos diversos módulos de um ERP.

Para resolver esse problema é feita a aplicação dos conceitos de modelagem dimensional ao esquema de dados de um ERP. Essa modelagem agrupa informações da empresa, tendo como foco principal o apoio à decisão.

O propósito deste trabalho é aplicar a metodologia de DW de Barbieri (2006) para implementar um modelo dimensional em sistemas ERP's. Serão contemplados os módulos financeiro e contábil, apresentando a possibilidade de se fornecer informações gerenciais, indicadores que podem subsidiar processos de tomada de decisão de forma mais ágil.

Este artigo está dividido em 5 seções, incluindo esta introdução. A segunda seção aborda uma revisão da literatura, destacando conceitos, ciclo de vida e problemas existentes quanto a sistemas ERP. A terceira seção aborda o conceito de DW e de modelagem dimensional incluindo modelos de dados.

Já na quarta seção é detalhada a metodologia de Barbieri (2006), aplicada a um sistema ERP, aprofundando as etapas sobre o mapeamento dimensional. Também são apresentadas as ferramentas utilizadas no trabalho.

Na última seção, é apresentada a conclusão do trabalho, em que são feitas algumas reflexões sobre a modelagem dimensional aplicada em um sistema ERP, sugerindo-se algumas linhas de pesquisa para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SISTEMAS ERP

O ERP foi criado devido às competitividades sofridas pelas empresas e que as obrigaram a buscar alternativas para a redução de custos e para a diferenciação de produtos e serviços. Em função deste contexto, as empresas foram forçadas a rever seus processos e a sua maneira de trabalhar (SOUZA; ZWICKER, 2000).

Os sistemas ERP podem ser definidos como sistemas de informação integrados em forma de pacotes comerciais de software, que envolvem, entre outros, finanças, contabilidade, investimento, material, pedido, planejamento, recursos humanos.

As empresas estão reconhecendo a necessidade de coordenar melhor as suas atividades, eliminando desperdícios de recursos, reduzindo o custo e melhorando o tempo de resposta.

Reinert (2007) recomenda que a decisão pela utilização de um sistema ERP só deve ser tomada tendo-se por base um fluxo de caixa positivo, pois se trata de projetos nos quais o período é muito extenso e o investimento é muito grande. Segundo o autor, "a dificuldade e os custos associados à implementação de sistemas ERP sugerem que a maioria das empresas deveria analisar este investimento

exclusivamente por meio de seu potencial de redução de custos”.

Em função da magnitude dos projetos ERP, da multiplicidade de conhecimentos envolvidos e das mudanças organizacionais requeridas, alguns autores recomendam a utilização de consultorias para auxiliar nas diversas fases do processo de implementação (SOUZA; ZWICKER, 2000). A definição de melhor estratégia depende dos objetivos da empresa e da predisposição a mudanças, dos investimentos a serem feitos, dos benefícios que pretende ter, dos riscos que podem acontecer, dentre outros fatores.

Segundo Souza e Zwicker (2000), para que um sistema ERP seja implantado, ele tem que ser adequadamente parametrizado e customizado (se necessário); os dados iniciais devem ter sido inseridos no sistema, os processos de negócio, alterados para adaptarem-se à utilização do sistema e os equipamentos utilizados para o processamento devem ter sido adequadamente instalados e configurados; os funcionários que irão interagir com o sistema e os supervisores e gerente que irão supervisioná-los devem estar treinados; e as condições para obter suporte e auxílio devem ter sido disponibilizadas de forma adequada.

Os sistemas ERP possuem uma série de características que, tomadas em conjunto, claramente os distinguem dos sistemas desenvolvidos internamente nas empresas e de outros tipos de pacotes comerciais (SOUZA; ZWICKER, 2000). Pode-se destacar as seguintes características:

- **os ERP's são pacotes de software comerciais**

A ideia básica da utilização de pacotes comerciais é resolver dois dos grandes problemas que ocorrem na construção de sistemas pelos métodos tradicionais: o não cumprimento de prazos e orçamentos.

- **os ERP's incorporam modelos-padrão de processos de negócio**

Processos de negócio podem ser definidos como um conjunto de tarefas e procedimentos interdependentes realizados para alcançar um determinado resultado empresarial.

Os sistemas ERP's não são desenvolvidos para um determinado cliente específico. Eles procuram atender a requisitos genéricos do maior número possível de empresas, justamente para explorar o ganho de escala em seu desenvolvimento. Esses modelos são obtidos por meio da experiência acumulada pelas empresas favorecidas em repetidos processos de implementação ou são elaborados por empresas de consultoria e pesquisa em processos de *benchmarking* (SOUZA; ZWICKER, 2000).

A adoção de um sistema ERP torna-se, então, uma oportunidade para que estes processos sejam realmente incorporados aos sistemas da empresa.

- **os ERP's integram as diversas áreas da empresa**

Segundo Souza e Zwicker (2000), o objetivo final da integração da empresa por meio de sistemas informatizados é o de construir um todo empresarial coerente a partir das várias funções que se originam da divisão dos trabalhos nas empresas.

Genericamente os sistemas integrados podem ser caracterizados como sistemas informatizados que são utilizados em conjunto por membros de diferentes departamentos dentro de uma mesma organização.

Os sistemas ERP's realmente integrados são construídos como um sistema empresarial que atende a diversos departamentos da empresa.

Entre as possibilidades de integração oferecidas por um sistema ERP, está o compartilhamento de informações comuns entre os diversos módulos, de maneira que cada informação seja alimentada no sistema uma única vez e a verificação cruzada de informações entre diferentes partes do sistema.

- **os ERP's utilizam um banco de dados corporativo**

Entre as diversas formas de se desenvolver sistemas integrados está a que se utiliza de um único banco de dados centralizado, denominado banco de dados corporativo. (SOUZA; ZWICKER, 2000).

- **os ERP's possuem grande abrangência funcional**

As composições de todas as funções disponíveis em sistemas ERP's formam o sistema de informações transacional que dá suporte aos processos de negócio. As funções correspondentes à mesma divisão departamental (vendas, finanças, produção, planejamento da produção) são reunidas constituindo módulos (SOUZA; ZWICKER, 2000). Os módulos são os menores conjuntos de funções que podem ser adquiridos e implementados separadamente em um sistema ERP.

- **os ERP's requerem procedimentos de ajuste**

A **adaptação** é o processo por meio do qual o sistema ERP é preparado para ser utilizado em uma determinada empresa. Segundo Lucas (1985), "é improvável que um pacote vá atender exatamente aos requisitos da empresa, o que gera discrepâncias entre o pacote e a empresa". A adaptação é um

processo de eliminação dessas discrepâncias ou diferenças entre o pacote e a empresa.

A **parametrização** é o processo de adaptação de um sistema ERP por meio da definição dos valores de parâmetros já disponibilizados pelo próprio sistema. Parâmetros são variáveis internas que determinam, de acordo com seu valor, o comportamento do sistema.

A **customização** é a modificação de um sistema ERP para que este possa se adaptar a uma determinada situação empresarial impossível de ser reproduzida por parâmetros pré-existentes. Quanto mais extensa for a customização realizada, mais o sistema utilizado se afasta do modelo de sistema ERP e mais se aproxima do modelo de desenvolvimento interno de aplicações (SOUZA; ZWICKER, 2000). Uma grande quantidade de customizações pode criar problemas adicionais, também na instalação de uma nova versão do sistema, uma vez que todas as customizações feitas nas versões anteriores poderão ter de ser refeitas e adaptadas para uso na nova versão.

A **localização** é a adaptação de um sistema ERP para a sua utilização em países diferentes daqueles onde foi originalmente desenvolvido. A necessidade da localização decorre de aspectos relacionados com a legislação e impostos (SOUZA; ZWICKER, 2000).

A **atualização** é um processo pelo qual o fornecedor disponibiliza novas versões do sistema com incrementos na funcionalidade e correções de problemas e erros.

2.1.1 DATA WAREHOUSE E MODELAGEM DIMENSIONAL DE DADOS

Nesta seção serão apresentadas algumas definições de Data Warehouse (DW) e conceitos sobre modelagem dimensional com alguns critérios importantes para modelagem.

Data Warehouse, cuja tradução é “armazém de dados”, é uma importante ferramenta para análise e acesso mais global aos dados advindos de diversas bases de dados autônomas e heterogêneas (BORBA, 2006). Barbieri (2006) complementa o conceito de DW afirmando que também pode ser definido como banco de dados destinados a sistemas de apoio à decisão e cujos dados são armazenados em estruturas lógicas dimensionais, possibilitando o seu processamento analítico por ferramentas especiais.

A ideia de um DW é de armazenar os dados em vários “graus” de relacionamento e sumarização. Um DW é “não-volátil” (KIMBALL, 1998), ou seja, os dados não são deletados e nem atualizados livremente como nas bases operacionais. Com isso se ganha melhor desempenho no DW, pois o ambiente executará as transações analíticas sem perder tempo de processamento no controle da concorrência, como nos bancos de dados operacionais acessados por diversos usuários, que podem executar diferentes tarefas (KIMBALL, 1998).

Como os dados vêm de diversas fontes operacionais, eles podem possuir diferentes formatos e valores, conforme suas respectivas aplicações. Em um ambiente DW, os dados serão mantidos íntegros. Isso é uma característica importante em um ambiente DW (KIMBALL, 1998).

Em meados dos anos 80, Kimball (1998) desenvolveu um modelo contendo as principais diretrizes de desenvolvimento do DW, distribuídas em 9 fases.

O modelo afirma que os projetos de DW devem incidir sobre as necessidades do negócio e que os dados devem ser unidimensionais quando apresentados aos clientes (PEREIRA, 2009).

O projeto DW deve ser um ciclo com início e fim bem definidos. Conforme Kimball e Ross (2002), as fases de um projeto DW consistem em um Planejamento de Projeto, Definição dos Requisitos de Negócio, Design Técnico de Arquitetura, Seleção e Instalação de Produtos, Modelagem Dimensional, Design Físico e Desenvolvimento da *Data Staging* Área, Especificação e Implementação da Aplicação Analítica, Implantação Manutenção e Crescimento.

A Figura 1 mostra o ciclo de vida de um DW, indicando a distribuição das fases sequenciais, dependências e fases concorrentes. Segundo Kimball e Ross (2002), o diagrama não reflete uma cronologia absoluta entre as fases e nem o verdadeiro tempo de duração de cada uma delas. Este modelo facilita o desenvolvimento do projeto de ambiente DW.

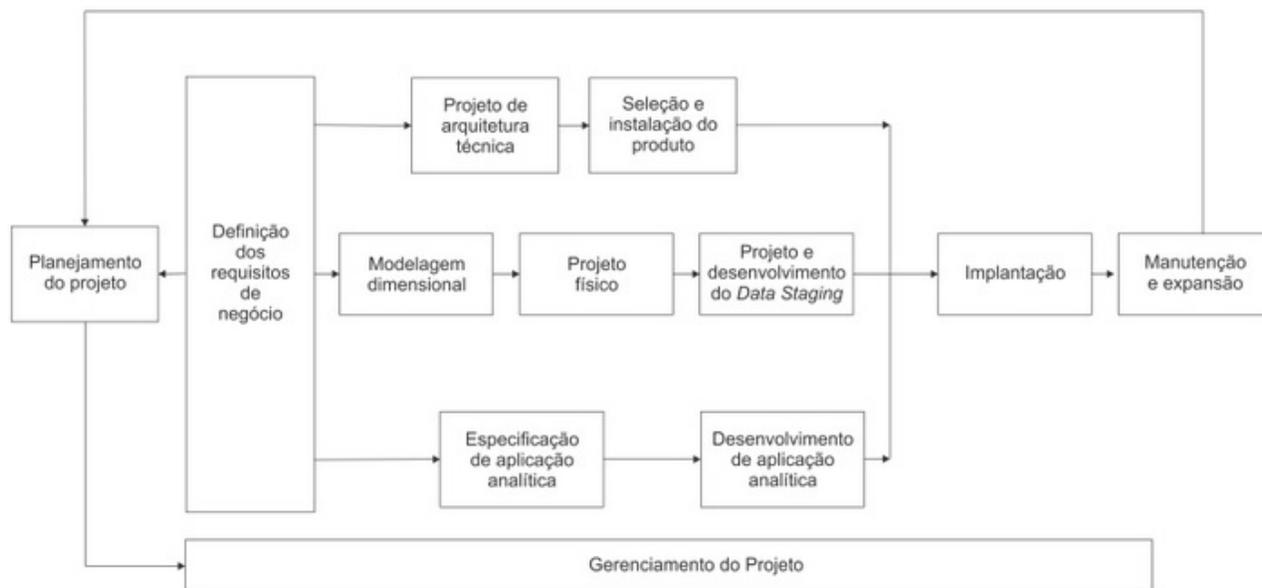


Figura 1 – Diagrama de ciclo de vida dimensional de negócio – Modelo Kimball
Fonte – KIMBALL; ROSS, 2002.

A modelagem dimensional permite que o usuário perceba os dados numa forma próxima de seu interesse, com várias perspectivas possíveis, dentre elas o tempo e o espaço.

Segundo Barbieri (2006), as técnicas de modelagem dimensional nasceram para modificar alguns conceitos cristalizados nos projetos tradicionais de Banco de Dados, principalmente após a fase relacional.

O produto final da modelagem dimensional é a produção de um modelo conceitual dimensional, formado por tabelas fato e tabelas dimensão.

A Tabela Fato, segundo Barbieri (2006), armazena medidas numéricas associadas a eventos de negócio. Um modelo dimensional contém vários fatos que podem armazenar uma ou mais medidas numéricas que “constituem objetos da análise dimensional”.

A tabela dimensão, segundo Barbieri (2006), representam entidades de negócio e constituem as estruturas de entradas. Essas tabelas possuem uma

relação 1:N com a tabela fato. Possuem também o número menor de linhas que a fato. São tabelas onde se realizam os filtros de valores aplicados na manipulação dos fatos.

Segundo Kimball e Ross (2002), para construir um modelo dimensional é necessário se identificar o processo a ser modelado, definir o nível de granularidade e mapear as dimensões e fatos do negócio. A Figura 2 apresenta um esboço de um modelo dimensional. Os campos da figura 2 são extremamente importantes, pois, “dependendo de como são classificados no modelo, eles refletirão alguma característica e informação importantes para os processos analíticos de tomada de decisão, seja para armazenar um fato do negócio ou uma descrição textual de uma dimensão” (PEREIRA, 2009).

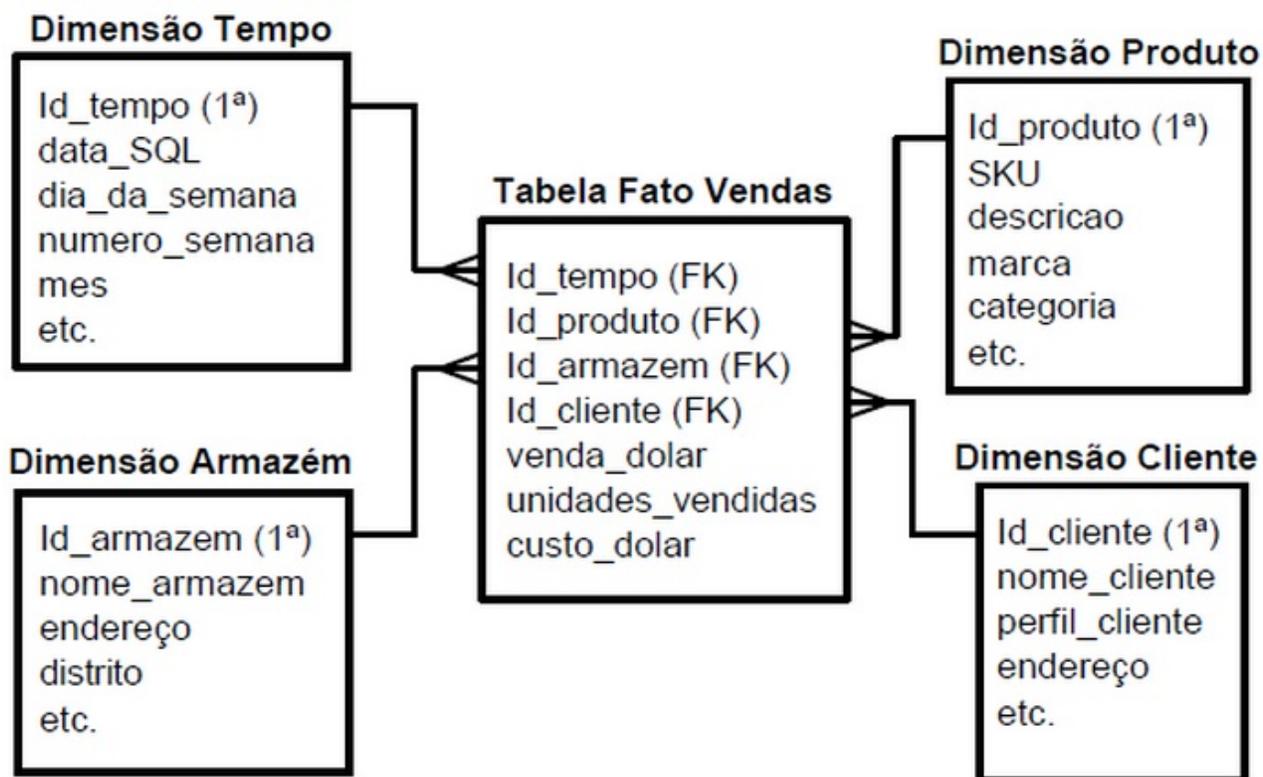


Figura 2 – Esboço de um modelo dimensional
Fonte – KIMBALL (Adaptado), 1998.

3 MODELO DIMENSIONAL EM AMBIENTE ERP

Este capítulo descreve a metodologia proposta anteriormente, aprofundando-se nas etapas utilizadas para o modelo de desenvolvimento deste trabalho, apresentando análise de requisitos e pré-requisitos da modelagem dimensional.

A primeira etapa consiste na definição do modelo de negócio juntamente com análise de requisitos a fim de contemplar as decisões das áreas a serem atendidas pela solução DW modelada. Segundo Borba e Morales (2006), os detalhes do negócio que serão base no desenvolvimento do projeto são analisados e traduzidos para ambiente operacional.

Nesta etapa são identificados os requisitos e bases de dados operacionais, inclusive suas funcionalidades para ser mapeado o modelo dimensional. Segundo

Pereira (2009), a granularidade das entidades deve merecer atenção, pois, a partir desse estudo, serão mapeados os atributos das dimensões e os fatos do negócio a fim de se definir tabelas de fatos. Além disso, durante a análise, é necessário definir uma dimensão de tempo, pois o DW promove a equivalência de tempo sob a visão do negócio, agregando dados por um determinado tipo de período, conforme a necessidade da disposição dos dados.

Segundo Souza e Zwicker (2000), antes da definição do negócio, é necessário se entender as etapas de um módulo ou um conjunto de módulos quaisquer. Ao se estudar seus processos de negócio de maneira estruturada e sistemática, percebe-se quais oportunidades de melhoria são possíveis.

O processo de eliminação de discrepâncias pode ser muito rápido com o uso de parametrizações locais e

desde que não envolva extensas negociações entre as equipes envolvidas (SOUZA; ZWICKER, 2000).

Na Figura 3 está representada a etapa de adaptação de um módulo ou conjunto de módulos. Os usuários envolvidos precisam entender o processo e o pacote. Já entendido o pacote, o usuário parte para o

entendimento do processo. Nesta última etapa de entendimento, o usuário começa a levantar requisitos, e estes serão parametrizados no sistema. O módulo será adaptado quando o setor da empresa definir que os requisitos levantados e parametrizados são suficientes para que o processo entre em produção.

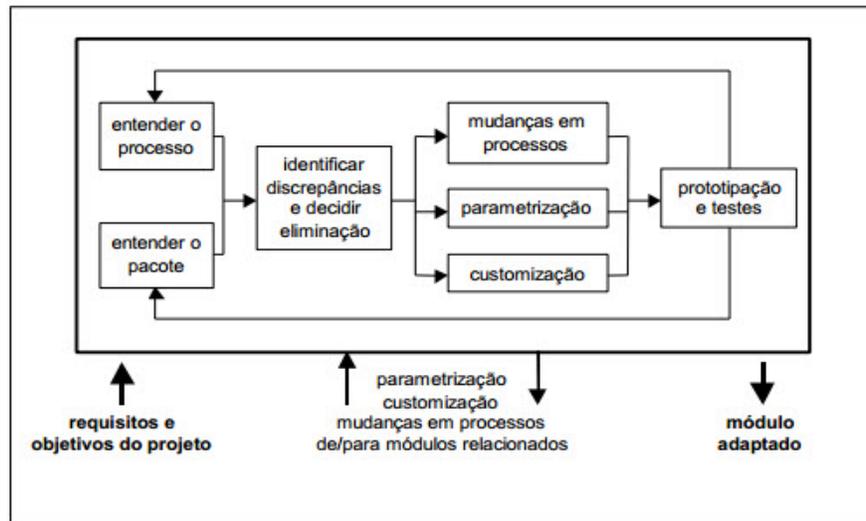


Figura 3 – Adaptação de um módulo
Fonte – SOUZA; ZWICKER, 2000

3.1 ESQUEMAS DE REFERÊNCIAS CONTÁBIL E FINANCEIRO EM SISTEMA ERP

Conforme descrito em seções anteriores, neste trabalho são abordados dois módulos de um sistema Enterprise Resource Planning (ERP), módulo Financeiro e módulo Contábil.

A escolha destes dois módulos se justifica pela importância que eles têm para a empresa em administrar seus recursos financeiros, que segundo Reinert (2007), é uma das mais importantes atividades que o empresário tem no seu dia-a-dia. É do controle financeiro que depende a sorte de qualquer empresa, porém em muitas empresas ele recebe muito pouca atenção até que ocorram dificuldades que obrigam a

empresa a dar mais atenção à movimentação do dinheiro.

O controle de caixa tem a finalidade de manter registro de todos os recebimentos e pagamentos da empresa que ocorrem diariamente. O controle diário de caixa constitui-se numa sequência de gastos e recebimentos efetuados durante um determinado período.

Administrar o caixa significa controlar sua disponibilidade com base em uma compreensão e planejamento das necessidades financeiras. Segundo Reinert (2007), a análise e o planejamento do fluxo de caixa são ferramentas básicas para administração, evidenciando o comportamento das entradas e desembolsos de recursos, de modo a proporcionar

análises importantes sobre o comportamento da empresa, quanto à sua saúde financeira.

Segundo Reinert (2007), para uma gestão eficaz da saúde financeira das empresas, é necessária a utilização eficiente de controles financeiros, sem os quais empresas podem contrair altos prejuízos e chegar a uma posição que pode se tornar sem volta.

O fluxo de caixa de uma empresa é uma demonstração para o apoio da gerência financeira, com projeções da movimentação de dinheiro da empresa para os próximos períodos.

Como referências para este trabalho foram analisadas as funcionalidades dos módulos financeiro e contábil do ERP Volpe.

Volpe é um sistema de gestão empresarial da PWI, desenvolvido em ferramentas da Microsoft. O sistema

possui módulos separados, como qualquer outro ERP, e estes se integram entre si.

3.1.1 PROCESSO DO MÓDULO FINANCEIRO DO SISTEMA VOLPE

O módulo financeiro permite a visibilidade das contas a pagar e contas a receber, acesso a faturas pendentes, extrato e fluxo de caixa para gestão de tomada de decisão.

A Figura 4 apresenta o processo financeiro no sistema ERP na aprovação de pagamentos, extrato financeiro por conta, controle de contratos, previsão de títulos, gerenciamento multi-moeda, emissão de boletos (cobranças bancárias), pagamento eletrônico, consolidação de resultados financeiros e relatórios gerenciais.

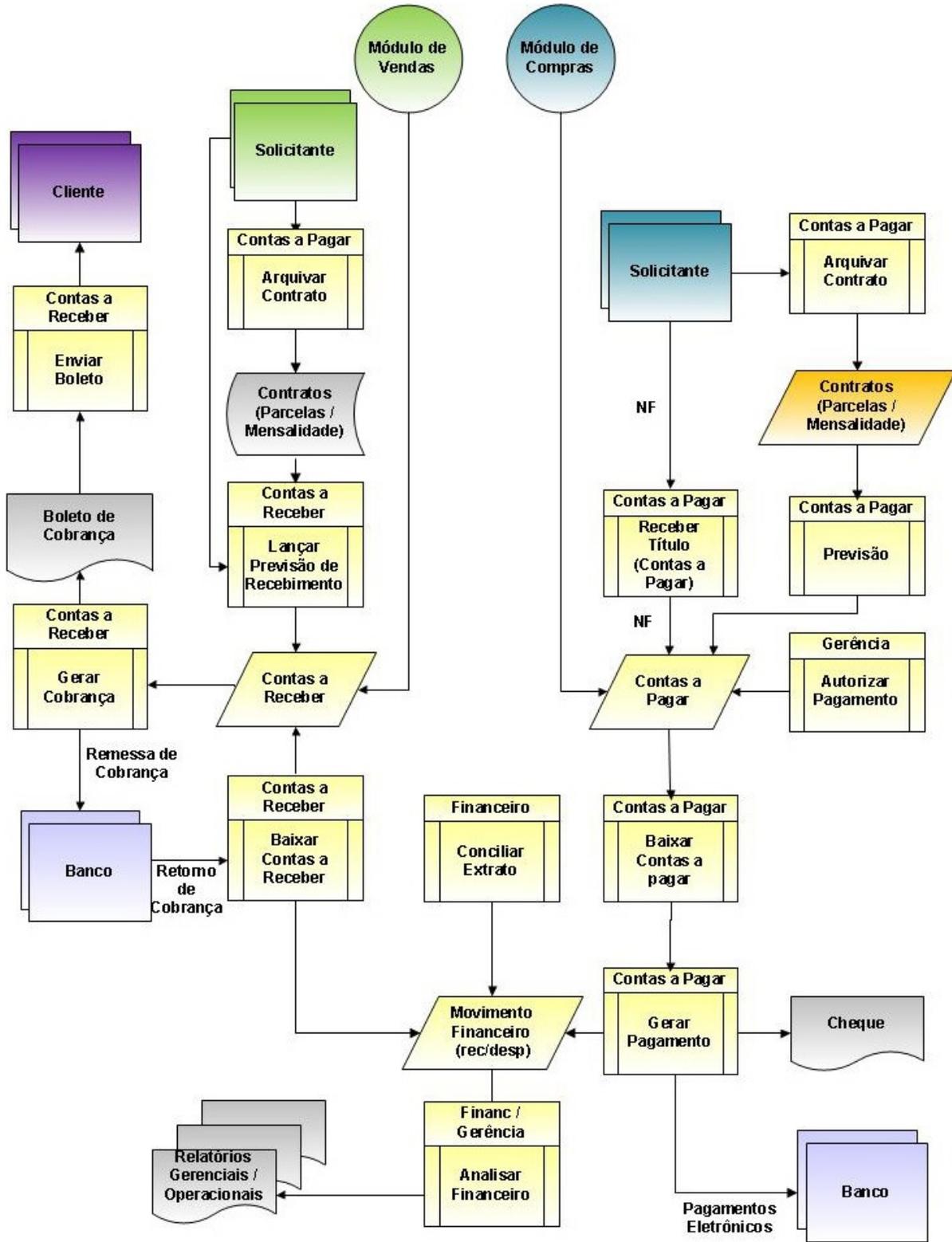


Figura 4 – Sistema ERP Volpe – Módulo Financeiro
 Fonte – PWI, 2010

3.1.2 PROCESSO DO MÓDULO CONTÁBIL DO SISTEMA VOLPE

O módulo de contabilidade é destinado tanto à geração de informações legais quanto gerenciais. Através da parametrização das operações recebe informações dos demais módulos do Volpe, garantindo agilidade, integridade e rastreabilidade das informações.

A Figura 5 apresenta o processo contábil no sistema ERP por plano de contas com estrutura flexível,

escrituração de vários períodos e exercícios simultaneamente, lançamentos com partida simples ou múltiplas, apuração de resultados automáticos, relatórios configuráveis pelo usuário, controle de lançamentos por projeto e centro de custo, controle de lotes, abertura de razões auxiliares por cliente/fornecedor, bloqueio de lançamentos com fechamento de período, configuração de bloqueios por usuário e centro de custos, integração de dados com Excel, gerando análises automáticas, conforme suas necessidades, relatórios mensais ou com períodos variáveis, SPED Contábil, Fcont, Arquivo IN 86.

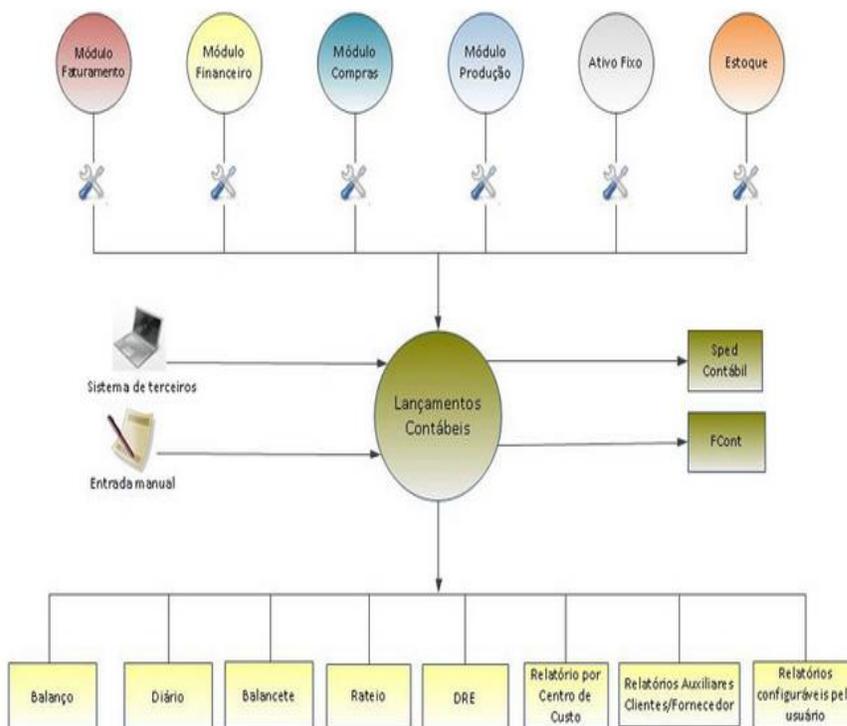


Figura 5 – Sistema ERP Volpe – Módulo Contábil
Fonte – PWI, 2010

3.2 PRÁTICAS DE ESTRATÉGIA DE QUALIDADE DE DADOS NO DESENVOLVIMENTO DE DW

A área de negócio deve ser definida conforme necessidade da empresa. Escolhido o negócio, parte-se para definir os processos alvo do projeto DW (BARBIERI, 2006).

Antes de ser aplicada a granularidade, é necessária uma análise de como será desenvolvido o DW, considerando-se a qualidade dos dados armazenados.

Neste trabalho, foram aplicadas as seguintes práticas de estratégia de qualidade de dados segundo Favaretto (2007):

- a) Definir os objetivos da qualidade de dados;
- b) Listar os conjuntos de dados que suportam o objetivo;
- c) Listar as categorias e tipos de dados que precisam ser limpos;
- d) Catalogar, esquematizar ou mapear onde os dados são armazenados;
- e) Discutir as soluções de limpeza para cada categoria de dados;
- f) Fazer diagramas dos fluxos de dados;
- g) Fazer diagramas dos fluxos de atividades (*workflow*);
- h) Planejar como e onde os dados são acessados para limpeza;
- i) Discutir como o fluxo de dados vai ser alterado após a implantação do projeto;
- j) Discutir como o fluxo de atividades vai ser alterado após a implantação do projeto;
- k) Listar as pessoas afetadas pelo projeto;
- l) Planejar o treinamento das pessoas;
- m) Planejar o treinamento dos usuários;

- n) Listar medições e medidas de qualidade dos dados que devem ser monitorados;
- o) Planejar como e onde monitorar a qualidade dos dados;
- p) Planejar a limpeza dos dados iniciais e as regularmente programadas.

Segundo o autor, as atividades de b até m são normalmente realizadas no processo de criação de um DW. Especificamente as atividades b, c, d e e fazem parte da segunda atividade de criação de um DW (Extração, tratamento e limpeza dos dados originais). As atividades f, g, h, i e j dizem respeito ao fluxo de dados, e no caso de um DW isso ocorre na primeira atividade da construção de um DW (Modelar os dados). A atividade k (listar as pessoas afetadas pelo projeto) consiste em saber quais serão os usuários do DW, e neste trabalho são os planejadores da produção e outros que precisam ter informações sobre o controle da produção. As atividades l e m são relacionadas ao treinamento destes usuários e devem seguir padrões estabelecidos para tal. Estes treinamentos devem enfatizar aspectos da qualidade da informação.

O sistema gerencial moderno exige informações de qualidade com rapidez e confiabilidade, o que vem ao encontro das propostas do sistema ERP, em que a contabilidade gerencial encontra fontes de informação que, utilizadas de forma conveniente, podem tornar a contabilidade um importante instrumento de gerenciamento.

3.3 MAPEAMENTO DO MODELO DIMENSIONAL EM DW

Segundo Borba (2006), com o modelo dimensional definido por um esquema estrutural, basta classificar as entidades e suas hierarquias conforme as regras do negócio a fim de mapeá-las, permitindo que os dados sejam agregados posteriormente. Segundo

Pereira (2009), as tabelas dimensionais são modeladas como classes dimensionais no respectivo diagrama de UML (*Unified Modeling Language*), e as tabelas de fatos são representadas por classes de fatos. Além de mapear as classes e seus atributos para representar as tabelas do modelo, faz-se necessário também traçar os relacionamentos e as multiplicidades entre as classes fato e suas dimensões.

Ao mapear as tabelas dimensionais em classes, deve-se aplicar os padrões definidos no DW pela organização. Para auxiliar as equipes envolvidas na administração e desenvolvimento de DW, é interessante, segundo Pereira (2009), que haja padronização para se identificar explicitamente as tabelas fatos e as dimensões em consultas OLAP (*Online Analytical Processing*) e rotinas ETL (*Extract Transform Load*).

Segundo Borba (2006), uma das formas mais apropriadas para representar os relacionamentos entre classes de fatos e as classes das dimensões é por meio de agregações compartilhadas, pois, pela semântica dos conceitos de DW em modelos dimensionais, a tabela fato agrega as dimensões. Segundo Pereira (2009), a agregação representa que um fato de negócio é constituído de diversas partes, as dimensões, ou seja, as dimensões do negócio fazem parte de um fato de negócio.

Na construção do diagrama, a identificação das classes fatos e dimensionais, as abreviações DIMF, FATORC e DIMN foram conectadas aos nomes das classes para identificar, respectivamente, as tabelas que possuem vínculo apenas com o módulo financeiro e/ou módulo financeiro e contábil.

3.4 FERRAMENTA UTILIZADA

Para representar o modelo dimensional proposto neste trabalho foi utilizado o software SQL Server

Business Intelligent Development Studio, que fornece um ambiente para o desenvolvimento de um cubo OLAP, que é uma tecnologia que armazena dados de forma otimizada para fornecer uma resposta rápida a vários tipos de consultas complexas usando dimensões e medidas.

Para modelar um Data Warehouse, deve-se definir as tabelas com redundância de dados, para facilitar a performance nas consultas e permitir o uso de ferramentas de criação de cubos. Além disso, a modelagem desta maneira facilita os processos de cargas de dados (BARBIERI, 2006).

Segundo Barbieri (2006), o núcleo de qualquer sistema OLAP traz o conceito do cubo OLAP (também chamado de *cubo multidimensional ou hipercubo*). Ele consiste em fatos numéricos chamados medidas, que são categorizadas por dimensões. Os metadados do cubo são normalmente criados com base no esquema de bases de dados relacionais.

Em produtos MOLAP (OLAP Multidimensional), os cubos são alimentados por meio da cópia de um instantâneo dos dados residentes na fonte dos dados, enquanto os produtos ROLAP (OLAP Relacional) trabalham diretamente com a fonte de dados, sem as suas cópias, e os produtos HOLAP (OLAP Híbrido) combinam as duas abordagens anteriores.

A Figura 6 mostra a arquitetura do SQL Server Business Intelligent Development Studio. Uma vez que os dados são preparados para o Cubo, os usuários podem executar consultas, gerando relatórios SSAS Excel Pivoting/Power Pivot, os quais fornecem uma consulta rápida e capacidade de autoatendimento de BI (*Business Intelligent*).

Business Intelligent representa a habilidade de se estruturar, acessar e explorar informações normalmente guardadas em DW/DM (*Data Warehouse/Data Mart*), com o objetivo de desenvolver percepções, entendimentos, conhecimentos, os quais podem produzir um melhor processo de tomada de decisão (BARBIERI, 2006).

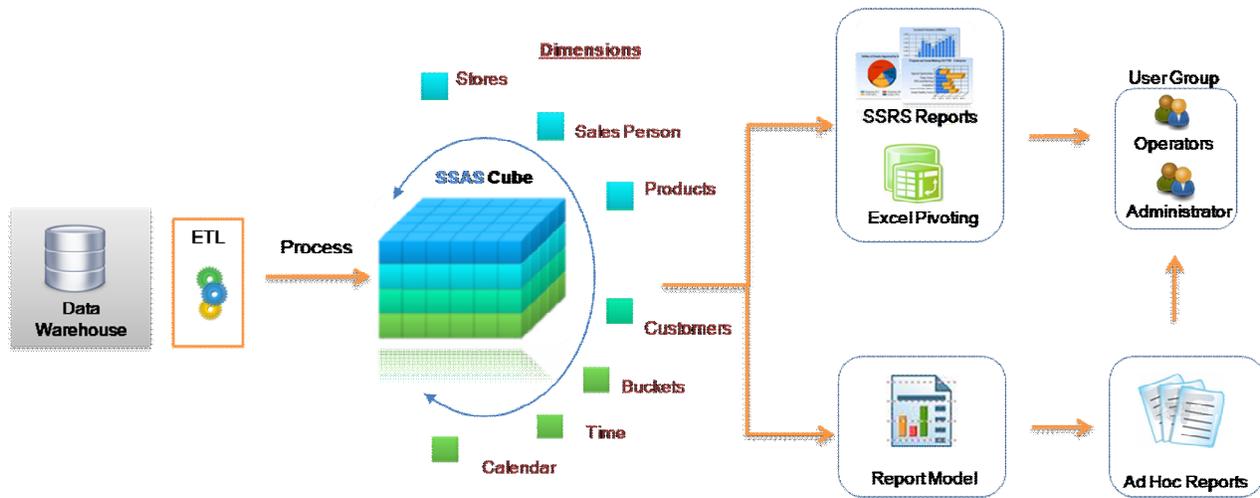


Figura 6 – Arquitetura do SQL Server Business Intelligent Development
Fonte – PWI, 2013

4 MODELO DIMENSIONAL PROPOSTO

Para verificar a necessidade do controle financeiro foi realizada uma pesquisa em 4 empresas do setor de informática de pequeno e médio porte. A pergunta relacionada a esta pesquisa foi: Qual a maior necessidade na empresa nos setores financeiro e contábil? A resposta foi: Obtenção de um relatório de tomada de decisão de maneira mais rápida que tenha as seguintes informações: os controles internos de contas a receber, contas a pagar, caixa, receitas, do fluxo de caixa e da análise constante dos seus resultados voltada para o diagnóstico financeiro, de forma que possibilite a visão pela empresa da performance econômico-financeira.

O modelo dimensional utilizado para solucionar os problemas levantados, será o modelo Floco de neve (Snow Flake), o qual consiste em uma extensão do modelo Estrela.

No modelo estrela, segundo Barbieri (2006), cada dimensão é formada por apenas uma tabela não padronizada. O fato de suas tabelas não estarem normalizadas resultará em uma menor quantidade de

tabelas no modelo do DM, mas como consequência poderá causar redundância dos dados.

No modelo floco de neve, cada uma das “pontas da estrela” passa a ser o centro de outras estrelas. Segundo Barbieri (2006), cada tabela de dimensão seria normalizada, “quebrando-se” a tabela original ao longo de hierarquias existentes em seus atributos.

Segundo Novais (2013), recomenda-se utilizar o esquema floco de neve apenas quando a linha de dimensão ficar muito longa e começar a ser relevante do ponto de vista de armazenamento. Em virtude de sua estrutura, o acesso aos dados é mais lento, mas facilita na construção de cubos nas ferramentas de BI (Business Intelligent), e a atualização dos dados no data warehouse será mais rápida devido à normalização das tabelas.

Segundo Novais (2013), este esquema aplica a terceira forma normal (3FN) em todas as tabelas dimensões, ou seja, são retirados das tabelas os campos que são funcionalmente dependentes de outros campos que não são chave.

A decisão por optar pelo modelo floco de neve se deve ao grande volume de dados que um sistema

ERP possui, em que são integrados todos os dados e processos de uma empresa em um único sistema.

Seguindo as práticas de estratégias de qualidade segundo Favaretto (2007), nos seus itens b, c e d identificam-se as seguintes tabelas, que são fontes de dados, atendem ao objetivo e possuem a seguinte estrutura:

ORCADOREAL: CODORCADOREAL, CODPERIODO, CODORÇAMENTO, VALORCADO, VALREAL, VALRECEBIDO, VALCEDIDO, VALEXCEDENTE.

ORCAMENTO: CODORCAMENTO, CODFORCAMENTO, CODFILIAL, CODPERIODO.

PERIODOORCA: CODPERIODO, CODFILIAL, DATAINICIO, DATAFIM.

FORCAMENTO: CODORCAMENTO, CODFILIAL, NATUREZA, CODNATFINANC.

FINANCUSTO: CODFINANCUSTO, CODFILIAL, CODFINANCEIRO, CODCUSTO, CODNATFINANC.

NATFINAN: CODNATFINANC, NOME.

CUSTO: CODCUSTO, NOME, CODFILIAL.

FINANCEIRO: CODFINANCEIRO, DATAVENCIMENTO, CODFILIAL.

FILIAL: CODFILIAL, NOME.

FRATEIO: CODRATEIO, CODFILIAL, CODLANC, CODCUSTO.

LANCAMENTO: CODLANC, CODFILIAL, CODFINAN, DATACRIACAO, DATAEMISSAO, DATABAIXA.

Como o sistema estava em produção, possuía uma base confiável, assim não foi necessário listar as categorias e tipos de dados a serem limpos.

O objetivo é fornecer ao setor financeiro da empresa visões em contas financeiras, contábeis e gerenciais, permitindo acompanhamento histórico com síntese financeira ou previsão com fluxo financeiro em longo prazo, automatizando as operações e decisões do dia a dia, e muitas outras informações gerenciais importantes no processo de tomada de decisão. O modelo dimensional referente ao sistema ERP para os módulos financeiro e contábil está representado na Figura 7.

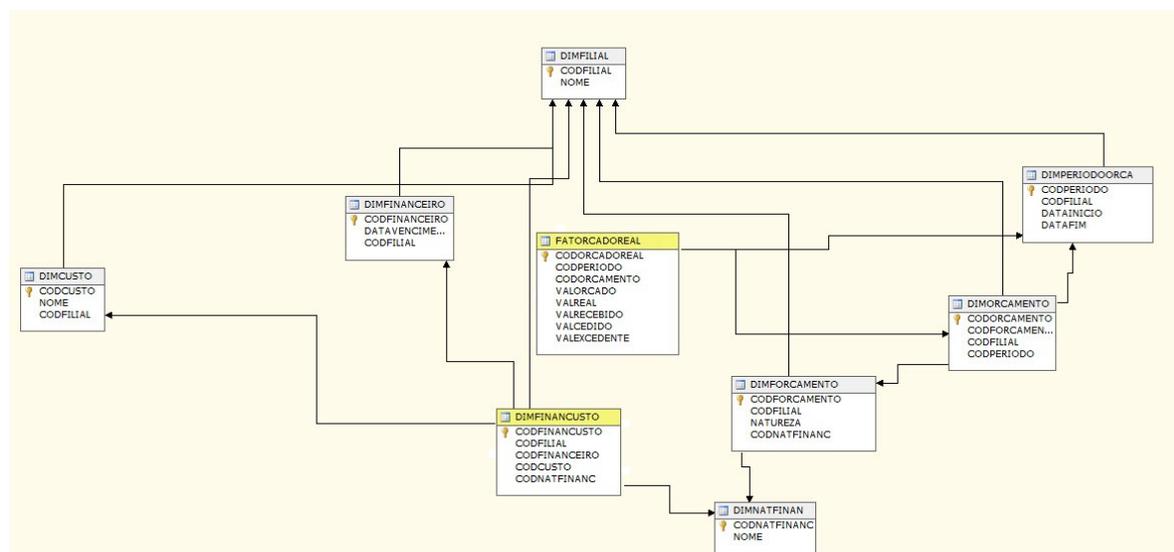


Figura 7 – Modelo Dimensional ERP – Módulo financeiro e contábil

Conforme a Figura 7, o modelo dimensional ERP possui duas tabelas fato e outras sete de dimensões. Este modelo dimensional agrupa um modelo representado pela tabela fato FATORCADOREAL e a tabela DIMFINANCUSTO, as quais armazenam informações sobre o fluxo de caixa da empresa. As outras tabelas (DIMFILIAL, DIMPERIODO, DIMORCAMENTO, DIMFORCAMENTO, DIMNATFINAN, DIMFINANCEIRO, DIMCUSTO) referem-se, assim, às dimensões do negócio, aos controles internos da empresa referente às receitas e às despesas da empresa. As tabelas fato apresentam atributos em comum, além de possuírem dados referentes ao mesmo tipo de serviço.

Os atributos-chave da tabela fato são compostos por referências ou Foreign Keys das chaves primárias das tabelas dimensionais. Segundo Kimball (1998), para cada valor atômico presente nestes campos das tabelas fato existe um correspondente de mesmo valor no atributo-chave da dimensão, permitindo assim buscar as devidas associações no conjunto de respostas solicitado pelo usuário.

De forma geral, este modelo dimensional agrupa as semânticas e fatos de negócio referentes às informações de um sistema ERP para atender às necessidades de fluxo de caixa dos departamentos financeiro e contábil.

4.1 CONSULTA E IMPLEMENTAÇÃO DO CUBO

Conforme descrito em sessões anteriores, os sistemas ERP's possuem uma arquitetura de tabelas muito grande, a qual armazena inúmeros dados, o que dificulta para empresa uma tomada de decisão, além da questão do desempenho para obter informação de grande volume de dados.

Em consultas realizadas às empresas pesquisadas, uma empresa que não possui DW implementado leva 4 dias para unir as informações em um único relatório

para tomada de decisão referente ao fluxo de caixa. Para unir estas informações, é feita uma pesquisa mensal no sistema ERP em suas naturezas (que são, por exemplo, materiais que foram comprados ou softwares vendidos), na(s) filial(is), para saber o que foi gasto em cada uma delas, no valor real referente ao saldo disponível atualmente na empresa e no valor previsto (previsto no mês corrente). As informações são unificadas, gerando-se um relatório final de previsto versus realizado em excel.

Refletindo agora sobre o modelo criado na sessão 4.0, a Figura 8 mostra que, em centenas de tabelas do sistema ERP, foram selecionadas algumas que atendem ao problema de fluxo de caixa da empresa mostrado no início desta sessão. Apenas com um comando com 6 tabelas, há as informações de fluxo de caixas das empresas e filiais para relatórios de tomada de decisão.

A Figura 9 mostra cubo implementado a partir da Figura 8. A implementação foi feita na ferramenta Analysis Services Project5. Esta figura mostra o valor orçado, valor real e valor recebido por período para cada natureza (caneta, escritório e etc.) para cada filial (POC e etc). Ou seja, mostra o fluxo de caixa da matriz e filial, o quanto cada uma gastou e recebeu em um determinado período separado por naturezas orçamentárias financeiras.

A tabela DIMFINANCUSTO exibe o custo por filial; tabela DIMFILIAL exibe as filiais da empresa; a tabela FATORCADOREAL exibe o código do orçamento por período, além dos valores orçados, real, recebido e excedente; DIMORCAMENTO mostra as naturezas por filiais; DIMNATFINAN exibe o código e suas naturezas financeiras.

Com a implementação de DW na empresa, um relatório do fluxo de caixa para tomada de decisão que levaria 4 dias para ser concluído hoje em questão de minutos é gerado.

SQLQuery1.sql - S...anceiro (sa (53))

```

select DIMFINANCUSTO.CODFILIAL, DIMFILIAL.NOME AS NOMEFILIAL, DIMFINANCUSTO.CODNATFINANC,
DIMNATFINAN.NOME AS NOMENATUREZA, DIMFINANCUSTO.CODCUSTO,
FATORCADOREAL.VALORCADO, FATORCADOREAL.VALREAL, FATORCADOREAL.VALEXCEDENTE from
FATORCADOREAL, DIMORCAMENTO, DIMFORCAMENTO,
DIMFINANCUSTO, DIMNATFINAN, DIMFILIAL
where
DIMORCAMENTO.CODORCAMENTO = FATORCADOREAL.CODORCAMENTO
AND DIMORCAMENTO.CODFORCAMENTO = DIMFORCAMENTO.CODFORCAMENTO
AND DIMORCAMENTO.CODFILIAL = DIMFORCAMENTO.CODFILIAL
AND DIMNATFINAN.CODNATFINANC = DIMFINANCUSTO.CODNATFINANC
AND DIMFINANCUSTO.CODFILIAL = DIMFILIAL.CODFILIAL

```

	CODFILIAL	NOMEFILIAL	CODNATFINANC	NOMENATUREZA	CODCUSTO	VALORCADO	VALREAL	VALEXCEDENTE
1	2	POC	1	FILIAL	2	12000.00	1000000.00	2000000.00
2	2	POC	1	FILIAL	3	12000.00	1000000.00	2000000.00
3	1	UNI-BH	1	FILIAL	4	12000.00	1000000.00	2000000.00
4	1	UNI-BH	2	MATRIZ	5	12000.00	1000000.00	2000000.00

Figura 8- Consulta SQL referente ao modelo dimensional

Analysis Services Project5 - Microsoft Visual Studio (Administrator)

File Edit View Project Build Debug Database Cube Tools Window Help

Development

Finaceiro.dsv [Design] Finaceiro.cube [Design] DIMNATFINAN.dim [Design] DIMFINANCEIRO.dim [Design] DIMFORCAMENTO.dim [Design] DIMCUSTO.dim [Design]

Cube Structure Dimension Usage Calculations KPIs Actions Partitions Aggregations Perspectives Translations Browser

Perspective: Finaceiro Language: Default

Measure Group: <All>

Dimension Hierarchy Operator Filter Expression

DIMCUSTO - CODFILIAL DIMCUSTO - CODFILIAL.CODFILIAL Equal

<Select dimension>

DIMORCAMENTO - CODPERIODO.DATAINICI DIMORCAMENTO - CODPERIODO.DATAFIM

All All

NATUREZA	IHOME			Total	ESCRITORIO			REFEIÇÃO			Grand Total
	UNIBH	UNIBH	UNIBH		UNIBH	UNIBH	UNIBH	UNIBH	UNIBH	UNIBH	
VALORCADO	VALREAL	VALRECEBIDO	VALORCADO	VALREAL	VALRECEBIDO	VALORCADO	VALREAL	VALRECEBIDO	VALORCADO	VALREAL	VALRECEBIDO
1											
2	12000	10000	40000	12000	10000	40000	12000	10000	40000	12000	10000
3											
Grand Total	12000	10000	40000	12000	10000	40000	13200	1001000	440000	1200	100

Server: localhost

Status:

Figura 9- Cubo- Fluxo de Caixa

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi apresentada uma proposta de modelagem dimensional que atende a demandas de dados de uma empresa a qual utiliza sistema ERP nos

módulos financeiro e contábil. Observa-se que um DW pode suprir as necessidades das empresas com relação ao tempo de resposta, tornando assim as soluções distribuídas cada vez mais presentes.

O desenvolvimento desta proposta DW permite controlar e acompanhar o fluxo de caixa das empresas que possuem sistemas ERP's implantados, com a integração das informações da empresa tendo como principal objetivo a tomada de decisão mais ágil e em tempo real.

A utilização da metodologia sobre DW de Barbieri (2006) proporcionou resultados significativos, como a importância do alinhamento do projeto com a estratégia da empresa e seus processos definidos em um sistema ERP.

Os conceitos oferecidos pela modelagem dimensional foram preservados e aplicados de forma direta entre o banco e os módulos, incluindo as cargas de dados ocorridas dentro do DW e as consultas OLAP realizadas pelos usuários nos sistemas gerenciais.

O cubo também proporcionou uma visualização das informações em vários níveis de detalhamento, possibilitando à empresa um maior controle de seus negócios, o que facilita a vida socioeconômica da empresa e de seus clientes.

No mercado atualmente há diversos sistemas ERP's, os quais possuem uma ferramenta chamada cubo,

semelhante ao cubo de um DW. Esta ferramenta é uma opção de menu dentro do sistema ERP; ela não tem um banco de dados específico e utiliza o mesmo banco onde são incluídos, excluídos e editados dados diariamente.

Para estudo futuro, pode-se incluir uma análise de desempenho e performance entre o cubo de um sistema ERP e o cubo de uma ferramenta DW.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem, primeiramente, a Deus, pela força e bênçãos para a realização deste trabalho. Agradecem também aos pais e aos demais familiares pelo apoio, inspiração e muita paciência nesta trajetória; À Roseli Penido de Souza e ao Allan Barros Pedroni pela parceria, amizade e companheirismo; aos amigos pela amizade e confiança; ao professor Moisés Pereira pelo apoio, amizade e pelos conselhos. A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, C. **BI – Business Intelligence – Modelagem & Tecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2006. 242 p. ISBN [8573231483](https://www.isbn-international.org/number/8573231483)

BORBA, S. F. P. “**Metodologia para implantação de modelos dimensionais em banco de dados orientado a objetos**”. Florianópolis (SC), 2006. 228p. Doutorado em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Disponível em: <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS5029.pdf> - Acesso em 12 jan. 2014.

BORBA, S. F. P.; MORALES, A. B. T. “**Aplicação de Banco de Dados Orientado a Objetos na**

Modelagem Multidimensional”. Florianópolis (SC), 2006. XXI Simpósio Brasileiro de Banco de Dados - SBBD. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br:8080/colecoes/sbbd/2006/010.pdf> - Acesso em 18 jan. 2014.

FAVARETTO, F. “**Melhoria da qualidade da informação no controle da produção: estudo exploratório utilizando Data Warehouse**”. São Paulo (SP), 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-65132007000200010&script=sci_arttext - Acesso em 15 fev. 2014.

KIMBALL, R. **“Data Warehouse Toolkit”**. Tradução de Mônica Rosemberg. São Paulo: Makron Books, 1998. 388 p.

KIMBALL, R.; ROSS, M. **“The Data Warehouse Toolkit”**. Indianapolis (USA): Wiley Computer Publishing, 2002. 2ª ed. 421 p.

LUCAS, H. C. **The analysis, design and implementation of information systems**. New York: McGraw Hill, 3ª ed, 1985.

NOVAIS, R. **“Modelagem Dimensional”** São Paulo 2012. Disponível em:
<http://www.fatecsp.br/dti/tcc/tcc00071.pdf>.

PEREIRA, M. **“Implementação de um Banco de Dados Orientado a Objetos a Partir de um Modelo Dimensional.”** Belo Horizonte: UniBH, 2009. 105 p. Disponível em:
<http://revistas.unibh.br/index.php/dcet/article/view/241>. Acesso em: 11 fev. 2014.

PWI. **“Enterprise Resource Planning Modulos”**. São Paulo (SP), 2010. Disponível em:
http://www.pwi.com.br/erp_modulos - Acesso em 05 dez. 2013.

PWI. **“Create First OLAP Cube inSQL Server Analysis Services”**. Disponível em:
<http://www.codeproject.com/Articles/658912/Create-First-OLAP-Cube-in-SQL-Server-Analysis-Serv>
- Acesso em 25 set. 2013.

REINERT, N. **“A Necessidade de Organização dos Controles Financeiros para uma Melhor Gestão de Empresas de Pequeno Porte”**. Paraná: 2007. Disponível em:
<http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/VISeminar/Artigos%20apresentados%20em%20Comunica%E7%F5es/ART%2011%20-%20%20A%20Necessidade%20de%20Organiza%E7%E3o%20dos%20Controles%20Financeiros.pdf>

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. **Ciclo de Vida de Sistemas ERP**. São Paulo: 2000. Caderno de Pesquisa e Administração.