



Curso de Engenharia de Computação

**IMPLANTAÇÃO DE UM AMBIENTE DE *BUSINESS*
INTELLIGENCE COMO APOIO A DECISÕES
EMPRESARIAIS**

Caio Villaça Rocco

Itatiba – São Paulo – Brasil

Dezembro de 2009



Curso de Engenharia de Computação

**IMPLANTAÇÃO DE UM AMBIENTE DE *BUSINESS*
INTELLIGENCE COMO APOIO A DECISÕES
EMPRESARIAIS**

Caio Villaça Rocco

Monografia apresentada à disciplina de Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia de Computação da Universidade São Francisco, sob a orientação do Prof. Ms. José Aparecido Carrilho, como exigência parcial para conclusão do curso de graduação.

Orientador: Prof. Ms. José Aparecido Carrilho

Itatiba – São Paulo – Brasil

Dezembro de 2009

Implantação de um ambiente de *Business Intelligence* como apoio a decisões empresariais

Caio Villaça Rocco

Monografia defendida e aprovada em 07 de dezembro de 2009 pela **Banca Examinadora** assim constituída:

Prof. Ms. José Aparecido Carrilho (**Orientador**)

USF – Universidade São Francisco – Itatiba – SP.

Prof. Ms. Cláudio Maximiliano Zaina

USF – Universidade São Francisco – Itatiba – SP.

Prof. Esp. Ricardo C. Boaretto

USF – Universidade São Francisco – Itatiba – SP

Se podes olhar, vê. Se podes ver, repara.

José Saramago

A meus pais e minha avó que sempre me apoiaram por toda essa etapa.

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela oportunidade concebida e por todos os momentos de aprendizado vividos até hoje.

Ao Prof. José Aparecido Carrilho por seus ensinamentos, conselhos e propostas oferecidos durante a faculdade e principalmente nesta fase final.

Ao Prof. Cláudio Maximiliano Zaina pelas cobranças e orientações preciosas recebidas durante a disciplina de TCC II.

Ao meu grande amigo Basilio Zecchini Filho pelo apoio, preocupação e total dedicação nesta fase tão importante de minha vida.

Ao meu amigo Fabricio Santos que me apresentou o conceito de *BI*, sobre qual antes não tinha conhecimento, e que ainda apóia e me ensina coisas novas a cada dia.

Ao meu amigo Achilles Bianchi pela força dada durante uma fase de transição, onde por ele tive acesso a área da informática na qual antes não participava, agradeço também a ajuda durante essa fase final e pelo aprendizado diário durante os dias de trabalho.

Ao meu chefe Mario Rodrigues que sempre esclareceu minhas dúvidas de forma clara e objetiva, exemplificando na prática do nosso dia a dia.

A minha namorada Isabela Yuri Leme que com sua compreensão, ajuda e incentivo facilitou o desenvolvimento do trabalho.

A todos meus amigos que me acompanharam durante todo estudo acadêmico que de forma direta ou indireta influenciaram no meu aprendizado.

E por fim, a Universidade São Francisco que me amparou durante todos esses anos.

Sumário

Lista de Siglas	viii
Lista de Figuras	ix
Lista de Tabelas	x
Resumo	xi
Abstract	xi
1 Introdução	1
1.1 Objetivos	2
1.2 Organização do trabalho.....	2
2 ASPECTOS TEÓRICOS	3
2.1 <i>Business Intelligence</i>	3
2.2 <i>Data Warehouse</i>	4
2.3 <i>Data Mart</i>	6
2.4 Modelagem de dados para atender as necessidades do <i>Data Warehouse</i>	7
2.5 Extrair informações do <i>Data Warehouse</i>	8
2.5.1 <i>OLAP</i>	8
2.5.2 <i>Data Mining</i>	10
2.6 <i>ERP</i>	10
3 METODOLOGIA	11
3.1 Ferramentas utilizadas no desenvolvimento	12
3.2 Desenvolvimento.....	12
3.2.1 Ambiente de instalação.....	12
3.2.2 Extração, Transformação e Carga	13
3.2.3 Instalação	16
3.2.4 Configuração	19
3.2.5 Criação do universo	19
3.2.6 Interface do Usuário	22
3.2.7 Planejamento	25
3.2.8 Geração de relatórios antes e depois da implantação	26
4 Conclusão.....	27
4.1 Contribuições	29
4.2 Trabalhos futuros.....	29
Referências Bibliográficas	30

Lista de Siglas

<i>BI</i>	<i>Business Intelligence</i>
<i>BO</i>	<i>Business Objects</i>
<i>BSC</i>	<i>Balanced ScoreCard</i>
<i>CMC</i>	<i>Central Manegement Console</i>
<i>CMS</i>	<i>Central Manegement Server</i>
<i>DM</i>	<i>Data Mart</i>
<i>DW</i>	<i>Data Warehouse</i>
<i>ER</i>	<i>Entidade Relacional</i>
<i>ERP</i>	<i>Enterprise Resource Planning</i>
<i>ETL</i>	<i>Extract Transform Load</i>
<i>MOLAP</i>	<i>Multidimensional On Line Analytical Processing</i>
<i>OLAP</i>	<i>On Line Analytical Processing</i>
<i>ROLAP</i>	<i>Relational On Line Analytical Processing</i>
<i>SAD</i>	<i>Sistemas de Apoio à Decisão</i>
<i>SE</i>	<i>Sistema Especialista</i>
<i>SQL</i>	<i>Structured Query Language</i>

Lista de Figuras

FIGURA 1: COMPONENTE DE UM SISTEMA DE <i>BUSINESS INTELLIGENCE</i>	4
FIGURA 2: <i>DATA MART</i> E SUAS FORMAS DE SURGIMENTO	7
FIGURA 3: FLUXOGRAMA DE UM ERP	11
FIGURA 4: AMBIENTE DE INSTALAÇÃO	12
FIGURA 5: CONSTRUÇÃO DO <i>DW</i>	13
FIGURA 6: CONEXÃO ENTRE OS SERVIDORES ATRAVÉS DO <i>CLIENT ORACLE 10</i>	16
FIGURA 7: INSTALAÇÃO <i>BO</i>	16
FIGURA 8: INSTALAÇÃO <i>BO</i> – CONEXÃO COM UM BANCO DE CONTROLE EXISTENTE.....	17
FIGURA 9: INSTALAÇÃO <i>BO</i> – ESPECIFICAÇÃO DO BANCO <i>CMS</i> (BANCO DE CONTROLE).....	18
FIGURA 10: INSTALAÇÃO <i>BO</i> – INSTALAÇÃO DO <i>TOMCAT</i> (SERVIDOR WEB)	18
FIGURA 11: CONFIGURAÇÃO <i>BO</i> – <i>CMC</i>	19
FIGURA 12: CRIAÇÃO DA CONEXÃO.....	20
FIGURA 13: CRIAÇÃO DA CONEXÃO – DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS	20
FIGURA 14: CRIAÇÃO DO UNIVERSO – TESTE DE CONEXÃO.....	21
FIGURA 15: CRIAÇÃO DO UNIVERSO – DEFINIÇÃO DAS TABELAS	21
FIGURA 16: CRIAÇÃO DO UNIVERSO – LIGAÇÃO DAS TABELAS, ESCOLHA DOS ATRIBUTOS E INDICADORES.....	22
FIGURA 17: INTERFACE DO USUÁRIO – ESCOLHA DOS ATRIBUTOS, INDICADORES E FILTROS	23
FIGURA 18: INTERFACE DO USUÁRIO – EXEMPLO DE RELATÓRIO GERADO COM AS INFORMAÇÕES ESCOLHIDAS	23
FIGURA 19: INTERFACE DO USUÁRIO – EXEMPLO DE RELATÓRIO GERADO COM AS INFORMAÇÕES ESCOLHIDAS	24
FIGURA 20: INTERFACE DO USUÁRIO – EXEMPLO DE RELATÓRIO GERADO COM AS INFORMAÇÕES ESCOLHIDAS	24
FIGURA 21: FLUXO GESTÃO DE MUDANÇA	25
FIGURA 22: EXEMPLO DE RELATÓRIO GERADO NO EXCEL	26
FIGURA 23: EXEMPLO DE RELATÓRIO GERADO NO <i>BO</i>	27

Lista de Tabelas

TABELA 1: COMAPARAÇÃO ENTRE BANCOS DE DADOS OPERACIONAIS E <i>DATA WAREHOUSE</i>	4
--	---

ROCCO, Caio Villaça. Implantação de um ambiente de *Business Intelligence* como apoio a decisões empresariais. 2009. 31p. Monografia (Bacharelado em Engenharia de Computação) – Curso de Engenharia de Computação da Universidade São Francisco, Campus de Itatiba.

Resumo

A evolução e a globalização são alguns dos principais motivos para a grande competitividade que se verifica no mercado atualmente. Em decorrência desta competitividade entre as grandes empresas e organizações, e como produto da própria evolução, as informações, em diversos fatores, estão sendo constantemente aprimoradas. O gerenciamento dos diversos processos que envolvem a informação passou a ser executado de forma inteligente e aliando cada vez mais eficiência e velocidade, o que traduz este avanço são os chamados sistemas de *Business Intelligence*. A importância destes sistemas, bem como das ferramentas que eles necessitam, como forma de apoio às decisões gerenciais, são os principais focos do presente trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: *Business Intelligence*, concorrência, informação, sistemas, ferramentas

Abstract

The evolution and globalization are some of the main reasons for the great competition that exists in the market today. As a result of competition between large companies and organizations, and as a product of evolution itself, information on various factors, are being constantly improved. The management of the various processes that Evolve information has to be run intelligently combining and increasing efficiency and speed, and reflecting this progress are called Business Intelligence systems. The importance of these systems, as well as the tools they need, in order to support management decisions, are the main focus of this work.

KEY WORDS: *Business Intelligence*, competition, information, system, tools

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais a evolução do mercado tem se mostrado como um sinônimo de competitividade, principalmente pelo fato de que é a competitividade, em qualquer área, que estimula novas idéias para aprimoramento.

No setor empresarial as organizações tem se mostrado cada vez mais interessadas em ferramentas que auxiliem a competitividade, pois é evidente que alta competitividade é o principal anseio de uma boa gestão de negócios.

A partir deste pressuposto, notou-se que um dos maiores aliados do desenvolvimento é uma gestão eficiente de dados e informações de interesse da empresa. Estes dados e informações compreendem um grande leque, como clientes, matérias prima, concorrentes, fornecedores, funcionários, estatísticas de venda e tudo mais que se mostre importante de algum ângulo da visão empresarial.

Foi por esta necessidade evidente do mercado que passaram a ser criadas ferramentas que gerenciassem processos e informações aliando eficiência e velocidade, e é esta a principal finalidade do que é chamado de Inteligência do Negócio (*Business Intelligence*), ou simplesmente *BI*.

O *BI* é um sistema que manipula diversas informações, agregando-as, filtrando-as e adequando-as às mais diversas necessidades dos gerenciadores das organizações. Com este sistema, a análise de dados se torna muito mais rápida e abrangente, e em consequência disto a tomada de decisões se torna cada vez mais eficiente, alinhando velocidade e satisfatoriedade.

Entretanto, para desenvolvimento de um sistema de *Business Intelligence* se mostram necessárias diversas ferramentas que buscam o armazenamento de informações dentro de um mesmo padrão, a captação dos dados em diversos locais, a adequações de tudo que é captado e finalmente a maneira de análise e extração destes dados de forma que a pesquisa se torne relativamente simples ao usuário final, que poderá extrair as informações que desejar em um formato compatível com a sua necessidade.

É por toda esta importância que o sistema de *Business Intelligence* demonstra, e por tudo que existe por trás dele, que uma análise deste tema se mostra muito importante.

1.1 Objetivos

O objetivo deste trabalho é apresentar a implantação de um ambiente de *Business Intelligence*, bem como as principais características destes ambientes, além de analisar ferramentas importantes e indispensáveis para a sua implementação e execução.

Finalmente, tendo em vista que o sistema de *BI* tem uma importância inegável nos atuais moldes organizacionais, será abordada a forma como o sistema de *BI* representa grande avanço na gestão empresarial.

1.2 Organização do trabalho

O presente trabalho monográfico pretende uma análise sobre os sistemas de *Business Intelligence* e para isto é dividido em duas partes.

A primeira delas busca uma análise sobre os aspectos teóricos relacionados ao tema, com uma visão do panorâmico histórico que envolve a criação e o desenvolvimento dos sistemas *BI*, bem como sobre a sua funcionalidade.

Ainda nesta fase pretende-se analisar as ferramentas necessárias para a implementação de um sistema de *BI*, como é o caso de *Data Warehouses* e *Data Marts*, locais em que se procede o armazenamento de dados que irão servir de base ao sistema *BI*, isto sem mencionar a análise e a extração dos dados do sistema *BI*, que podem ser realizadas por ferramentas *Data mining* e *OLAP*, respectivamente.

Posteriormente o presente trabalho inicia uma abordagem da prática de um sistema *BI*.

O primeiro passo é o planejamento das informações que serão utilizados. Com o planejamento pronto, será efetivada a criação do *Data Warehouse* e assim que superada esta fase passa-se à implantação do sistema de *BI*, com todas as necessidades que servirão de apoio à gestão empresarial.

Após o estudo dos aspectos teóricos deste sistema e de suas ferramentas, bem como da implantação de um sistema de *BI*, obter-se-á matéria-prima suficiente para a elaboração de uma conclusão sobre o tema abordado no presente trabalho.

2 ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 *Business Intelligence*

Com o advento da era da competição global e da difusão de informação praticamente instantânea, a gestão empresarial das organizações e corporações sentiu necessidade de otimizar da melhor maneira possível o acesso aos dados e a exploração de informações em seus bancos de dados. Além disto, o gerenciamento de dados e informações também se mostrou necessário para que, na gerência de processos, a análise de material e a conseqüente tomada de decisões concentrassem eficiência e velocidade.

O conceito que traduz este processo que cada vez mais se mostra presente e em constante aperfeiçoamento nas organizações e corporações é chamado de *Business Intelligence* (Inteligência do Negócio), ou simplesmente *BI*.

A inteligência, em qualquer de suas formas, é sempre resultado de um processo que tem início na coleta de dados, que são organizados e transformados em informação.

A inteligência implantada em sistemas empresariais tem início na década de 70, com a organização dos dados empresariais e o surgimento dos Sistemas de Apoio a Decisão (SAD) para analistas de grandes corporações. Entretanto, o seu alto custo de implantação e a necessidade de uma exaustiva programação, que nem sempre disponibilizava informações em tempo hábil e de forma flexível, eram alguns dos inconvenientes [1].

Na década de 80, o Gartner Group criou o termo *Business Intelligence*, que em suma, permitindo o acesso e a análise de dados e informações normalmente contidos em *Data Warehouse* ou *Data Mart*, permite incrementar e tornar mais pautada em informações a tomada de decisão [2].

O *Business Intelligence* é um sistema cujo processo consiste na coleta, análise, interação e validação de diversas informações, como clientes, fornecedores, concorrentes, candidatos, aquisições, alianças estratégicas e fatores externos que podem influenciar o negócio.

Todas estas informações são analisadas, conectadas e validadas para se transformarem em conhecimento estratégico que permite uma gerência e gestão mais adequadas nas mais diversas situações.

Para a coleta e processamento de informações, o *Business Intelligence* envolve a utilização de uma série de ferramentas que identificam padrões nos dados armazenados e com base nos quais se propõe análises para prever comportamentos de determinados perfis de

interesse da gestão empresarial e que servirão para diversas áreas, como marketing, financeira, segurança e outras [3].

Os componentes de um sistema de *Business Intelligence* são principalmente: as fontes de informação; uma base de extração, transformação e carregamento (ETL); o banco de dados que é criado e as ferramentas para exploração. Estes componentes são representados na Figura 1:

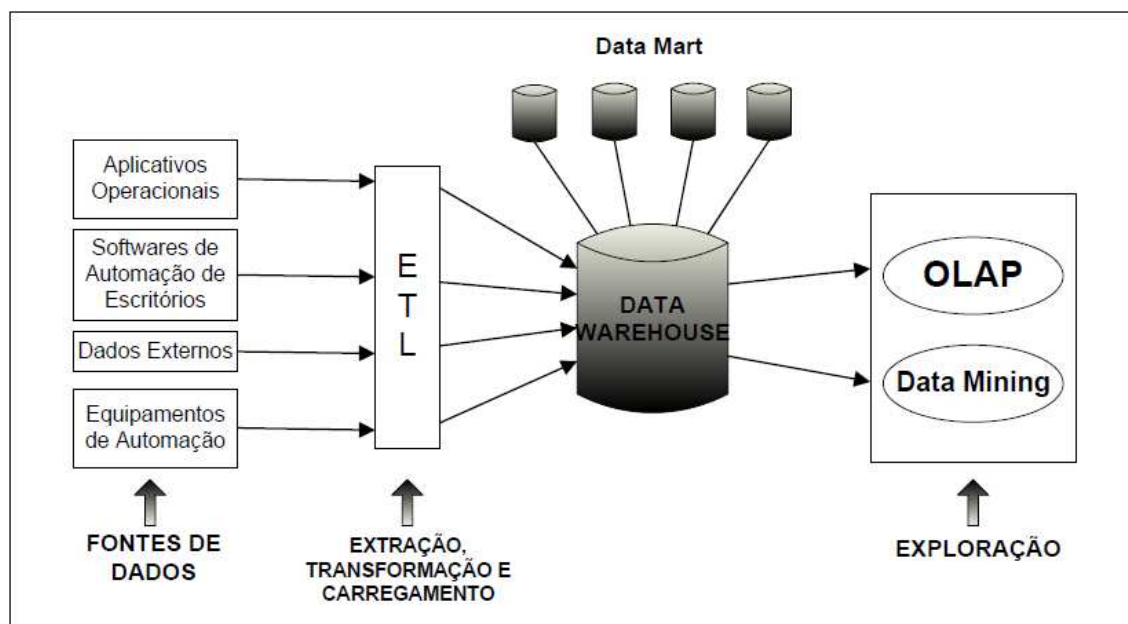


Figura 1: Componente de um sistema de *Business Intelligence*

Fonte: Felber, (2005)

Com a expansão do mercado regras foram instituídas e parâmetros criados. Para as corporações tornou-se então indispensável que os sistemas sejam confiáveis e acessíveis, e por compilar estes requisitos alinhado à eficiência, o *Business Intelligence* se destacou.

Finalmente, sistemas de *Business Intelligence*, além do acesso às informações integradas, possibilitam que as empresas tenham uma análise melhor de sua própria realidade, sejam em âmbito interno ou externo, o que, inevitavelmente permite o alcance de indicadores para melhoria, desenvolvimento e expansão de suas análises.

2.2 Data Warehouse

Quanto maiores às organizações e corporações, maior o volume de dados que precisa ser armazenado e comumente consultado para os mais diversos fins.

O conteúdo dos bancos de dados é de extrema importância na atuação empresarial, mas em muitos casos o enorme volume, alinhado a diversas fontes de dados, cria uma dificuldade na busca de informações.

Diante desta situação as empresas perceberam que a competitividade e a maximização dos lucros estavam diretamente ligadas à tomada de decisões por meio de dados já armazenados.

Sendo assim, concluiu-se que, estrategicamente, a organização dos dados deveria ser realizada de forma cada vez mais eficiente, de modo que qualquer decisão tomada tivesse fundamento em análises de fatos e não em simples intuições sobre a situação do mercado.

Foi assim que instituiu-se no mercado o *Data Warehouse* (DW), que representa um conjunto de tecnologias capazes de converter enorme quantidade de dados armazenados em informações utilizáveis para os gerentes e diretores de empresa em suas tomadas de decisão.

Inmon define que “DW é um conjunto de dados baseados em assuntos, integrado, não-volátil, e variável em relação ao tempo, de apoio às decisões gerenciais” [4]. A Tabela 1 ilustra a diferença prática entre o banco de dados operacional e o *data warehouse*:

Fonte: Andreatto, (1999)

Tabela 1: Comparação entre Banco de Dados Operacionais e Data Warehouse

Características	Bancos de dados Operacionais	Data Warehouse
Objetivo	Operações diárias do negócio	Analisar o negócio
Uso	Operacional	Informativo
Unidade de trabalho	Inclusão, alteração, exclusão.	Carga e consulta
Número de usuários	Milhares	Centenas
Tipo de usuário	Operadores	Comunidade gerencial
Interação do usuário	Somente pré-definida	Pré-definida e ad-hoc
Condições dos dados	Dados operacionais	Dados Analíticos
Volume	Megabytes – gigabytes	Gigabytes – terabytes
Histórico	60 a 90 dias	5 a 10 anos
Granularidade	Detalhados	Detalhados e resumidos
Redundância	Não ocorre	Ocorre
Estrutura	Estática	Variável
Manutenção desejada	Mínima	Constante
Acesso a registros	Dezenas	Milhares
Atualização	Contínua (tempo real)	Periódica (em batch)
Integridade	Transação	A cada atualização
Número de índices	Poucos/simples	Muitos/complexos
Intenção dos índices	Localizar um registro	Aperfeiçoar consultas

Novos métodos de armazenamento de dados foram criados para o *Data Warehouse* em estruturas lógicas, alinhados às tecnologias para geração e recuperação de informações. Vale

ressaltar que essas tecnologias possuem características próprias, diferentes dos padrões usuais de sistemas de bancos de dados.

Entre estas características destacam-se a habilidade para extrair, tratar e agregar dados de sistemas diversos em *data marts* ou *data warehouses* separados; o armazenamento de dados, em geral, em sistema cúbico multidimensional, que permite rápido agregamento e detalhamento de dados e suas análises e, por fim, disponibilizam visualizações informativas de mais fácil e abrangente exploração.

É evidente que a possibilidade de erros na tomada de decisões é reduzida com a utilização de *data warehouses* e a velocidade em sua tomada de decisão é otimizada, garantindo, assim, alta competitividade e maximização de lucros.

Diante de tudo isto, torna-se claro que a utilização de *data warehouses* é extremamente necessária para o bom desenvolvimento do *Business Intelligence*. Neste sentido, espera-se que os *data warehouses* atendam de forma satisfatória as necessidades do *Business Intelligence*.

2.3 Data Mart

Com uma abrangência específica e limitada de dados em comparação com o *data warehouse*, embora praticamente com a mesma forma de criação, os *data marts* se configuram como um subconjunto de dados que possibilita um aumento na velocidade de consulta de informações e a especificidade em áreas para situações que dispensam uma visão abrangente de toda a empresa.

Os dados de *data mart* podem ser obtidos de um *data warehouse* ou de qualquer outro local, sem que estejam normalizados e indexados para suportar intensa pesquisa [5].

O *data mart* pode surgir de duas formas diferentes, como pode ser visto na Figura 2. Uma delas quando a empresa cria um *data warehouse* e depois o divide em áreas menores para gerar bancos de dados menores com informações departamentalizadas. Esta situação é denominada *Top-down*. Entretanto, por diversos motivos uma organização pode primeiramente implementar diversos *data marts* para situações específicas e depois resolve uni-los, criando assim um *data warehouse*. Esta situação chama-se de *Bottom-up*.

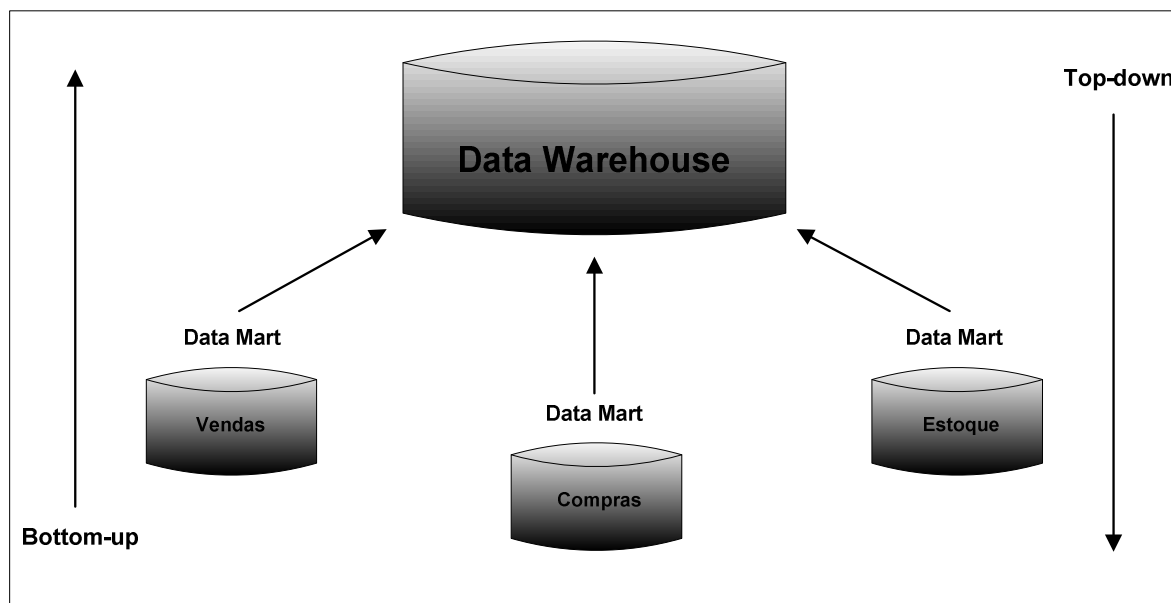


Figura 2: *Data Mart* e suas formas de surgimento

2.4 Modelagem de dados para atender as necessidades do *Data Warehouse*

Uma vez que o *data warehouse* permite de forma prática a geração de dados históricos e integrados, nele deve, necessariamente, estar presentes algumas características, que estão diretamente ligadas a necessidade e a forma de utilização das informações que se busca. Sendo assim, quando há padronização dos modelos de dados na estrutura de armazenamento, verificar-se-á que os níveis de sobreposição de informação e de desconexão entre os dados serão muito reduzidos em comparação aos outros casos.

Embora os detalhes na técnica de desenvolvimento não tenham o grau de satisfatoriedade do modelo de entidades e relacionamentos (modelo ER), talvez por ser um conceito relativamente novo, a modelagem multidimensional se mostra mais simples e mais expressiva que à daquele modelo, conforme pondera Machado [6]. Além disto, também verifica-se que o uso de tal sistema suporta a variação de necessidades de informação dos gerenciadores, o que se torna muito vantajoso.

Independente da forma de modelagem, entretanto, existem algumas características que são comuns aos *data warehouses*. Dentre elas, destacam-se [7]:

- a) **Estruturas e representações de dados padronizadas na corporação:** uma vez que os dados são obtidos de diversas fontes, não deve haver disparidade entre os padrões adotados, possibilitando, assim, análises confiáveis;
- b) **Consistência de dados:** para que as análises sejam confiáveis, os dados extraídos e consolidados devem ter garantia de consistência;
- c) **Qualidade nas fontes de dados:** além de quantidade, os dados a serem inseridos no *data warehouse* devem ter qualidade para proporcionar uma análise satisfatória e assim produzir bons resultados;
- d) **Temas relevantes:** para otimizar ainda mais a análise de dados, o armazenamento deve ser feito de forma compatível com as fontes da corporação;
- e) **Não-volatilidade:** para que se tornem disponíveis ao usuário final os dados, depois de integrados, devem ser carregados em blocos no sistema.
- f) **Granularidade:** é o grau de detalhamento de informações necessário para a análise de dados. Sempre que a atividade exigir menor granularidade, maior será o banco de dados do *data warehouse*.

2.5 Extraindo informações do *Data Warehouse*

Após a criação dos *data warehouses* e a inserção dos dados em sua base, o processamento e o acesso por usuários finais para geração de relatórios e obtenção de respostas necessita de ferramentas próprias.

Segundo Machado [6], existem várias maneiras de recuperar informações do *Data Warehouse*. As formas de extração mais comuns no mercado hoje são: ferramentas de consulta e emissão de relatórios, Sistema Especialista (SE), Ferramentas *OLAP* e Ferramentas *Data Mining*.

Entretanto, as tecnologias mais comuns para execução deste serviço são as ferramentas *OLAP* e *Data Mining* abordadas a seguir.

2.5.1 *OLAP*

As ferramentas chamadas ***OLAP***, *Online Analytical Processing* ou *Processo Analítico em Tempo Real*, representam uma forma de extração de dados do *Data Warehouse*.

Segundo Thomsem, os principais requisitos lógicos para *OLAP* são [8]:

- a) **Estrutura dimensional:** a ferramenta *OLAP* tem grande capacidade de modelar com eficiência conjuntos altamente multidimensionais de subsistemas em interação, cada qual com muitos níveis de dados, detalhe, realidade ou abstração. Diante disto, é necessário que a estrutura seja dimensional e rica em referência hierárquica;
- b) **Especificação eficaz de dimensão:** a informação a ser colhida resulta da comparação inteligente entre razões e tendência deduzidas com o tempo e outras dimensões, motivo pelo qual a linguagem de cálculos deve ser sofisticadas mas os cálculos em si devem ser simples;
- c) **Flexibilidade:** buscando que o usuário tenha acesso a informações em forma de gráficos, diagramas, matrizes ou qualquer forma dentro delas, o sistema *OLAP* deve ter visualização, definição, análise e interface flexíveis;
- d) **Separação de estrutura e representação:** disto decorre que o usuário final pode reorganizar os modos de exibição sem que sejam feitas quaisquer mudanças estruturais nos dados da *data warehouse*.

Em suma, “o *OLAP* permite uma visão conceitual multidimensional dos dados de uma empresa, pois, essa visão é muito mais útil para os analistas do que a tradicional visão tabular utilizada nos sistemas de processamento de transação [9].”

Para que isto se torne possível, Machado [6] define que a arquitetura *OLAP* possui três componentes principais, a saber:

- a) um modelo para análises interativas, que deve ser implementado em uma linguagem gráfica que permita diversas visões e níveis de detalhes dos dados;
- b) um motor *OLAP* para processar consultas multidimensionais e um mecanismo para armazenar os dados a serem analisados.
- c) uma base de dados que defina o tipo do pacote de dados, que por exemplo pode ser, entre outros, um *ROLAP*, que gera uma interface com um banco de dados relacional de mercado, ou um *MOLAP*, que se liga a um servidor *OLAP* através de um banco de dados multidimensional e dedicado.

2.5.2 Data Mining

Data Mining, ou mineração de dados, consiste em um processo de análise e extração de informação a partir de grandes bases de dados.

Rocha [10] explica que *Data Mining* “é uma técnica composta por um conjunto de ferramentas, que através do uso de algoritmos de aprendizado ou baseada em redes neurais e estatísticas, permite buscar em uma grande base de dados as informações que aparentemente estão escondidas, possibilitando, assim agilidade nas tomadas de decisões.”

Souza [11] define que “*Data Mining* é o processo de análise de conjunto de dados que tem por objetivo a descoberta de padrões interessantes e que possam representar informações úteis. Um padrão pode ser definido como sendo uma afirmação baseada em uma distribuição probabilística. Estes padrões podem ser expressos principalmente na forma de regras, fórmulas e funções, entre outras.”

Importante destacar que, embora seja por si só uma ferramenta que possibilita a extração de dados de um *Data Warehouse*, o próprio *Data Mining* se compõe por uma série de ferramentas que permitem a sua funcionalidade.

Segundo Barbieri um sistema de *Data Mining* é composto por fases, sendo que se destacam [12]: a **preparação dos dados**, que varia de acordo com a mineração que se pretende, mas que em regra abrange a construção de um banco de dados específico, a coleta dos dados e sua definição; a **mineração** propriamente dita, onde há a criação de modelos de *Data Mining*, definição de amostras, formatação e criação de previsões para análise; a **análise**, que pode ser feita por diversas técnicas, como associação, classificação, agregação e outras; e finalmente a **aplicação**, que é a utilização dos algoritmos, já definidos e testados, aplicados em situações reais.

2.6 ERP

Souza e Zwicker [13] explicam que “os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*) podem ser definidos como sistemas de informação integrados, adquiridos na forma de pacotes comerciais de software, com a finalidade de dar suporte à maioria das operações de uma empresa (suprimento, manufatura, manutenção, administração financeira, contabilidade, recursos humanos, etc.)”.

A Figura 3 mostra um exemplo de um fluxograma de um sistema *ERP*.

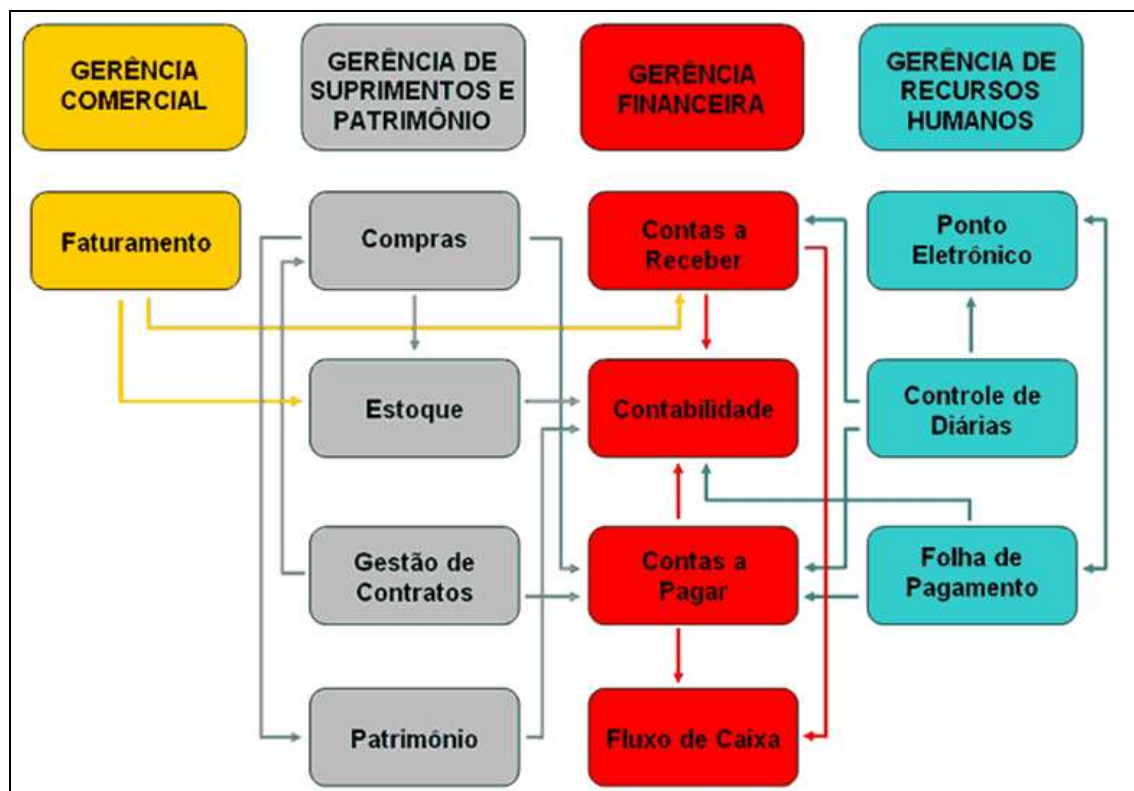


Figura 3: Fluxograma de um ERP

Fonte [<http://portal.cogerh.com.br/>]

Na verdade, o *ERP* surgiu com o desenvolvimento de serviços de planejamentos de recursos, vindo acrescentar suportes às outras funções como contabilidade e Recursos Humanos, por exemplo.

Os sistemas de *ERP* trazem diversos benefícios, como a redução do tempo de respostas ao mercado de produtos, fornecendo respostas instantâneas para necessidades não previstas anteriormente, possibilitando eventuais mudanças sem comprometer atividades em andamento.

Para isto, o sistema *ERP* deve ser flexível e modular e, de preferência, não deve ser limitado a funções específicas, ou seja, deve estar aberto para eventualidades operacionais comuns dentro de organizações.

3 METODOLOGIA

Nesse capítulo, será apresentada a implantação de um ambiente de *BI*, assim como suas ferramentas e métodos para o desenvolvimento do projeto.

3.1 Ferramentas utilizadas no desenvolvimento

Para a implantação do ambiente foram utilizadas as seguintes ferramentas:

- Sistema Operacional, *Windows Server 2003*
- Banco de dados, *Oracle Server* versão 9.2
- Cliente banco de dados, *Oracle Client* versão 10.1
- Consultas e testes *SQL*, *Toad for Oracle version 9.0.1*
- Ferramenta *Business Intelligence*, *Business Objects XI 3.0*
- Servidor web, *Apache Tomcat 5.5.20*

3.2 Desenvolvimento

Com a especificação das ferramentas necessárias, o passo a passo do desenvolvimento é explicado nesta seção.

3.2.1 Ambiente de instalação

A Figura 4 ilustra como o ambiente foi implantado. Foram utilizados três servidores: um servidor de aplicação (*ERP*), um servidor de banco de dados e um servidor de *BI*. No servidor de aplicação são cadastrados os dados e armazenados no banco de dados operacional (*SIGA*). E um servidor de *BI* que faz a ligação com o banco de dados de consulta (*SIGADW*), ambos criados internamente no servidor de banco de dados.

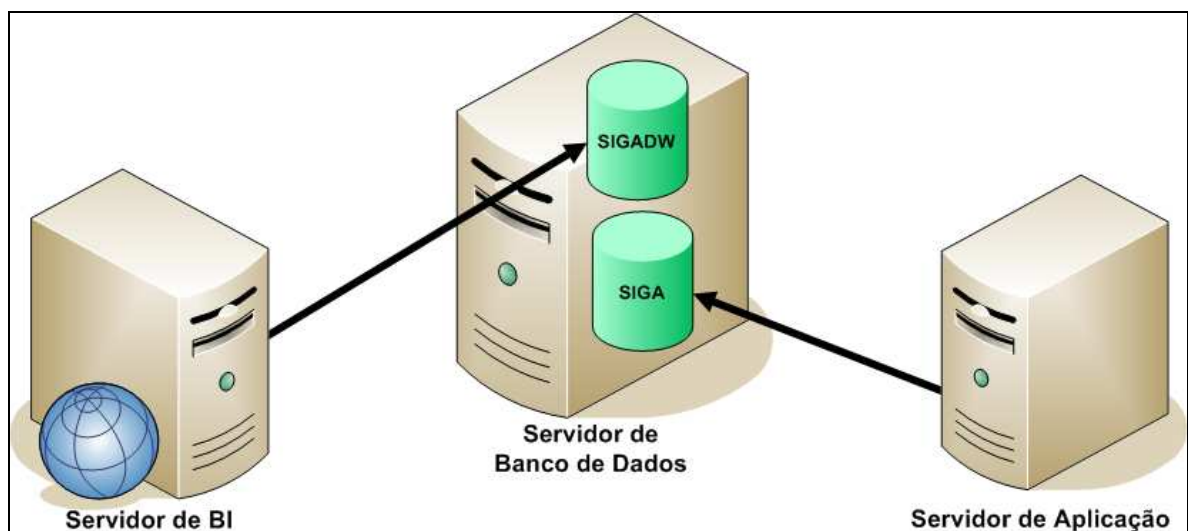


Figura 4: Ambiente de Instalação

3.2.2 Extração, Transformação e Carga

A forma de extrair dados pode ser através de ferramentas apropriadas, porém por não encontrar uma adequada, essa extração é feita através da criação de *SQLs* que são rodados periodicamente uma vez ao dia para atualização do banco de consulta, assim o banco de dados de consulta (SIGADW) é carregado. A Figura 5 exemplifica como o *DW* é criado.

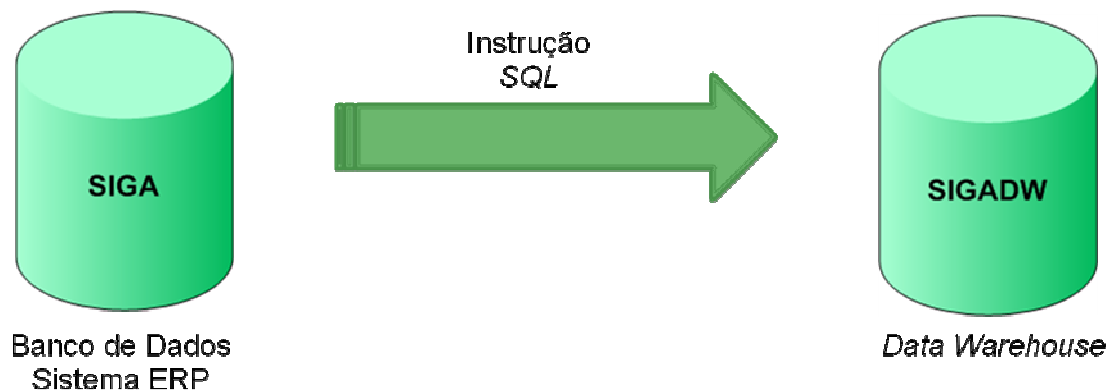


Figura 5: Construção do *DW*

As instruções em código *SQL* podem ser vistas nas dimensões Filiais, Clientes, Notas Fiscais Saídas, Produtos e Vendedores apresentados a seguir:

- Filiais

```
DROP TABLE SIGADW.DW_FILIAIS;

CREATE TABLE
    SIGADW.DW_FILIAIS
AS SELECT
    SUBSTR(X5_CHAVE,1,2)      FILIAL,
    SUBSTR(X5_DESCRI,1,20)   IDUNID
FROM    SIGA.SX5010@SIGAPROD
WHERE   X5_TABELA = 'UN'
        AND SX5010.D_E_L_E_T_ = ' ';

COMMIT;
```


▪ **Cientes**

```

DROP TABLE SIGADW.DW_CLIENTES;

CREATE TABLE
    SIGADW.DW_CLIENTES
AS SELECT
        A1_CGC                CGC_CPF,
        A1_COD                CODCLI,
        A1_NOME               NOMCLI,
        A1_MUN                CIDADE,
        A1_EST                UF,
        A1_END                ENDERECO,
        A1_BAIRRO             BAIRRO,
        A1_CEP                CEP,
        A1_LC                 LIMCREDITO,
        A1_TEL                TELCLIEN
FROM      SIGA.SA1010@SIGAPROD
WHERE     D_E_L_E_T_ = ' ';

COMMIT;

```

▪ **Notas Fiscais Saída**

```

DROP TABLE SIGADW.DW_SAIDAS;

CREATE TABLE
    SIGADW.DW_SAIDAS
AS SELECT
        D2_FILIAL             FILIAL,
        'NFS'                 TIPODOC,
        D2_DOC || '-' || D2_SERIE DOCUMENTO,
        D2_ITEM               DOCUMENTO_ITEM,
        TO_DATE(D2_EMISSAO,'YYYYMMDD') EMISSAO,
        D2_CLIENTE            CODCLI,
        D2_FILIAL || D2_COD    CODPRO,
        D2_FILIAL || D2_TES    TES
FROM      SIGA.SD2010@SIGAPROD
WHERE     D_E_L_E_T_ = ' ';

COMMIT;

```

▪ Produtos

```

DROP TABLE SIGADW.DW_PRODUTOS;

CREATE TABLE
        SIGADW.DW_PRODUTOS
AS SELECT      B1.B1_FILIAL          FILIAL,
                B1.B1_FILIAL || B1.B1_COD  CODPRO,
                B1.B1_COD                CODPRO_ORI,
                B1.B1_DESC                NOMPRO,
                B1.B1_GRUPO              GRUPOPRO,
                B1.B1_TIPO              TIPOPRO,
                B1.B1_TOP                TOP_Cod,
                B1.B1_PESO              PESO_PRODUTO,
                B1.B1_UM                UNIDADE_MEDIDA
FROM          SIGA.SB1010@SIGAPROD B1
WHERE         B1.D_E_L_E_T_ = ' ';

COMMIT;

```

▪ Vendedores

```

DROP TABLE SIDADW.DW_VENDEDORES;

CREATE TABLE
        SIGADW.DW_VENDEDORES
AS SELECT      A3.A3_NOME          VENDEDOR,
                A3.A3_COD          IDVENDEDOR,
                A3.A3_NREDUZ        NOME_CURTO,
                DECODE (A3.A3_TIPO, 'T', 'INTERNO',
                                'D', 'DISTRIBUIDOR',
                                'E', 'REPRESENTANTE',
                                A3.A3_TIPO) TIPO,
                A3.A3_END          Endereco,
                A3.A3_BAIRRO       Bairro,
                A3.A3_MUN          Municipio,
                A3.A3_EST          UF,
                A3.A3_CEP          CEP,
                A3.A3_CGC          CGC_CPF,
                A3.A3_TEL          TELEFONE
FROM          SIGA.SA3010@SIGAPROD A3
WHERE         A3.D_E_L_E_T_ = ' ';

COMMIT;

```

Com o banco de consulta (*DW*) formado, existe a necessidade de uma conexão para que o servidor de *BI* se conecte com o servidor de banco de dados e assim possa utilizar os dados nele contidos. A Figura 6 ilustra como isto é feito.

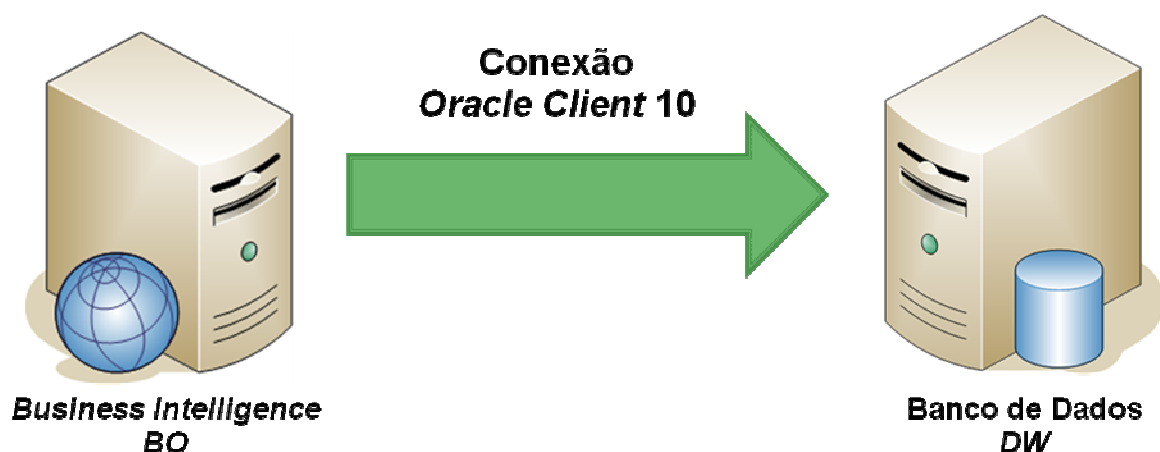


Figura 6: Conexão entre os servidores através do *Client Oracle 10*

3.2.3 Instalação

As principais configurações do processo de instalação são apresentadas a seguir. A Figura 7 mostra o início do processo de instalação, no qual ocorre cadastro do nome, da organização e a inserção da chave de validação que é fornecida pelo fornecedor do *software*.

A imagem mostra a janela de instalação 'BusinessObjects Enterprise XI 3.0 Setup'. O título da janela é 'BusinessObjects Enterprise XI 3.0 Setup'. Abaixo do título, há uma seção 'User Information' com o texto: 'The Name field must be filled in prior to proceeding. The Organization field is optional.'.

Existem três campos de entrada:

- 'Full Name:' com o valor 'Tegula'.
- 'Organization:' com o valor 'Tegula'.
- 'Product Keycode:' com o valor 'XXXX-XXXX-XXXX-XXXX'.

Abaixo dos campos, há um texto explicativo: 'Please enter your 26 character Product Key. You can find this number on the sticker in the CD liner notes or the CD sleeve.'

Na base da janela, há três botões: '< Back', 'Next >' e 'Cancel'.

Figura 7: Instalação *BO*

Na seleção do tipo de instalação foi escolhida a opção para utilizar um banco de dados já existente como mostra a Figura 8.

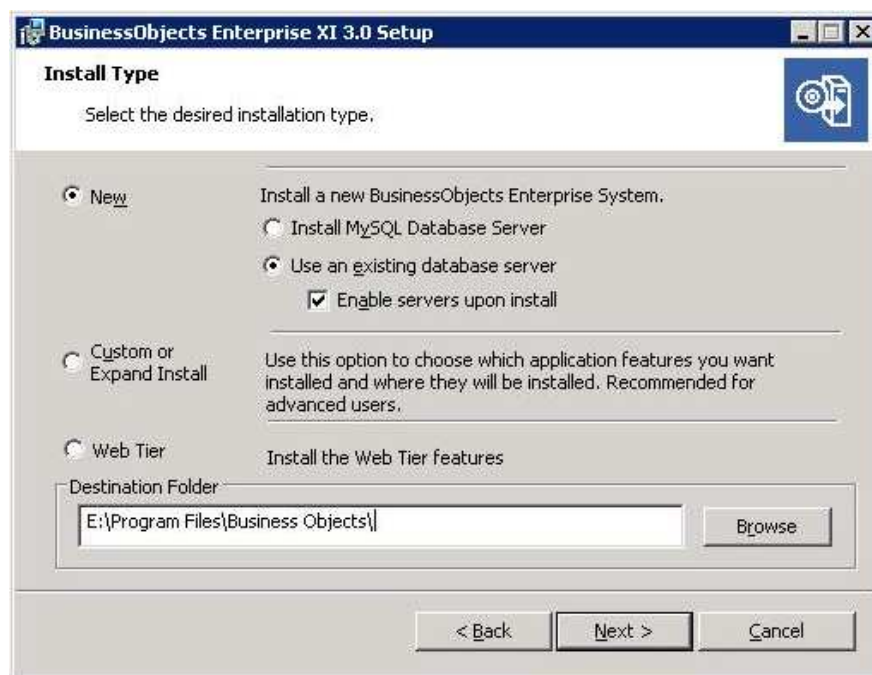


Figura 8: Instalação BO – Conexão com um banco de controle existente

Após a seleção do tipo de instalação é preciso configurar o local no banco de dados onde serão configuradas as tabelas de controle do *BO*, como demonstrado na Figura 9. Essas tabelas são controladas pelo *Central Management Server (CMS)*. O *CMS* é o serviço central onde são controlados todos os serviços do *BO*.

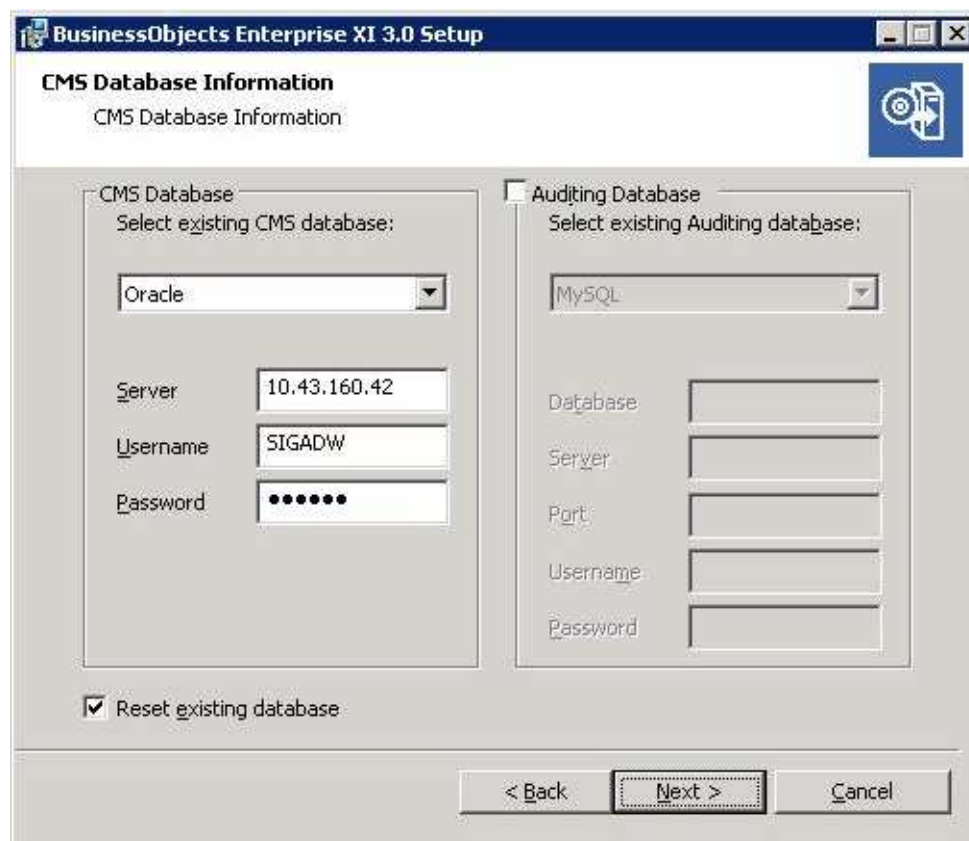


Figura 9: Instalação BO – Especificação do banco CMS (banco de controle)

O BO necessita de um servidor *web*. É possível na instalação escolher um servidor *web* já existente ou optar pela instalação do *Apache Tomcat*, como mostra a Figura 10.

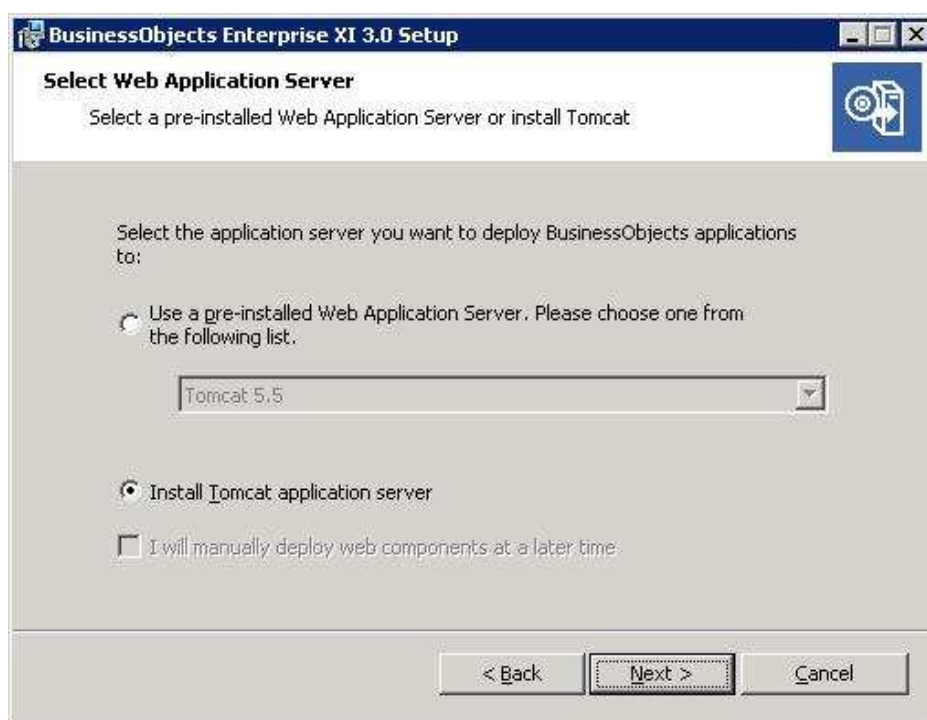


Figura 10: Instalação BO – Instalação do Tomcat (servidor web)

3.2.4 Configuração

Todas as configurações usadas na implantação foram as configurações padrões da própria instalação do BO. Para qualquer configuração diferente do padrão, deve ser usado o *CMC* (*Central Management Console*), acessando o endereço ***http://10.43.160.43:8080/CmcApp/logon.faces?explicitLogoff=true***. Nessa central são criadas as pastas, os usuários, os grupos, a definição de níveis de acessos, gerenciamento dos agendamentos, entre outras opções de configurações, assim como mostra a Figura 11.

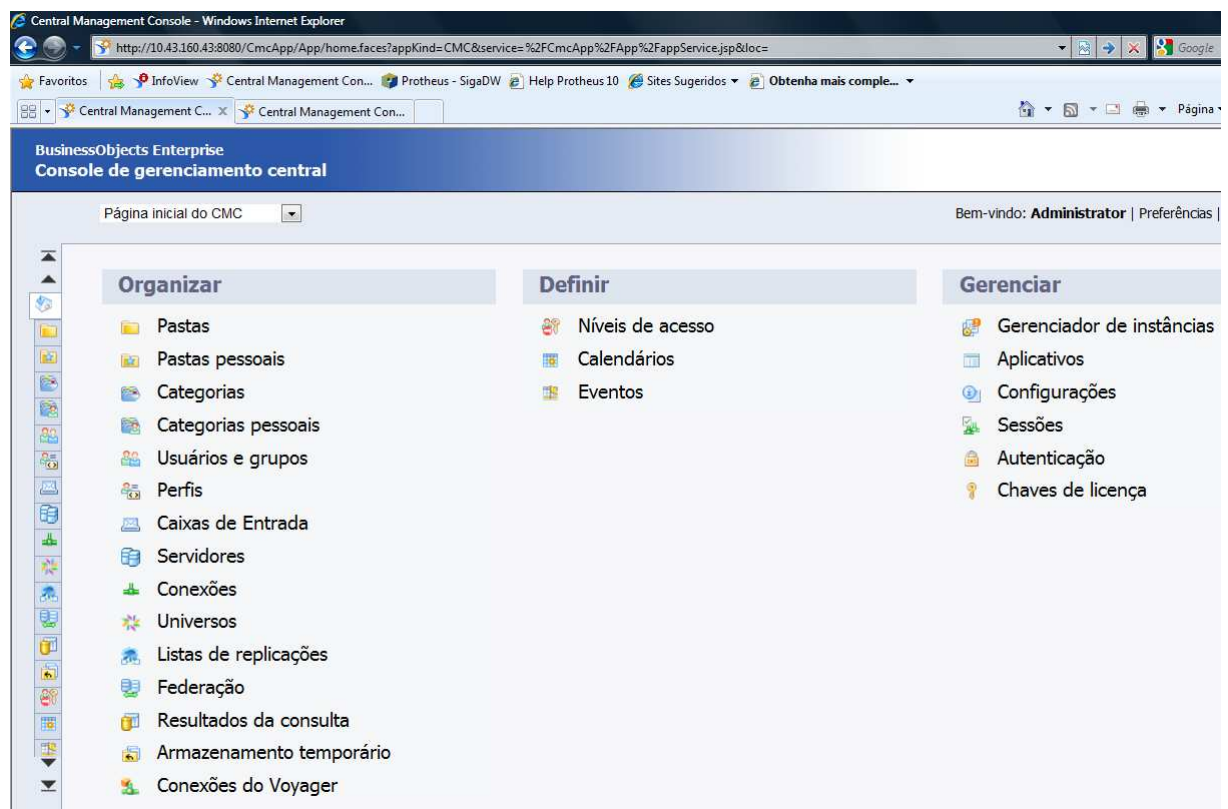


Figura 11: Configuração BO – CMC

3.2.5 Criação do universo

Os universos constituem uma camada semântica adaptada ao nosso campo de atividade, que evitam o contato direto com os aspectos técnicos do banco de dados. O universo representa os dados da base em termos de fotografia, que descreve uma situação de trabalho. Eles são compostos de classes e objetos.

Antes de criar um universo, é necessário criar uma conexão com o banco de dados onde se encontram as tabelas. Essa conexão ilustrada anteriormente e definida agora na Figura 12 será usada para o acesso ao *DW*.

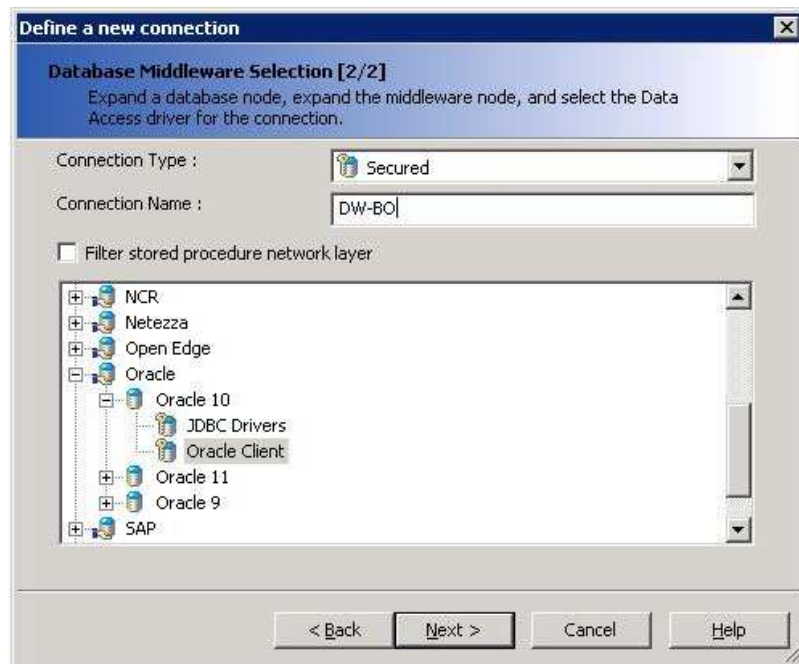


Figura 12: Criação da conexão

Os parâmetros para acessar o banco *Oracle* utilizando seu *client* são definidos na Figura 13.



Figura 13: Criação da conexão – Definição dos parâmetros

Uma tela de teste de conexão é aberta para confirmar se a conexão foi efetuada com sucesso. A Figura 14 mostra esse resultado.

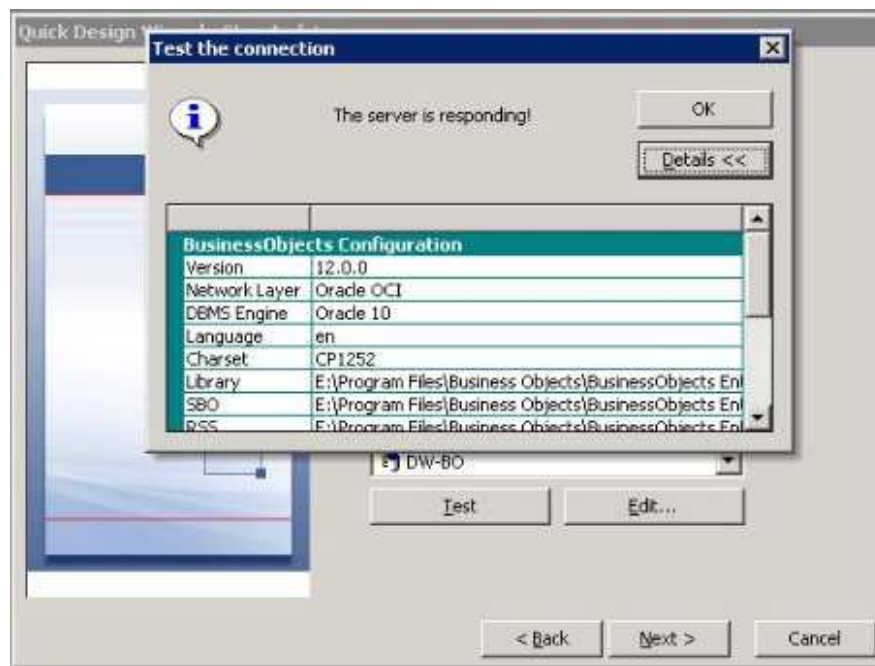


Figura 14: Criação do Universo – Teste de conexão

Com a conexão já testada e respondendo perfeitamente, o passo seguinte é a escolha das tabelas que montarão o universo desejado, como mostra a Figura 15.

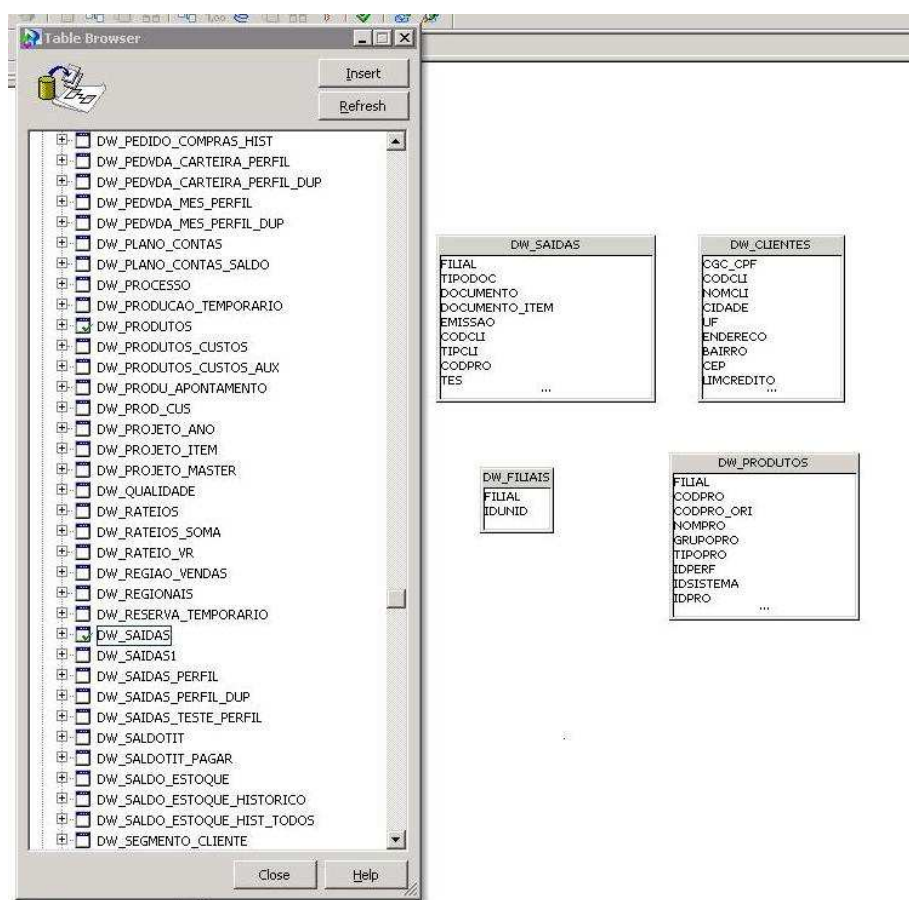


Figura 15: Criação do Universo – Definição das tabelas

Definidas as tabelas, a Figura 16 mostra no quadro da direita as tabelas com seus atributos já relacionados e na esquerda as classes, objetos e indicadores que serão utilizados pelos usuários. Nota-se que nem todos os atributos que estão na tabela estão nas classes, apenas alguns foram selecionados e adicionados do lado esquerdo da interface para atender especificamente as necessidades do usuário final.

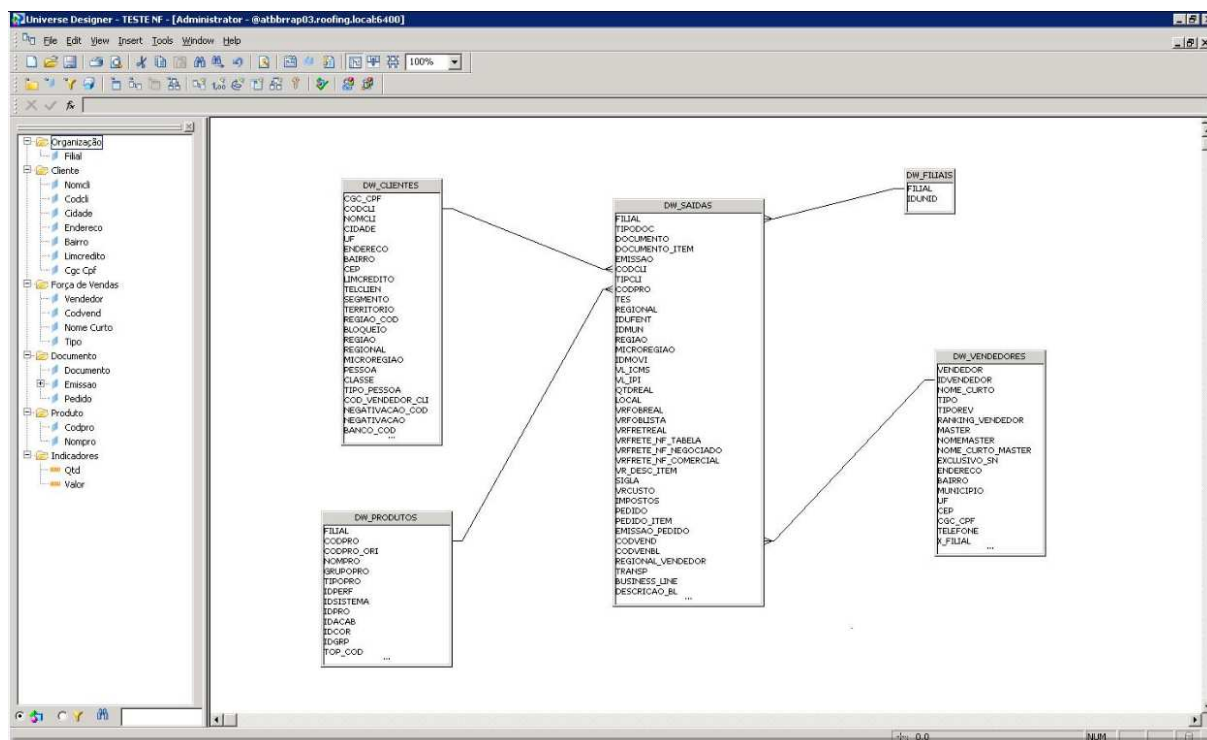


Figura 16: Criação do Universo – Ligação das tabelas, escolha dos atributos e indicadores

3.2.6 Interface do Usuário

A interface do usuário final pode ser acessada de duas formas: através do *Client* instalado na máquina (necessidade do *client* do Oracle) ou a versão *web* acessada através do link <http://10.43.160.43:8080/InfoViewApp/logon.jsp>.

A geração de relatórios é feita de diversas formas para uma melhor compreensão do tomador de decisão. Apenas arrastando os atributos para a parte superior direita, os filtros para a inferior esquerda e clicando em *Run*, em instantes os relatórios são gerados de forma clara, como mostra a Figura 17.

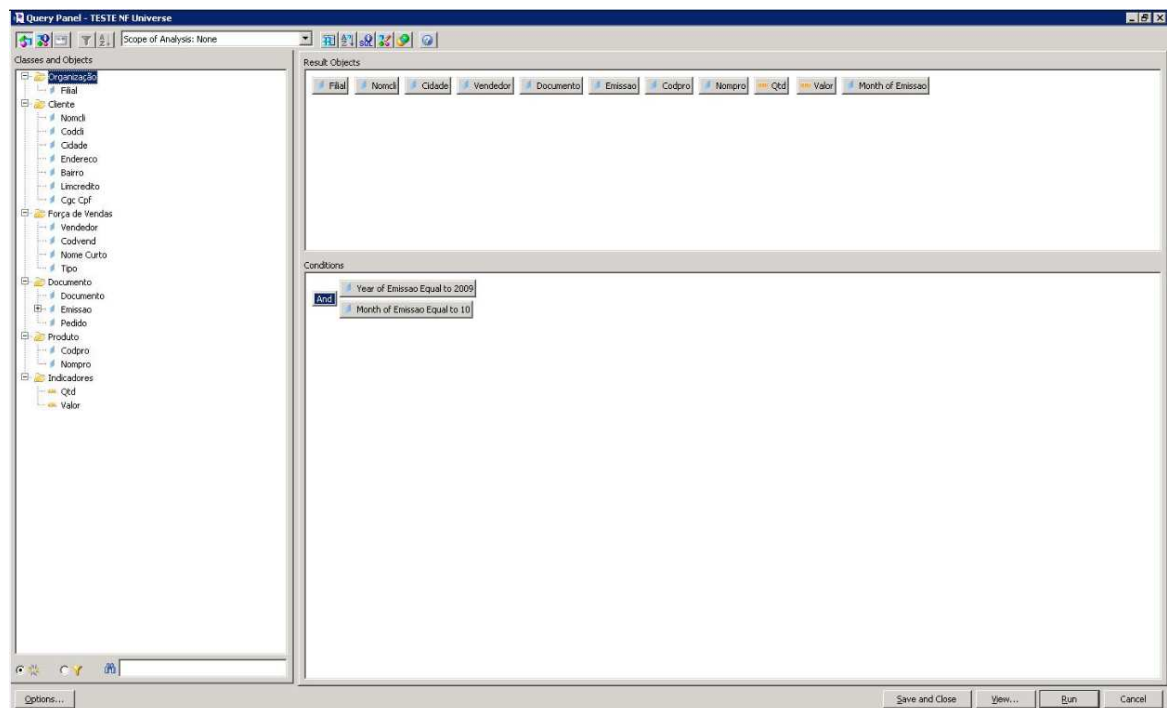


Figura 27: Interface do usuário – Escolha dos atributos, indicadores e filtros

Nas figuras 18, 19 e 20 são demonstrados alguns exemplos de relatórios gerados com o *BO*.

Nonpro	Qtd	Valor(Query 1 w)
AGUA FURTADA 1.6M ACO GALVANIZ	379.00	9,001.12
AGUA FURTADA 1.6M CINZA ESC/VER	2.00	38.37
AGUA FURTADA 1.6M MAR/CINZA PER	1,365.00	56,510.01
AGUA FURTADA 1.6M MAR/FIM/PRETO	541.00	23,917.33
AMOSTRA DE PRODUTO	158.00	45.60
AREIA ARTIFICIAL	30.45	304.50
AREIA FINA	19.60	360.06
BALDE P/ PIG DE ARGAMASSA 2.8L	150.00	257.98
BAYFERROX 338 PRETO CONSIG	5,500.00	13,750.00
BAYFERROX BF921 AMARELO CONSIG	5,900.00	14,346.77
CACOS DE TELHAS	44.00	660.00
CAIXA DE AGUA AQUALIMP 1000 L	70.00	34,198.99
CAIXA DE AGUA AQUALIMP 2500 L	5.00	5,654.73
CAIXA DE AGUA AQUALIMP 600 L	18.00	6,791.74
CAIXA DE AGUA BLUE 1000 L	43.00	17,972.82
CAIXA DE AGUA BLUE 600 L	14.00	3,484.52
CAIXA DE PVC P/ PGI - SOLAR	26.00	716.22
CAIXA PAPELAO P/COLETOR 1.5M	3.00	84.76
CAIXA P/TOPOFLEX II	30.00	49.77
CANTONEIRA COLETOR SOLAR 32X32	1.00	84.59
C Capa L. ClasRnd BgColon	1,474.00	6,409.34
C Capa L. ClasRnd BgDamasc	50.00	192.50
C CAPA L. CLAS RND BG DAMASCO	357.00	1,672.26
C Capa L. ClasRnd CgGriffe	849.00	3,715.60
C Capa L. ClasRnd CgPereira	15,458.00	69,020.36
C CAPA L. CLAS RND MARFIM CLAR	753.00	4,167.79
C CAPA L. CLAS RND MARFIM PALH	907.00	5,025.36
C CAPA L. CLAS RND MARFIM PALHA	83.00	456.50
C CAPA L. CLAS RND MARFIM	202.00	690.82
C CAPA L. CLAS RND VERMELHA	712.00	3,082.48

Figura 38: Interface do usuário – Exemplo de relatório gerado com as informações escolhidas

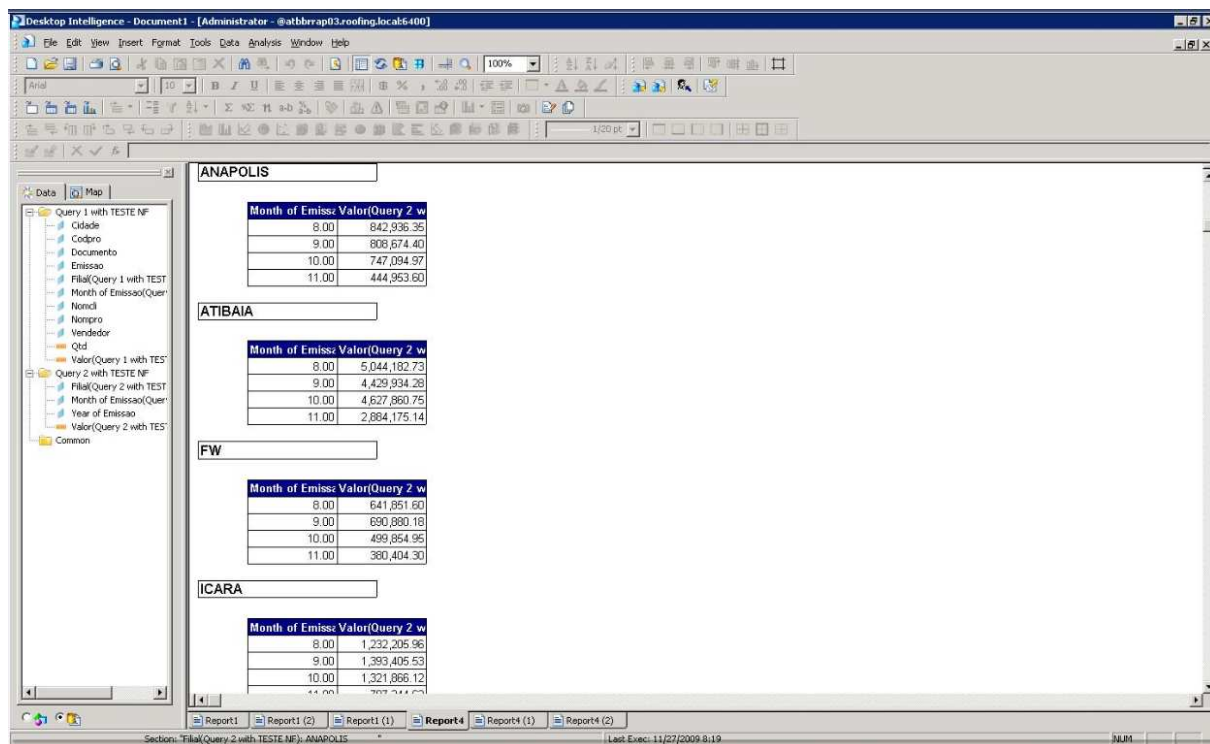


Figura 49: Interface do usuário – Exemplo de relatório gerado com as informações escolhidas

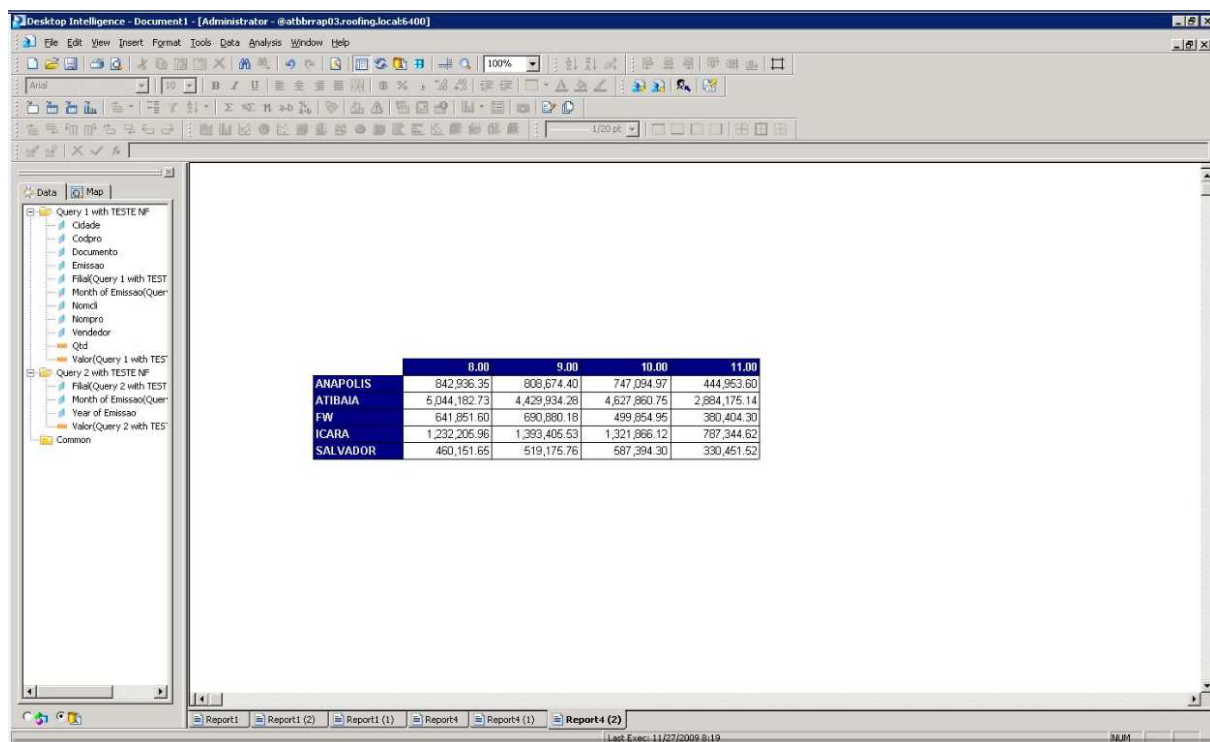


Figura 20: Interface do usuário – Exemplo de relatório gerado com as informações escolhidas

3.2.7 Planejamento

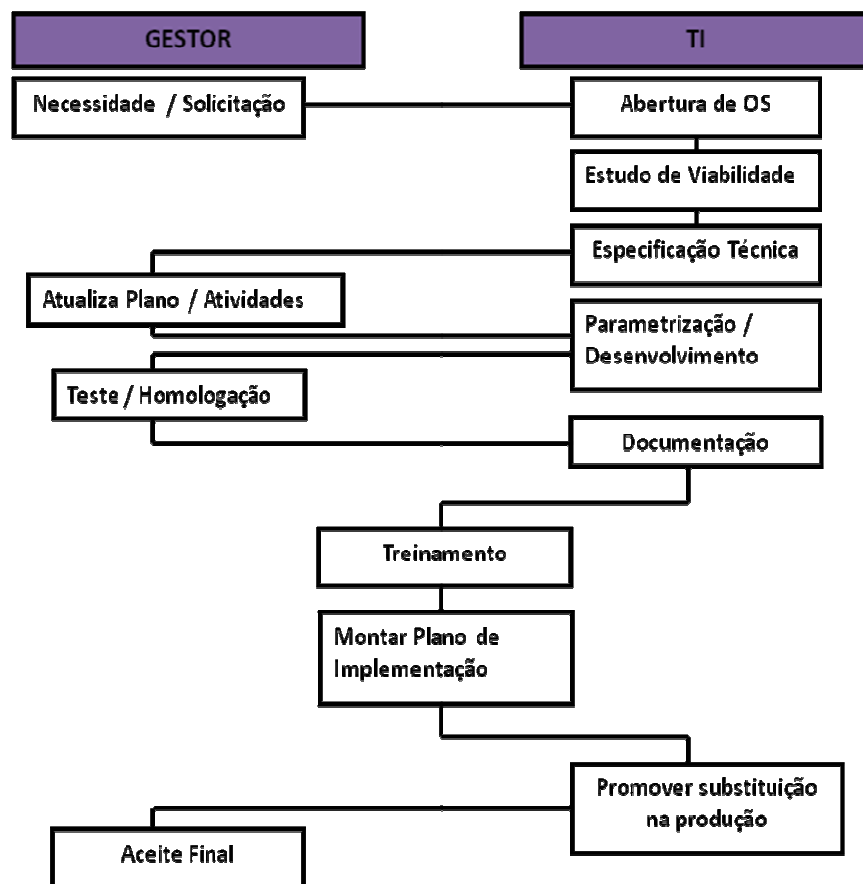


Figura 25: Fluxo Gestão de Mudança

A Figura 21 mostra um planejamento que segue para atender as necessidades dos gestores no caso da criação de outros universos ou apenas inclusões de classes e objetos. Para atender a essas necessidades, o gestor faz essa solicitação ao setor de TI onde é aberta uma ordem de serviço e assim que aberta, um estudo sobre a viabilidade dessa solicitação é feita para analisar se é possível ou não atender a essas necessidades. Sendo viável uma especificação técnica analisando a quantidade de analistas, a utilização das tabelas, a criação das classes e objetos, o tempo e o custo é criada. Assim uma negociação com o gestor sobre a urgência dessa implantação é analisada e um acordo concretizado. Inicia-se o desenvolvimento de toda especificação técnica, onde os scripts, as tabelas, classes e objetos saem do papel para implementar um ambiente de teste e assim testado pelo gestor. Desenvolvido todas as necessidades, passa-se a fase da documentação apenas para manter atualizado toda documentação técnica e assim os treinamentos começam motivando os usuários e tirando todas as dúvidas surgidas. Com o treinamento concluído, é agendada uma

data para promover a substituição do ambiente de teste para o ambiente de produção e assim finalizado o processo.

3.2.8 Geração de relatórios antes e depois da implantação

Na necessidade da geração de relatórios antes da implantação de ferramentas de apoio a decisões, o gestor tinha que solicitar essa geração para um analista ou encarregar um funcionário para essa função. O processo tinha início na geração de um relatório estático do próprio sistema de *ERP* de cada tabela, por exemplo, uma listagem de clientes, de vendedores, de produtos, de quantidade era gerada separadamente e digitada manualmente para uma planilha de *Excel* e assim feita as ligações comuns entre as tabelas para gerar os gráficos. Dependendo do relatório demorava em torno de dias ou ate mesmo semanas, ou seja, aquele relatório foi entregue após alguns dias, já estava desatualizado. A Figura 22 mostra uma planilha de *Excel* onde os dados de cada relatório foram inseridos por aba para a geração de um relatório final contando com todos os itens gerados. Para atualizar esse relatório o processo se repete de forma manual.

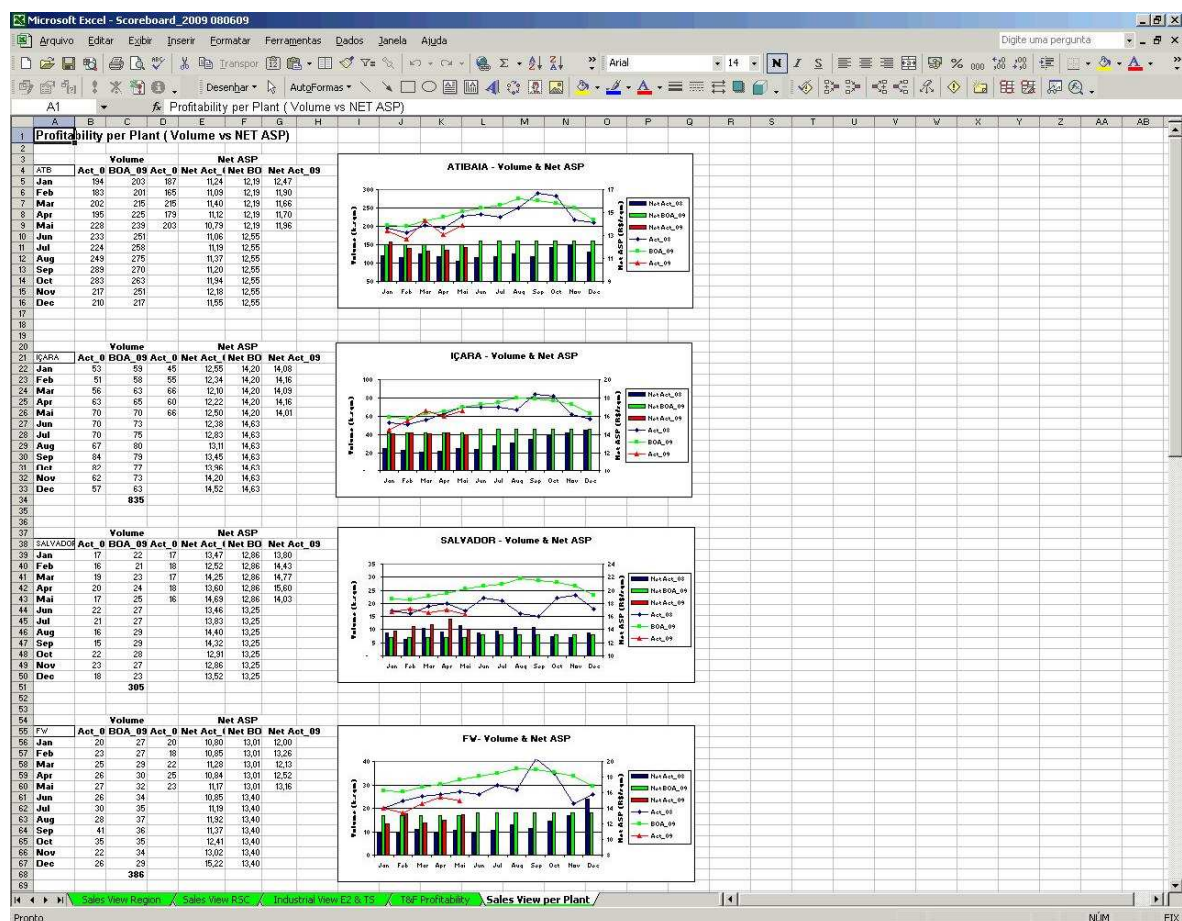


Figura 22: Exemplo de relatório gerado no Excel

Já com a implantação da ferramenta de *BI*, o *Business Objects*, o gestor não necessita dessa dependência para a criação de um relatório. São disponibilizadas as classes e objetos que ele precisa e assim a construção de relatórios é de fácil acesso e grande flexibilidade. Depois de montado um relatório, sua atualização é simples e rápida, apenas com um botão de atualizar, os dados do relatório se atualizam em minutos ou até mesmo segundos, como mostra na interface da Figura 22.

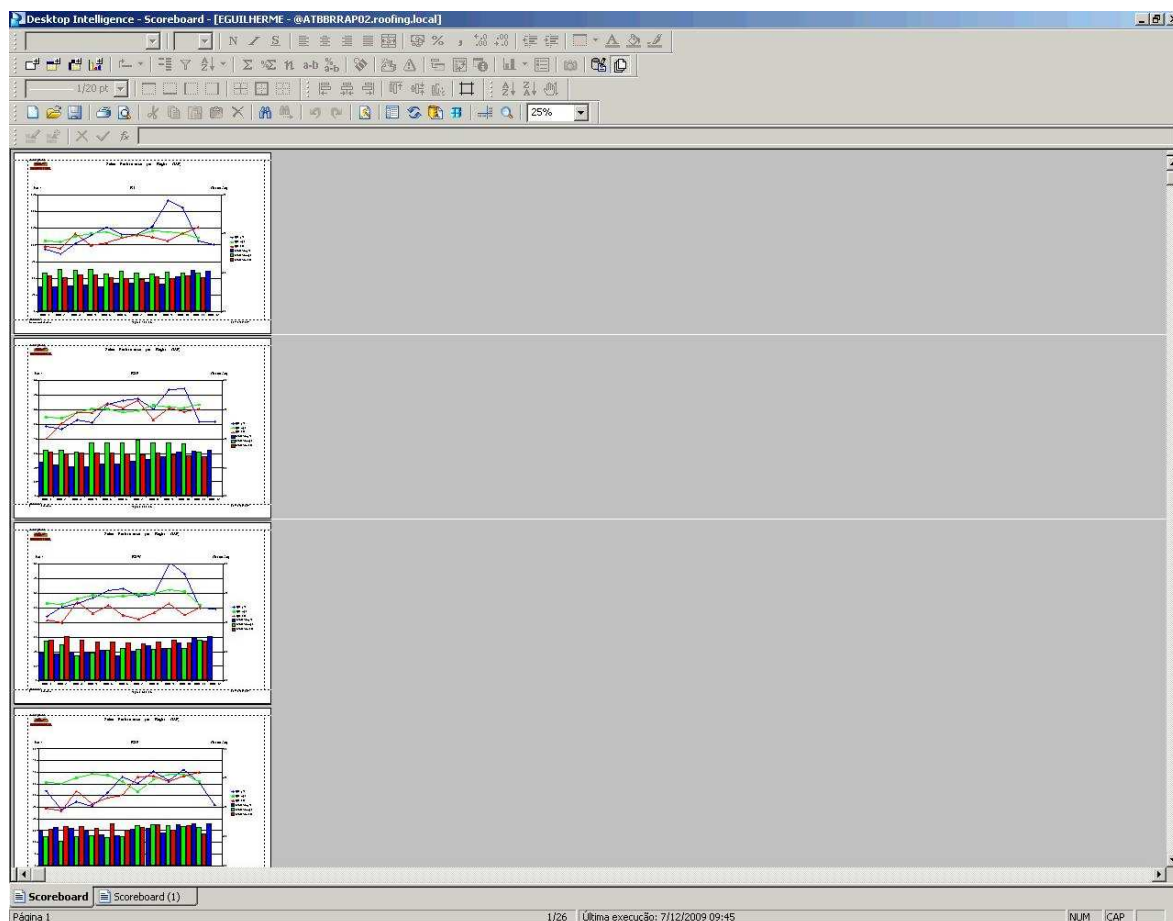


Figura 23: Exemplo de relatório gerado no *BO*

4 CONCLUSÃO

Na fase inicial de elaboração do presente trabalho, o que se pretendia era uma ampla análise dos sistemas de *Business Intelligence*. Para que isto fosse possível, o trabalho foi dividido em duas partes, sendo a primeira reservada aos Aspectos Teóricos dos sistemas de *BI* e a segunda dedicada à parte prática.

Com a confecção da fase teórica passou-se a implantação propriamente dita de um ambiente de *BI*.

A implantação iniciou-se com um planejamento estratégico inicial, que serviria de base para o trabalho. Este planejamento definiu as informações que seriam utilizadas na implementação.

Definidas as informações a serem utilizadas, como, por exemplo, os dados que seriam selecionados para as ações, as áreas contempladas pelo sistema e as necessidades dos usuários finais, foi necessário proceder a extração das mesmas, que se encontravam em bancos operacionais.

Uma vez realizadas as extrações, partiu-se para a criação de um repositório de consulta, como os *Data Warehouses*, que recebem informações periodicamente, mas se mantém estável nos períodos intermediários.

Estabelecidos os repositórios de consulta, que são os bancos de dados do sistema em fase de implementação, inicia-se a criação do ambiente, que consiste na conexão do sistema de *BI* com os dados do *DM* ou *DW*.

Realizada a conexão, o sistema de *BI* passa a funcionar de forma plena, tornando-se possível, neste momento, a efetivação de sua função como auxiliar na gestão empresarial, tendo em vista que, uma vez em funcionamento, o sistema estará apto a gerar relatórios e fornecer as informações necessárias para os atos gerenciais, como por exemplo a tomada das mais diversas decisões.

Vale destacar que, na execução do trabalho, algumas situações causaram dificuldades. Um dos principais pontos negativos é o fato de que o usuário final, gestor do sistema no âmbito empresarial, muitas vezes, em fase inicial, não tem noção exata das informações que necessita e do que pretende obter exatamente, o que muitas vezes acarreta na necessidade de inclusões posteriores no ambiente, com a inserção de novos dados que antes não haviam sido abordados, por exemplo.

Outro problema que se encontra na fase inicial de implantação do sistema é o desconhecimento de ferramentas viáveis para a extração dos dados após o planejamento inicial.

O mercado oferece diversas ferramentas para auxílio à tomada de decisões. Entretanto, enquanto umas se mostram eficazes, mas excessivamente onerosas, outras se apresentam com baixos custos, muitas vezes de forma gratuita, mas não são satisfatórias.

Ocorre que, este problema, entretanto, serviu para atrair ainda mais o interesse sobre as estas ferramentas, uma vez que, com a inviabilidade de uso das ferramentas do mercado, a

solução foi a extração manual através de comandos *SQL*, desenvolvidos de acordo com as necessidades.

Com a conclusão deste trabalho pode-se fazer uma comparação entre os relatórios gerados antes e após a implantação do ambiente de *BI*, concluindo que antes a geração de um relatório abrangia diversos setores tomando tempo de cada um deles. Sua geração era feita manualmente com os dados colhidos de cada setor e só assim eram concatenados os dados e concluído o relatório depois de um dia ou até mesmo uma semana dependendo da sua complexidade. Atualização de um relatório seguia o mesmo procedimento.

Agora com a utilização de ferramentas de gerenciamento sua complexidade se baseia na formação do primeiro relatório, onde o gestor analisada suas necessidades e o monta para melhor guiá-lo. Assim gerado uma vez, sua análise torna eficaz e transparente, tornando-a independente de especialista em sua geração repetitiva e deixando disponível sua atualização para o próprio gestor.

4.1 Contribuições

Resumidamente, as principais contribuições do presente trabalho se encontram no âmbito da própria implantação de sistemas *BI* em setores empresariais.

O estudo abordado aqui demonstra que a implementação de um ambiente de *BI* em empresas e organizações é sempre viável e representa um grande auxílio na gestão empresarial, que garante um grande retorno financeiro e de eficiência.

4.2 Trabalhos futuros

O presente trabalho pode ser continuado de inúmeras maneiras, mas entre elas destacam-se:

- Implantação de outros sistemas de *BI* para análises comparativas;
- Estudo das ferramentas presentes no processo de implementação;
- Desenvolvimento de ferramentas adequadas para as diversas fases, como a extração de dados e o acesso do usuário final.
- Utilizar os indicadores criados no *BI* para implantar a ferramenta de *BSC* do *BO*.

Referências Bibliográficas

- [1] SERIAN, João Sidemar. **Business Intelligence: Por que Business Intelligence?**. São Paulo: 2007. Disponível em :<http://www.imasters.com.br/artigo/5415/bi/por_que_business_intelligence/>. Acessado em: 12 de outubro de 2009.
- [2] VM2. **Business intelligence**. 2006. Disponível em: <http://www.vm2.com.br/2006/p_business_intelligence.asp>. Acessado em 20 de outubro de 2009.
- [3] SERIAN, João Sidemar. **Business Intelligence: Cresce o mercado para profissionais de BI**. São Paulo: 2007. Disponível em: <http://www.imasters.com.br/artigo/5354/bi/cresce_o_mercado_para_profissionais_de_bi/>. Acessado em: 13 de outubro de 2009.
- [4] INMON, William H. **Como construir o Data Warehouse**. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- [5] FELBER, Edmilson J. W. **Proposta de uma Ferramenta OLAP em Data Mart comercial: uma Aplicação Prática na Indústria Calçadista**. Novo Hamburgo, 2005, Monografia de Conclusão de Ciência da Computação – Centro Universitário Feevale.
- [6] MACHADO, Felipe Nery Rodrigues. **Tecnologia e Projeto de Data Warehouse**. Rio de Janeiro: Erica, 2002.
- [7] ANDREATTO, Ricardo. **Construindo um Data Warehouse e analisando suas informações com Data Mining e OLAP**. Valinhos, 1999. Monografia de Conclusão de Ciência da Computação – Faculdade de Ciências Administrativas de Valinhos.
- [8] THOMSEM, Erik **OLAP: Construindo sistemas de informações multidimensionais** Rio de Janeiro: Campus 2002.
- [9] STEINMETZ, Maiquel **Modelagem de um sistema de inteligência competitiva para a busca de perfil de cliente**. Novo Hamburgo, 2007. Monografia de Conclusão de Ciência da Computação – Centro Universitário Feevale
- [10] ROCHA, Armando. **Conceitos Básicos sobre Data Mining**, Salvador, 2003. Científico. Ano III, Volume 2.
- [11] SOUZA, Michel. **Data Mining**. São Paulo: 2003. Disponível em: <http://www.imasters.com.br/artigo/1482/bi/data_mining/>. Acessado em: 27 de outubro de 2009.
- [12] BARBIERI, Carlos. **BI-Business Intelligence Modelagem e Tecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001.
- [13] SOUZA, Cesar Alexandre de. ZWICKER, Ronaldo. **Ciclo de vida de sistemas ERP**. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 1, nº 11, 1º trim./2000.

[14] **Fluxograma ERP**. Disponível em: <<http://portal.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/desenvolvimento-institucional/projeto-erp/fluxograma-erp.gif>>. Acessado em: 28 de outubro de 2009.