CENTRO UNIVERSITÁRIO FEEVALE

DENIS LUIS STAUDT

BI COMO FERRAMENTA DE APOIO A GERÊNCIA DE PROJETOS

Novo Hamburgo, junho de 2008.

DENIS LUIS STAUDT

BI COMO FERRAMENTA DE APOIO A GERÊNCIA DE PROJETOS

Centro Universitário Feevale
Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas
Curso de Sistemas de Informação
Trabalho de Conclusão de Curso

Orientador: Edvar Bergmann Araujo

Novo Hamburgo, junho de 2008.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por todas as oportunidades a mim concedidas. Aos meus amigos que sempre torceram por mim. Ao meu irmão Daniel pela eterna amizade. A minha namorada amada Sheila, pelo carinho, apoio e compreensão incondicional. Aos meus pais, pois sem eles nada seria possível. E, ao meu orientador e grande amigo Edvar, pelos sábios e valiosos conselhos.

RESUMO

Com o surgimento das fábricas de software, impulsionadas pelo mercado de desenvolvimento de sistemas de informação sob demanda, a prática de gerenciamento de projetos tornou-se essencial para garantir que os objetivos dessas empresas sejam alcançados. Para tanto, são utilizadas ferramentas especializadas em gerência de projetos, controle de erros e medição de produtividade, entre outras, com o intuito de auxiliar esses processos. A utilização de ferramentas distintas, cada uma com formato e base de dados específica, torna praticamente inviável a visualização de informações históricas consolidadas, contemplando todos os projetos da organização. Portanto, esse trabalho tem como objetivos construir um *Data Mart* (DM), que servirá de repositório para os dados extraídos desses sistemas e o desenvolvimento de uma solução de *Business Intelligence* (BI), que utilizará uma ferramenta On-line Analytical Processing (OLAP) com a finalidade de analisar de forma multidimensional as informações do DM. Sendo assim, os gestores terão a disposição um sistema de apoio à decisão, que fornecerá subsídios para qualificar o processo decisório da organização. Espera-se que essa ferramenta forneça um diferencial competitivo para a fábrica de software onde a solução será utilizada, apresentando informações importantes em um nível gerencial.

Palavras-chave: Gerência de Projetos. *Data Mart*. OLAP. *Business Intelligence*. Sistema de apoio à decisão.

ABSTRACT

With de emergence of the software houses, driven by the development of systems on demand, the practice of project management has become essential to ensure that the goals of these companies are achieved. Therefore, specialized tools are used in management of projects, control of errors and measurement of productivity, among other, in intention to assist these processes. The use of different tools, each with specific format and database, turn practically impossible to view historical information consolidated, contemplating all projects of the organization. Therefore, this work has as objective to build a Data Mart (DM), which will serve as data repository from these systems and the developing of the solution for Business Intelligence (BI), that will use an On-line Analytical Processing (OLAP) tool with the aim of analyze multidimensional information from DM. So, the managers will have available a decision support system, that will provide subsidies to describe the decision-making process of the organization. It is expected that this tool provides a competitive differential for the software house where the solution will be used, presenting important information on a managerial level.

Keywords: Project Management. Data Mart. OLAP. Business Intelligence. Decision Support Systems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Tela principal MS Project (versão 2003). 30
Figura 2.2 - Tela da Ferramenta *DotProject* na Internet..... 31
Figura 2.3 - Tela de Gerenciamento de Tarefas – Time Sheet. 33
Figura 2.4 - Tela principal do sistema AGF. 34
Figura 2.5 - Tela de manutenção de falhas. 34
Figura 3.1 - Componentes do ambiente BI. 37
Figura 3.2 - Modelo *Star Schema*..... 44
Figura 3.3 - Modelo *Snowflake*. 45
Figura 4.1 - Arquitetura ROLAP..... 49
Figura 4.2 - Arquitetura MOLAP. 50
Figura 4.3 - Arquitetura DOLAP. 50
Figura 4.4 - Arquitetura HOLAP. 51
Figura 5.1 - Organograma CWI..... 57
Figura 5.2 - Processo de BI da Solução Proposta..... 59
Figura 5.3 - Arquitetura da Solução X Tecnologias Envolvidas. 62
Figura 6.1 - Modelo Dimensional da Tabela FatoQualidade. 65
Figura 6.2 - Modelo Dimensional da Tabela FatoProdutividade..... 70
Figura 6.3 - Modelo Dimensional da Tabela FatoGeral..... 72
Figura 7.1 - Tela Inicial da Aplicação – Indicadores Gerais de Desempenho. 73
Figura 7.2 - Tela de Visualização das Informações de Qualidade..... 75
Figura 7.3 - Qualidade: Consulta de Falhas em Aberto..... 76
Figura 7.4 - Falhas dos Colaboradores do “Projeto 2”. 77
Figura 7.5 - Gráfico da Consulta de Qualidade Visualizada na Figura 7.3..... 78
Figura 7.6 - Produtividade: Consulta de Tempos por Tipo de Tarefa e Tecnologia. 80

Figura 7.7 - Visão da Produtividade dos Colaboradores do “Projeto 1”..... 81
Figura 7.8 - Visão de Custos, Tamanho e Atrasos por Etapa..... 83
Figura 7.9 - Visão de Custos e Recursos por Mês..... 84
Figura 7.10 - Indicadores de Desempenho: Acesso via WEB..... 86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Processos do gerenciamento de integração do projeto. 20
Quadro 1.2 - Processos do gerenciamento do escopo do projeto. 20
Quadro 1.3 - Processos do gerenciamento de tempo do projeto. 22
Quadro 1.4 - Processos do gerenciamento de custos do projeto. 23
Quadro 1.5 - Processos do gerenciamento da qualidade do projeto. 24
Quadro 1.6 - Processos do gerenciamento de recursos humanos do projeto. 25
Quadro 1.7 - Processos do gerenciamento das comunicações do projeto. 26
Quadro 1.8 - Processos do gerenciamento de riscos do projeto. 26
Quadro 1.9 - Processos do gerenciamento de aquisições do projeto. 27
Quadro 6.1 - Campos da Tabela FatoQualidade 64
Quadro 6.2 - Campos da Tabela DimCliente. 65
Quadro 6.3 - Campos da Tabela DimTipoDeteccao. 66
Quadro 6.4 - Campos da Tabela DimClassificacao. 66
Quadro 6.5 - Campos da Tabela DimPrioridade. 66
Quadro 6.6 - Campos da Tabela DimStatus. 67
Quadro 6.7 - Campos da Tabela DimTecnologia. 67
Quadro 6.8 - Campos da Tabela DimColaborador. 67
Quadro 6.9 - Campos da Tabela DimTempo. 68
Quadro 6.10 - Campos da Tabela DimProjeto. 68
Quadro 6.11 - Campos da Tabela FatoProdutividade. 69
Quadro 6.12 - Campos da Tabela DimTipoTarefa. 70
Quadro 6.13 - Campos da Tabela FatoGeral. 71
Quadro 6.14 - Campos da Tabela DimEtapa. 72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	Application Programming Interface
BD	Banco de Dados
BI	Business Intelligence
CMM	Capability Maturity Model
CMMI	Capability Maturity Model Integration
DM	Data Mart
DOLAP	Desktop On-Line Analytical Processing
DTS	Data Transformation Services
DW	Data Warehouse
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
ETC	Extração, Transformação e Carga
ETL	Extract, Transform, Load
GQT	Gestão da Qualidade Total
HOLAP	Hybrid On-Line Analytical Processing
MDX	Multi Dimension Expressions
MOLAP	Multidimensional On-Line Analytical Processing
OLAP	On-Line Analytical Processing
PDCA	Plan, Do, Check and Action
PDF	Portable Document Format
PHP	Hypertext Preprocessor
PMBOK	Project Management Body Of Knowledge
PMI	Project Management Institute
ROLAP	Relational On-Line Analytical Processing
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão

SQL Structure Query Language

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 13

1 GERÊNCIA DE PROJETOS 17
1.1 Gerenciamento de Projetos 18
1.2 Processos de Gerenciamento de Projetos 18
1.3 Áreas de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos 19
1.3.1 Gerenciamento de Integração do Projeto 19
1.3.2 Gerenciamento do Escopo do Projeto 20
1.3.3 Gerenciamento de Tempo do Projeto 21
1.3.4 Gerenciamento de Custos do Projeto 22
1.3.5 Gerenciamento da Qualidade do Projeto 23
1.3.6 Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto 24
1.3.7 Gerenciamento das Comunicações do Projeto 25
1.3.8 Gerenciamento de Riscos do Projeto 26
1.3.9 Gerenciamento de Aquisições do Projeto 27

2 FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS 28
2.1 MS Project 28
2.2 DotProject 30
2.3 Time Sheet 32
2.4 AGF 33
2.5 Considerações Finais 35

3 BUSINESS INTELLIGENCE 36
3.1 Data Warehouse 37
3.2 Data Mart 39
3.3 Arquiteturas do DW / DM 39
3.4 Métodos de Implementação 40
3.5 Extração, Transformação e Carga (ETC) 41
3.6 Modelagem Dimensional 42
3.6.1 Tabela Fatos 42
3.6.2 Tabela Dimensão 43
3.7 Técnicas de Modelagem 43
3.7.1 Star Schema 43
3.7.2 Snowflake 44

3.8 Cubo de Dados 45
4 OLAP 47
4.1 Operações 47
4.2 Arquiteturas 49
4.3 Ferramentas 51
4.3.1 Oracle Business Intelligence 51
4.3.2 Mondrian e Jpivot 52
4.3.3 Microsoft Analysis Services 53
5 BI PARA GERÊNCIA DE PROJETOS – SOLUÇÃO PROPOSTA 56
5.1 A Empresa 57
5.2 A Solução 58
5.3 Ferramentas e Tecnologias Utilizadas 59
5.3.1 Data Mart 60
5.3.2 ETL 60
5.3.3 OLAP 61
5.3.4 Arquitetura X Tecnologias Envolvidas 61
6 MODELAGEM DIMENSIONAL 63
6.1 Qualidade 63
6.2 Produtividade 68
6.3 Custos, Tamanho e Atrasos 71
7 APLICAÇÃO E RESULTADOS 73
7.1 Indicadores de Desempenho 73
7.2 Qualidade 74
7.2.1 Consulta Métricas da Qualidade 75
7.2.2 Resultados Obtidos 79
7.3 Produtividade 79
7.3.1 Consulta Métricas de Produtividade 80
7.3.2 Resultados Obtidos 82
7.4 Custos, Tamanho e Atrasos 82
7.4.1 Consulta Métricas de Custos, Tamanho e Atrasos 82
7.4.2 Resultados Obtidos 85
7.5 Interface WEB 86
CONCLUSÃO 88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 90

INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, é totalmente indiscutível que os sistemas de informação tornaram-se ferramentas indispensáveis para as empresas, tendo como finalidades a padronização dos serviços efetuados, o aumento da qualidade do trabalho e uma maior praticidade no desenvolvimento das atividades.

Impulsionados por esse mercado, surgiram as fábricas de software, empresas especializadas na construção de sistemas de informação sob demanda, que atendem as necessidades específicas de um cliente. Como o negócio principal dessas empresas é o desenvolvimento de sistemas, torna-se indispensável à utilização de conceitos de engenharia de software, para garantir a qualidade dos seus processos e produtos. Além disso, a prática da gerência de projetos se torna essencial para o cumprimento dos objetivos de cada uma das demandas.

Conforme Heldman (2002), “o gerenciamento de projetos é um processo que exige várias atividades, incluindo planejar, colocar em ação o plano do projeto e acompanhar o progresso e o desempenho”. Para tornar possíveis essas atividades existem vários sistemas especializados no auxílio aos gerentes de projeto, como o *MS Project*, da *Microsoft*, o *Project Builder*, da *Project Builder Ltda* e o *DotProject*, que é um software livre de gerência de projetos. Esses softwares possuem recursos para auxiliar na definição e seqüência das atividades, no planejamento dos recursos, na estimativa de tempo e custo, na definição do cronograma e no acompanhamento do projeto. Porém, essas ferramentas não dispõem de recursos que apresentem informações gerenciais consolidadas de todos os projetos da organização.

Além de um software de gerência de projetos, as fábricas de software normalmente possuem outros sistemas para auxiliar nas suas necessidades, inclusive softwares desenvolvidos internamente, modelados para se adequar a metodologia da

empresa, ajudando a manter um processo de desenvolvimento mais consistente e eficaz.

Todos esses sistemas geralmente guardam os dados operacionais em diferentes bases de dados, que podem inclusive estar localizadas em servidores diferentes, dificultando a extração de informações que poderiam agregar conhecimento ao negócio da organização e se tornar um excelente diferencial competitivo.

No intuito de solucionar esse problema, existem os sistemas de informação que utilizam o conceito de *Business Intellingence* (BI), que segundo Barbieri (2001), "de forma mais ampla, pode ser entendido como a utilização de variadas fontes de informação para se definir estratégias de competitividade nos negócios da empresa". Esses dados extraídos de diversas fontes são armazenados no *Data Warehouse* (DW) ou *Data Mart* (DM), possibilitando o seu processamento analítico através de ferramentas OLAP.

Singh (2001) descreve *Data Warehouse* como "o processo de integração dos dados corporativos de uma empresa em um único repositório a partir do qual os usuários finais podem facilmente executar consultas, gerar relatórios e fazer análises". Já um *Data Mart*, é uma espécie de subconjunto do DW, com um escopo mais definido e de menor tamanho.

Inmon, Welch e Glassey (1999) definem OLAP como "uma categoria da tecnologia de software que permite que analistas, gerentes e executivos obtenham, de maneira rápida, consistente e interativa, acesso a uma variedade de visualizações possíveis de informação que foi transformada de dados puros para refletir a dimensão real do empreendimento do ponto de vista do usuário".

Os sistemas de apoio á decisão (SADs), baseados em ferramentas como DW, DM e OLAP, conforme Rezende (1999), "auxiliam o executivo em todas as fases de tomada de decisão, principalmente, nas etapas de desenvolvimento, comparação e classificação de riscos, além de fornecer subsídios para a escolha de uma boa alternativa em seus negócios".

Dito isto, vislumbram-se os benefícios que a implantação de um sistema que auxilie os gestores a tomarem decisões pode trazer às fábricas de software, tais

como: o auxilio na montagem de equipes; uma precisão maior na estimativa de tempo das atividades; visualizar a curva de produtividade dos recursos envolvidos; e identificar onde e quando erros acontecem.

Esse trabalho será executado em uma fábrica de software, cujos produtos são desenvolvidos através de projetos solicitados pelos clientes, totalmente executados pela empresa. A fábrica de software utiliza o *MS Project* para gerenciar seus projetos e outros sistemas desenvolvidos internamente para auxiliar no controle da qualidade e na medição do desempenho dos recursos envolvidos. O *MS Project* possui muitos recursos que auxiliam os gerentes de projeto em suas atividades. Entretanto, não dispõe de informações consolidadas de vários projetos, o que seria de grande utilidade para os executivos da empresa.

O sistema de controle de qualidade é utilizado em todos os ciclos de testes efetuados em cada projeto, armazenando o resultado dos erros encontrados. Já o software que mede o desempenho dos recursos, guarda em seu banco de dados o tempo real gasto para a conclusão de cada atividade do projeto que está sendo executado pela fábrica.

Um *Data Mart* será modelado para receber as informações extraídas do software de gerenciamento de projetos, do software de controle de qualidade e do software medidor de desempenho. Serão utilizadas ferramentas *Microsoft* para gerenciamento de bancos de dados, pois além de terem a sua excelência comprovada, já estão inseridas no padrão de desenvolvimento da empresa. Também será utilizada uma ferramenta OLAP para visualizar de forma multidimensional os dados contidos no DM.

Com esse DM e a ferramenta OLAP, os gestores responsáveis pela fábrica de software, terão a sua disposição um importante sistema de apoio á decisão, onde informações como fases do projeto, número de erros, cliente, tecnologia utilizada no projeto, recursos envolvidos, tempo planejado para as atividades e tempo real de execução poderão ser cruzados de diversas maneiras, dando suporte para que ações corretas sejam efetuadas.

Espera-se através desse projeto, diminuir os problemas na definição das equipes responsáveis pela execução do projeto, minimizar os erros na estimativa de

tempo das atividades, identificar em que fase os projetos costumam sofrer mais atrasos, monitorar o desempenho dos recursos ao longo da sua vida empresarial e quais erros ocorrem com maior freqüência durante o ciclo de vida dos projetos, entre outros.

O trabalho consiste no estudo dos conceitos envolvidos para que seja possível a construção da solução, descrevendo-os em sete capítulos. No primeiro, Gerência de Projetos, serão apresentados os conceitos de gerenciamento de projetos e os benefícios dessa metodologia. O segundo capítulo, Ferramentas de Gerenciamento de projetos, descreve algumas aplicações disponíveis no mercado e as ferramentas proprietárias da fábrica de software onde a solução será implantada, voltadas para esse fim.

O terceiro capítulo, *Business Intelligence*, apresentará os conceitos e tecnologias que estão envolvidos nesse contexto. Já, no quarto capítulo, OLAP, serão apresentadas as ferramentas mais utilizadas para essa finalidade e de que maneira essas tecnologias podem ser utilizadas.

No quinto capítulo, BI Para Gerência de Projetos – Solução Proposta, será apresentado como o objetivo desse trabalho, a construção de uma solução *business intelligence* com foco em gerenciamento de projetos, será desenvolvido. O sexto capítulo, Modelagem Dimensional, apresentará a modelagem dimensional criada para atender as necessidades da solução proposta.

Por fim, o sétimo capítulo, Aplicação e Resultados, apresenta a aplicação desenvolvida para atender as necessidades dos gestores da organização e os resultados obtidos com a ferramenta proposta.

Concluindo, esse trabalho tem como finalidade a construção de um *Data Mart* e o desenvolvimento de uma solução BI utilizando uma ferramenta OLAP para análise das informações em um nível gerencial pelos gestores da fábrica de software.

1 GERÊNCIA DE PROJETOS

Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo (PMI, 2004). Segundo Heldman (2002), os projetos têm datas de início e fim definidas, e estarão concluídos quando os objetivos e metas estabelecidos para os mesmos forem cumpridos. Porém, um projeto também pode ter seu final determinado, no momento em que se tornar visível a condição de que será impossível realizar as metas e objetivos definidas para o mesmo.

De acordo com Vargas (2003), todo projeto deve ser conduzido por pessoas, respeitando parâmetros pré-estabelecidos de custo, tempo e qualidade. Para que um projeto obtenha sucesso, é necessário que esses parâmetros sejam atingidos da forma como foram definidos. E para Heldman (2002), um projeto é bem-sucedido quando atende (ou excede) às expectativas dos *stakeholders*, que são aquelas pessoas que investiram no projeto.

Atualmente, o maior problema enfrentado nos projetos está relacionado ao fator tempo (HELDMAN, 2003). Atrasos ou aumento de custos localizados durante o andamento do projeto não são críticos, desde que as metas e objetivos sejam mantidos. Já a qualidade deve ser avaliada baseada tanto na eficácia quanto na pontualidade dos prazos apresentados pelo resultado final do projeto.

Por ter essas características e apresentar esses problemas, é muito importante que os projetos sejam conduzidos de forma organizada e gerenciada. O gerenciamento de projetos é uma prática que se tornou fundamental para que os objetivos do projeto sejam alcançados, e este será o assunto deste capítulo.

1.1 Gerenciamento de Projetos

O *Project Management Institute* (PMI) é um órgão que regulamenta e distribui o conhecimento sobre a prática de gerenciamento de projetos. Através do modelo desenvolvido pelo instituto, *Project Management Body Of Knowledge* (PMBOK), é possível ter acesso a boas práticas referentes ao gerenciamento de projetos.

Segundo o PMI (2004), "o gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos". Já Heldman (2002) define gerenciamento de projetos como "um processo que exige várias atividades, incluindo planejar, colocar em ação o plano do projeto e acompanhar o progresso e o desempenho".

1.2 Processos de Gerenciamento de Projetos

Os processos de gerenciamento de projetos estão divididos em cinco grupos, de acordo com o PMBOK, sendo eles:

- **Iniciação:** define e autoriza o projeto ou uma fase do projeto.
- **Planejamento:** define e refina os objetivos e planeja a ação necessária para alcançar os objetivos e o escopo para os quais o projeto foi realizado.
- **Execução:** integra pessoas e outros recursos para realizar o plano de gerenciamento do projeto para o projeto.
- **Monitoramento e Controle:** mede e monitora regularmente o progresso para identificar variações em relação ao plano de gerenciamento do projeto, de forma que possam ser tomadas ações corretivas quando necessário para atender aos objetivos do projeto.
- **Encerramento:** formaliza a aceitação do produto, serviço ou resultado e conduz o projeto ou uma fase do projeto a um final ordenado.

É importante ressaltar que os grupos de processos não são fases do projeto, ou seja, dependendo do tamanho ou complexidade do projeto, onde haja a necessidade do mesmo ser divido em várias etapas (fases), como análise, construção, testes, etc., todos os grupos de processos seriam repetidos para cada uma dessas fases.

1.3 Áreas de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos

O PMBOK classifica os processos do gerenciamento de projetos em nove áreas de conhecimento, que reúnem os processos que têm características em comum, como por exemplo, o Gerenciamento de Tempo do Projeto, que envolve os processos de definição das atividades, seqüenciamento das atividades, estimativa de duração das atividades, desenvolvimento do cronograma e controle o cronograma. Embora esses processos sejam enquadrados em diferentes grupos de processos de gerenciamento de projetos, todos eles estão relacionados ao tempo do projeto.

As nove áreas de conhecimento que compõem o gerenciamento de projetos, segundo o PMBOK são: (I) Gerenciamento de integração do projeto; (II) Gerenciamento do escopo do projeto; (III) Gerenciamento de tempo do projeto; (IV) Gerenciamento de Custos do projeto; (V) Gerenciamento da qualidade do projeto; (VI) Gerenciamento de recursos humanos do projeto; (VII) Gerenciamento das comunicações do projeto; (VIII) Gerenciamento de riscos do projeto; (IX) Gerenciamento de aquisições do projeto.

Essas nove áreas de conhecimento serão apresentadas a seguir de forma resumida. Para maiores detalhes o guia PMBOK pode ser consultado.

1.3.1 Gerenciamento de Integração do Projeto

Conforme o PMI (2004), a área de conhecimento em gerenciamento de integração do projeto inclui os processos e as atividades necessárias para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os diversos processos e atividades de

gerenciamento de projetos dentro dos grupos de processos de gerenciamento de projetos.

A prática da integração se faz necessária em situações onde diferentes áreas de conhecimento interagem entre si, no processo de tomada de decisão de onde se devem concentrar os esforços, na antecipação de possíveis problemas, na coordenação do trabalho e nas ações necessárias do dia-a-dia do projeto.

O quadro 1.1 apresenta todos os processos referentes ao gerenciamento de integração do projeto, distribuídos nos seus devidos grupos de processos.

Quadro 1.1 - Processos do gerenciamento de integração do projeto.

Grupos de Processos	Processos
Iniciação	- Desenvolver o termo de abertura do projeto; - Desenvolver a declaração do escopo do projeto.
Planejamento	- Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto.
Execução	- Orientar e gerenciar a execução do projeto.
Monitoramento e Controle	- Monitorar e controlar o trabalho do projeto; - Controle integrado de mudanças.
Encerramento	- Encerrar o projeto.

Fonte: Adaptado pelo autor segundo PMI (2004, p. 70).

1.3.2 Gerenciamento do Escopo do Projeto

Heldman (2003), define que o gerenciamento do escopo do projeto está relacionado ao trabalho do projeto. Todos os processos do esforço do projeto e somente o trabalho necessário para finalizar o projeto são encontrados nessa área de conhecimento.

O quadro 1.2 apresenta todos os processos referentes ao gerenciamento do escopo do projeto, distribuídos nos seus devidos grupos de processos.

Quadro 1.2 - Processos do gerenciamento do escopo do projeto.

Grupos de Processos	Processos
Iniciação	
Planejamento	- Planejamento do escopo;

	- Definição do escopo; - Criar EAP.
Execução	
Monitoramento e Controle	- Verificação do escopo; - Controle do escopo.
Encerramento	

Fonte: Adaptado pelo autor segundo PMI (2004, p. 70).

1.3.3 Gerenciamento de Tempo do Projeto

Nessa área de conhecimento estão incluídos os processos necessários para assegurar que o projeto tenha seu término no prazo estipulado, sendo eles:

- **Definição das atividades –** identificação das atividades específicas do cronograma que precisam ser realizadas para produzir as várias entregas do projeto.

- **Seqüenciamento de atividades –** identificação e documentação das dependências entre as atividades do cronograma.

- **Estimativa de recursos das atividades –** estimativa do tipo e das quantidades de recursos necessários para realizar cada atividade do cronograma.

- **Estimativa de duração das atividades –** estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar as atividades individuais do cronograma.

- **Desenvolvimento do cronograma –** análise dos recursos necessários, restrições do cronograma, durações e seqüências de atividades para criar o cronograma do projeto.

- **Controle do cronograma –** controle das mudanças no cronograma do projeto.

Em casos onde o escopo do projeto é pequeno, esses processos podem ocorrer apenas uma vez e em um curto espaço de tempo, sendo conduzido por uma única pessoa. Já quando o escopo do projeto for maior, onde as entregas estão divididas em várias etapas por exemplo, os processos podem se repetir a cada etapa de entrega.

O controle do cronograma pode ser efetuado através de medições periódicas, comparando o esforço realizado no cumprimento das atividades com o tempo planejado no processo de estimativa de duração das atividades. Essa técnica ajuda o gerente do projeto a tomar ações corretivas quando necessário.

O quadro 1.3 apresenta todos os processos referentes ao gerenciamento de tempo do projeto, distribuídos nos seus devidos grupos de processos.

Quadro 1.3 - Processos do gerenciamento de tempo do projeto.

Grupos de Processos	**Processos**
Iniciação	
Planejamento	- Definição das atividades; - Seqüenciamento de atividades; - Estimativa de recursos das atividades; - Estimativa de duração das atividades; - Desenvolvimento do cronograma.
Execução	
Monitoramento e Controle	- Controle do cronograma.
Encerramento	

Fonte: Adaptado pelo autor segundo PMI (2004, p. 70).

1.3.4 Gerenciamento de Custos do Projeto

Como o próprio nome sugere, o gerenciamento de custos do projeto é a área de conhecimento que abrange os processos necessários para garantir que o projeto alcance o seu término dentro do orçamento aprovado. O PMBOK lista os seguintes processos para essa área de conhecimento: estimativa de custos, orçamentação e controle de custos.

Segundo o PMI (2004), o gerenciamento de custos do projeto trata principalmente do custo dos recursos necessários para terminar as atividades do cronograma.

O quadro 1.4 apresenta todos os processos referentes ao gerenciamento de custos do projeto, distribuídos nos seus devidos grupos de processos.

Quadro 1.4 - Processos do gerenciamento de custos do projeto.

Grupos de Processos	Processos
Iniciação	
Planejamento	- Estimativa de custos; - Orçamentação.
Execução	
Monitoramento e Controle	- Controle de custos.
Encerramento	

Fonte: Adaptado pelo autor segundo PMI (2004, p. 70).

1.3.5 Gerenciamento da Qualidade do Projeto

Conforme Heldman (2003), a área de conhecimento gerenciamento da qualidade do projeto assegura que o projeto atenda os requisitos com os quais se comprometeu. Os seguintes processos são apresentados no PMBOK para o gerenciamento da qualidade do projeto:

- **Planejamento da qualidade –** identificação dos padrões de qualidade relevantes para o projeto e determinação de como satisfazê-los.

- **Realizar a garantia da qualidade –** aplicação das atividades de qualidade planejadas e sistemáticas para garantir que o projeto emprega todos os processos necessários para atender aos requisitos.

- **Realizar o controle da qualidade –** monitoramento de resultados específicos do projeto a fim de determinar se eles estão de acordo com os padrões relevantes de qualidade e identificação de maneiras de eliminar as causas de um desempenho insatisfatório.

A qualidade sempre deve ser planejada e não inspecionada, pois o custo da inspeção é alto e repetitivo, tornando o investimento na prevenção dos problemas muito mais interessante.

O sucesso da qualidade do projeto exige a participação de todos os membros da equipe. Porém, é responsabilidade da gerência fornecer os recursos necessários para que ele seja alcançado. Uma baixa qualidade pode gerar vários impactos para o projeto, como o aumento dos custos, a insatisfação do cliente, o aumento dos riscos, o retrabalho e até mesmo atrasos no cronograma.

A qualidade pode ser controlada através de atividades de melhoria contínua dos processos apresentados como por exemplo, no ciclo PDCA, no Six Sigma, no GQT, no CMM e CMMI.

O quadro 1.5 apresenta todos os processos referentes ao gerenciamento da qualidade do projeto, distribuídos nos seus devidos grupos de processos.

Quadro 1.5 - Processos do gerenciamento da qualidade do projeto.

Grupos de Processos	Processos
Iniciação	
Planejamento	- Planejamento da qualidade.
Execução	- Realizar a garantia da qualidade.
Monitoramento e Controle	- Realizar o controle da qualidade.
Encerramento	

Fonte: Adaptado pelo autor segundo PMI (2004, p. 70).

1.3.6 Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto

O PMI (2004) descreve que o gerenciamento de recursos humanos do projeto inclui os processos que organizam e gerenciam a equipe do projeto. Heldman (2003) diz também que essa área de conhecimento abrange todos os aspectos do gerenciamento da interação das pessoas, incluindo liderar, treinar, tratar dos conflitos em muito mais.

A equipe do projeto é composta por pessoas com funções e responsabilidades atribuídas para o término do projeto. Se for possível, os membros da equipe devem estar envolvidos no planejamento e tomada de decisões do projeto, para agregar conhecimento e especialização nessas atividades.

O quadro 1.6 apresenta todos os processos referentes ao gerenciamento de recursos humanos do projeto, distribuídos nos seus devidos grupos de processos.

Quadro 1.6 - Processos do gerenciamento de recursos humanos do projeto.

Grupos de Processos	Processos
Iniciação	
Planejamento	- Planejamento de recursos humanos.
Execução	- Contratar ou mobilizar a equipe do projeto; - Desenvolver a equipe do projeto.
Monitoramento e Controle	- Gerenciar a equipe do projeto.
Encerramento	

Fonte: Adaptado pelo autor segundo PMI (2004, p. 70).

1.3.7 Gerenciamento das Comunicações do Projeto

Segundo o PMI (2004), o gerenciamento das comunicações do projeto é a área de conhecimento que emprega os processos necessários para garantir a geração, coleta, distribuição, armazenamento, recuperação e destinação final das informações sobre o projeto de forma oportuna e adequada.

Os gerentes de projetos gastam uma grande quantidade de tempo, chegando em cerca de 90% do seu tempo total, na comunicação com a equipe do projeto, partes interessadas, cliente e patrocinador. Por isso, todas as partes envolvidas no projeto devem ter a consciência de que as comunicações afetam o projeto como um todo.

O quadro 1.7 apresenta todos os processos referentes ao gerenciamento das comunicações do projeto, distribuídos nos seus devidos grupos de processos.

Quadro 1.7 - Processos do gerenciamento das comunicações do projeto.

Grupos de Processos	Processos
Iniciação	
Planejamento	- Planejamento das comunicações.
Execução	- Distribuição das informações.
Monitoramento e Controle	- Relatório de desempenho; - Gerenciar as partes interessadas.
Encerramento	

Fonte: Adaptado pelo autor segundo PMI (2004, p. 70).

1.3.8 Gerenciamento de Riscos do Projeto

Para o PMI (2004), os objetivos do gerenciamento de riscos do projeto são aumentar a probabilidade e o impacto dos eventos positivos e diminuir a probabilidade e o impacto dos eventos adversos ao projeto.

O risco do projeto é um evento ou condição incerta que, se ocorrer, terá um efeito positivo ou negativo sobre pelo menos um objetivo do projeto. E um risco pode ter uma ou mais causas e, caso venha a ocorrer, um ou mais impactos.

O quadro 1.8 apresenta todos os processos referentes ao gerenciamento de riscos do projeto, distribuídos nos seus devidos grupos de processos.

Quadro 1.8 - Processos do gerenciamento de riscos do projeto.

Grupos de Processos	Processos
Iniciação	
Planejamento	- Planejamento do gerenciamento de riscos; - Identificação de riscos; - Análise qualitativa de riscos; - Análise quantitativa de riscos; - Planejamento de respostas a riscos.
Execução	
Monitoramento e Controle	- Monitoramento e controle de riscos.
Encerramento	

Fonte: Adaptado pelo autor segundo PMI (2004, p. 70).

1.3.9 Gerenciamento de Aquisições do Projeto

Heldman (2003) define que o gerenciamento de aquisições do projeto abrange os processos relacionados à compra de mercadorias ou serviços em fornecedores externos, contratados e distribuidores.

No gerenciamento de aquisições do projeto estão concentrados os esforços de gerenciamento de contratos e de controle de mudanças necessários para administrá-los, inclusive de contratos emitidos pelo comprador do projeto.

O quadro 1.9 apresenta todos os processos referentes ao gerenciamento de aquisições do projeto, distribuídos nos seus devidos grupos de processos.

Quadro 1.9 - Processos do gerenciamento de aquisições do projeto.

Grupos de Processos	Processos
Iniciação	
Planejamento	- Planejar compras e aquisições; - Planejar contratações.
Execução	- Solicitar respostas de fornecedores; - Selecionar fornecedores.
Monitoramento e Controle	- Administração de contrato.
Encerramento	- Encerramento do contrato.

Fonte: Adaptado pelo autor segundo PMI (2004, p. 70).

2 FERRAMENTAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

No capítulo anterior foram apresentados conceitos referentes a prática de gerência de projetos e a sua importância em um ambiente voltado para o desenvolvimento de projetos. Essas tarefas não seriam viáveis sem a ajuda de ferramentas criadas para auxiliar os gerentes de projeto no desenvolvimento do seu trabalho. Desta forma, esse capítulo tem a finalidade de apresentar algumas ferramentas disponíveis no mercado, bem como as ferramentas específicas utilizadas na fábrica de software onde a solução proposta será implantada.

2.1 MS Project

O *MS Project* é um software de gerenciamento de projetos desenvolvido pela *Microsoft* que teve sua primeira versão lançada em 1985. Ele trabalha com base na criação de tabelas, gráficos e bancos de gerenciamento a partir de ferramentas gráficas.

Os projetos gerenciados pelo *Microsoft Project* permitem não só o gerenciamento da informação, mas também a consulta, a manipulação e a representação gráfica e numérica por meio de padrões de uso coerente do mercado. Ele ajuda na administração, e até mesmo a descobrir erros e inconsistências no planejamento.

Na versão mais atual (*MS Project 2007*), a ferramenta oferece recursos avançados para auxiliar a prática de gerenciamento de projetos. É possível se manter informado e controlar o trabalho, as agendas e as finanças do projeto, manter as

equipes do projeto alinhadas e ser muito produtivo. (MICROSOFT, 2007). Os principais motivos pelo qual essa ferramenta é muito utilizada são:

- **Gerenciar as agendas do projeto –** é possível definir expectativas reais com as equipes do projeto, alocar recursos e gerenciar orçamentos.

- **Recursos visando produtividade –** o guia do projeto auxilia o planejamento passo a passo, orientando na criação de um projeto, na atribuição de recursos, no controle e na análise de dados e nos relatórios dos resultados.

- **Aproveitar dados existentes –** a ferramenta integra-se com outros programas da *Microsoft*. Por exemplo, é possível adicionar recursos a projetos através do *Microsoft Active Directory* ou de um catálogo de endereços do *Microsoft Exchange Server*.

- **Criar gráficos e diagramas profissionais –** possui recursos para gerar gráficos e relatórios complexos de maneira interativa e visual, facilitando a análise de informações importantes.

- **Comunicar informações com eficiência –** facilidade para apresentar informações em vários formatos diferentes.

- **Obter maior controle sobre os recursos e as finanças –** as atribuições de recursos podem ser facilmente ajustadas para resolver conflitos em alocações e o controle de orçamentos auxilia no processo de finanças.

- **Facilidade no acesso as informações –** apresenta recursos que tornam o acesso a informações necessárias com agilidade e facilidade.

- **Controlar os projetos de acordo com as necessidades –** existem métricas de acompanhamento pré-definidas que auxiliam no controle do projeto.

- **Obter ajuda quando necessário –** fornece ampla assistência a usuários novatos e experientes.

A figura 2.1 apresenta a tela principal do MS Project versão 2003, onde são visualizadas as tarefas que compõem o cronograma do projeto.

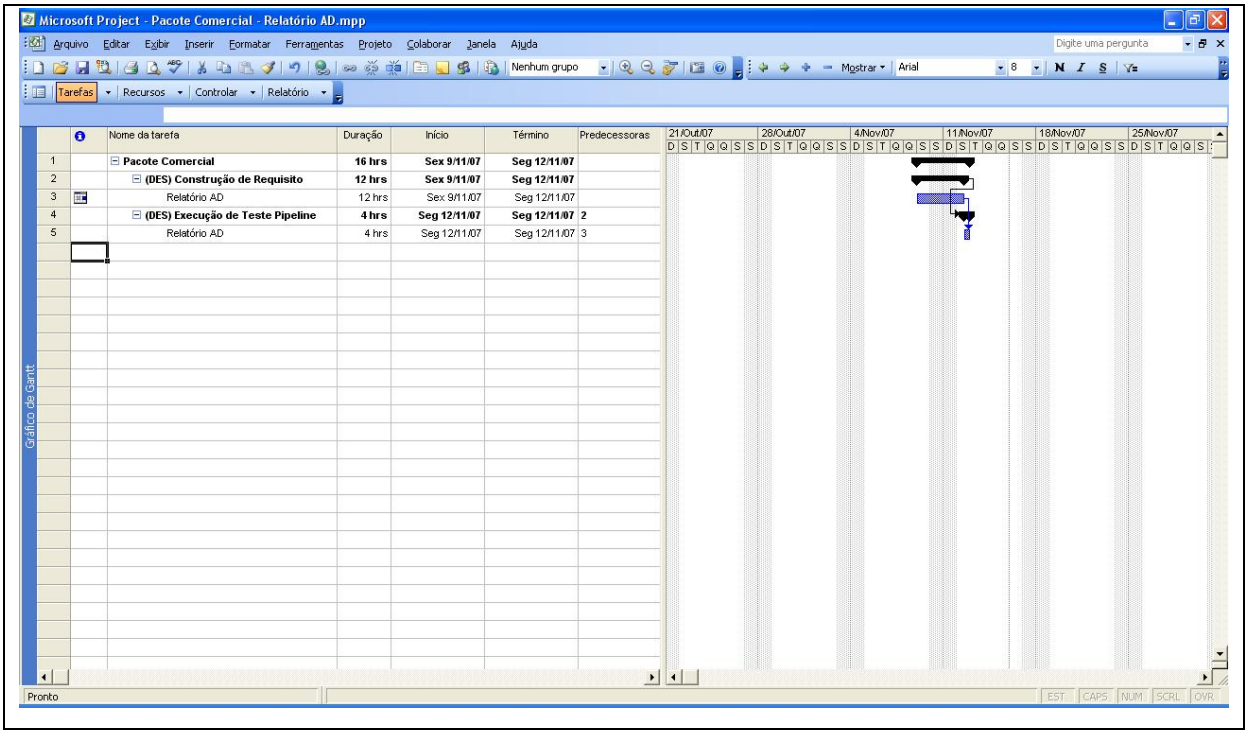

Figura 2.1 - Tela principal MS Project (versão 2003).

2.2 DotProject

O *DotProject* é uma ferramenta de gerenciamento de projetos desenvolvida como software livre, segundo a arquitetura LAMP (Linux, Apache, MySQL e PHP). A arquitetura LAMP apresenta como vantagens a utilização do sistema operacional Linux, que não tem custo de licença, em conjunto com um servidor Apache que também não tem restrição quanto a licenças de utilização. O *DotProject* é escrito na linguagem de programação PHP, de grande difusão e fácil aprendizado, simplificando a customização, e armazena seus dados em um banco de dados MySQL com versão livre de alta capacidade.

O *Dotproject* apresenta, entre outras, as seguintes funcionalidades:

- Gerenciamento de usuários com possibilidade de acesso multiusuário;

- Sistema de avisos através de e-mail;
- Gerenciamento de múltiplos clientes / empresas;
- Listagem de projetos, por situação, por empresa ou na totalidade;
- Lista hierárquica de tarefas;
- Repositório de arquivos;
- Lista de contatos dos projetos;
- Calendário integrado, atualizado automaticamente;
- Fórum de discussão;
- Sistema de controle de permissões.

Essa ferramenta de gerenciamento de projetos apresenta como diferencial a possibilidade de ser acessada através da Internet. A figura 2.2 apresenta uma das telas do *DotProject* disponível na Internet.

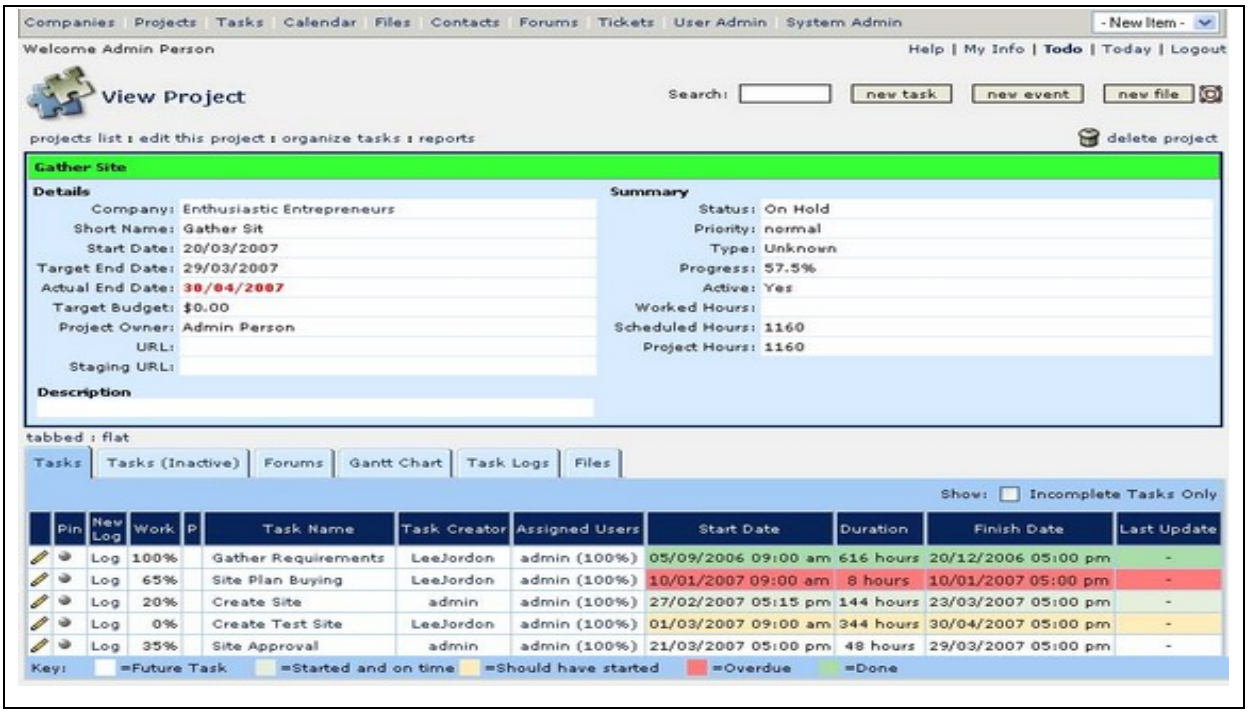

Figura 2.2 - Tela da Ferramenta *DotProject* na Internet.

2.3 Time Sheet

O *Time Sheet* é uma ferramenta desenvolvida internamente pela empresa onde a solução proposta será utilizada. Tem por objetivo controlar a alocação dos recursos para as tarefas do projeto e monitorar o esforço previsto em relação ao esforço realizado de todas as atividades do projeto, alimentando e atualizando as métricas da fábrica de projetos.

Nesse sistema devem ser registradas todas as tarefas relacionadas ao projeto, inclusive reuniões, revisões, treinamentos, ajustes e testes. Ele permite que sejam associados os produtos gerados por cada tarefa (fontes e documentos) no momento em que ela seja concluída. A ferramenta também disponibiliza relatórios com várias opções de filtros que são muito úteis ao processo da organização.

A tela inicial do sistema apresenta uma opção para o usuário selecionar o projeto no qual está desenvolvendo suas atividades, sendo possível selecionar vários projetos, já que um usuário pode estar alocado em mais de um projeto ao mesmo tempo, caso muito comum na equipe de testes.

A figura 2.3 apresenta a tela de gerenciamento de tarefas, onde o usuário pode verificar todas as tarefas que ainda estão em aberto, além das já concluídas. Para cada uma das tarefas é possível ver seu tipo, o tempo estimado da tarefa, o seu status e todos os registros de tempo utilizados para o desenvolvimento da tarefa.

Outro recurso importante da ferramenta *Time Sheet* é o relatório de histórico de tarefas, muito utilizado pelos gerentes de projeto para verificar o andamento das tarefas do projeto.

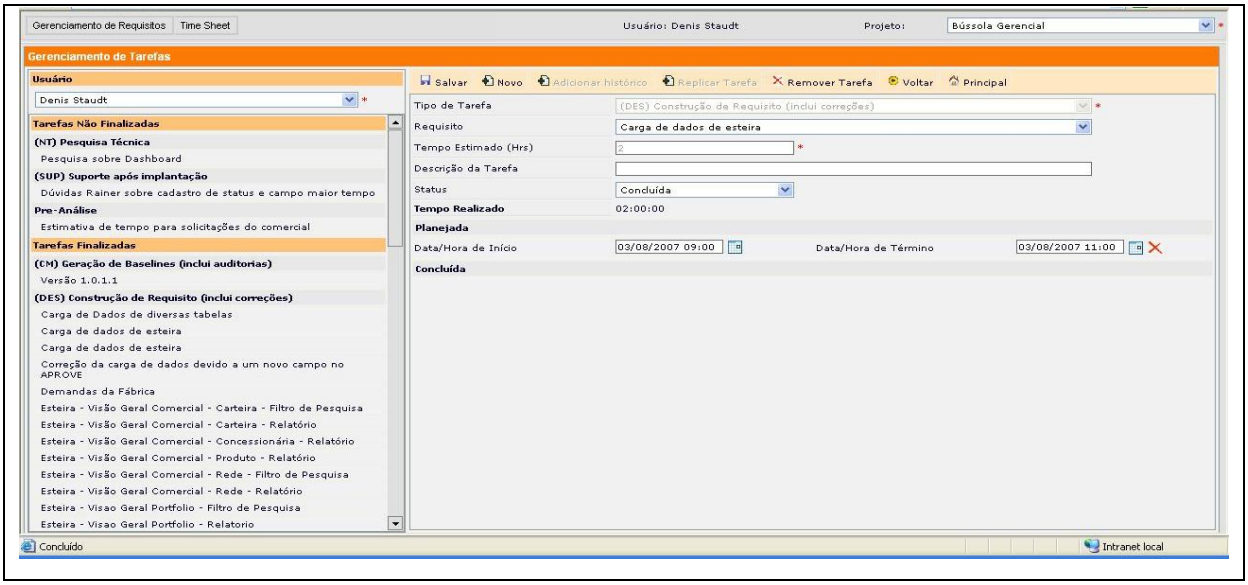

Figura 2.3 - Tela de Gerenciamento de Tarefas – Time Sheet.

2.4 AGF

O AGF é mais uma ferramenta proprietária da fábrica de projetos onde a solução proposta será implantada. Ela tem a finalidade de gerenciar as falhas encontradas durante o processo de testes dos projetos.

Através dessa ferramenta é possível acompanhar os erros, estabelecer prioridades de correção, anexar imagens e categorizar falhas. Além disso, é uma valiosa fonte de dados que são utilizados como métricas do processo de desenvolvimento utilizado na organização.

Nesse sistema a equipe de testes e analistas de sistemas tem a possibilidade de reportar as falhas ocorridas nos projetos aos desenvolvedores, que já receberão essa informação de forma organizada e priorizada.

A figura 2.4 mostra a tela inicial do sistema, onde o usuário seleciona o projeto que está alocado e utiliza o menu para verificar as falhas que estão sob sua responsabilidade.

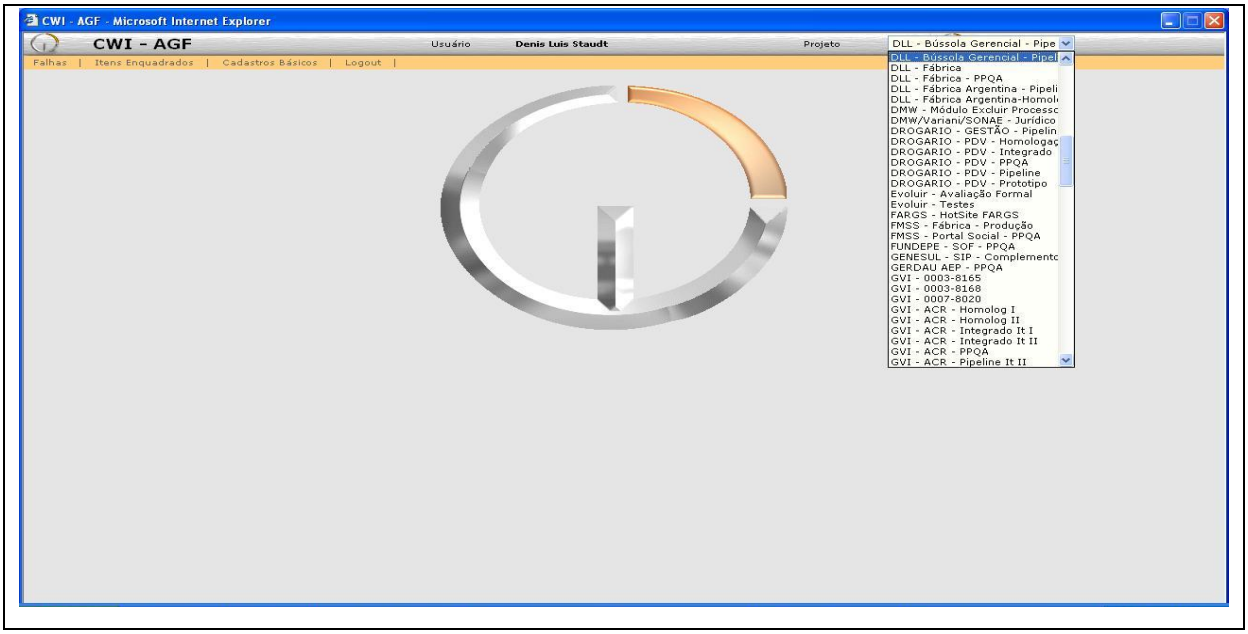

Figura 2.4 - Tela principal do sistema AGF.

A próxima tela, apresentada na figura 2.5, é onde ocorrem as manutenções das falhas. Nessa funcionalidade os usuários encontram a descrição e características da falha, bem como os comentários de quem atribuiu a falha e os arquivos anexados para ajudar na identificação do problema.

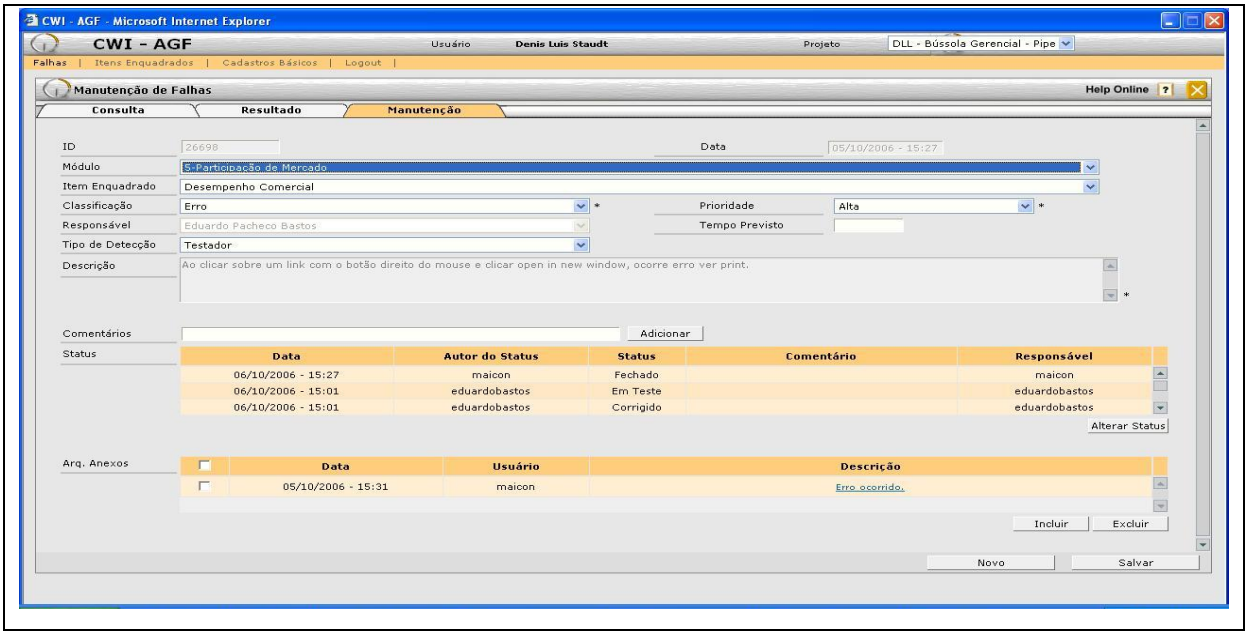

Figura 2.5 - Tela de manutenção de falhas.

2.5 Considerações Finais

O mercado dispõe de várias ferramentas de gerenciamento de projetos, todas visando auxiliar os gerentes a realizarem suas atividades da maneira mais eficaz possível. Além das aplicações prontas, as empresas que realizam projetos também podem construir suas próprias ferramentas, como a *CWI Software*, adequando-se as necessidades da sua metodologia.

Este capítulo apresentou algumas ferramentas de gerência de projetos de forma resumida, pois o objetivo é focar naquelas que fazem parte da solução proposta nesse trabalho.

3 BUSINESS INTELLIGENCE

Conforme Jacobson, Misner e Hitachi (2007), o conceito de *Business Intelligence* (BI) é simplesmente fazer uso de informações já disponíveis em uma empresa para ajudar os responsáveis pelas tomadas de decisões a adotar as melhores opções e de forma mais rápida.

Cada vez mais, as empresas necessitam, em tempo real, da informação para basear suas decisões. A noção de informação como um elemento estratégico para toda e qualquer companhia tem tido mais reconhecimento a cada dia. Assim, o valor estratégico da informação tem levado os gerentes mais experientes a implementarem sistemas de BI e incorporá-los aos projetos-chaves das companhias para a otimização de seus negócios e para trazer benefícios aos processos de produção.

As empresas possuem uma quantidade enorme de dados. Porém, enfrentam grande dificuldade na extração de informações a partir dela, o que dificulta o processo de tomada de decisões. Nesse contexto está o maior objetivo das técnicas de BI, que segundo Barbieri (2001) tem por finalidade a definição de regras e técnicas para a formatação adequada desses volumes de dados, visando transformá-los em depósitos estruturados de informações, independente de sua origem.

Esses dados ficam armazenados em *Data Warehouse* (DW) ou *Data Mart* (DM), estruturas modeladas dimensionalmente, para que os dados possam ser interpretados de forma analítica por ferramentas OLAP (*On Line Analytical Processing*), seguindo as premissas de BI.

A figura 3.1 apresenta os principais componentes de um ambiente de *Business Intelligence*.

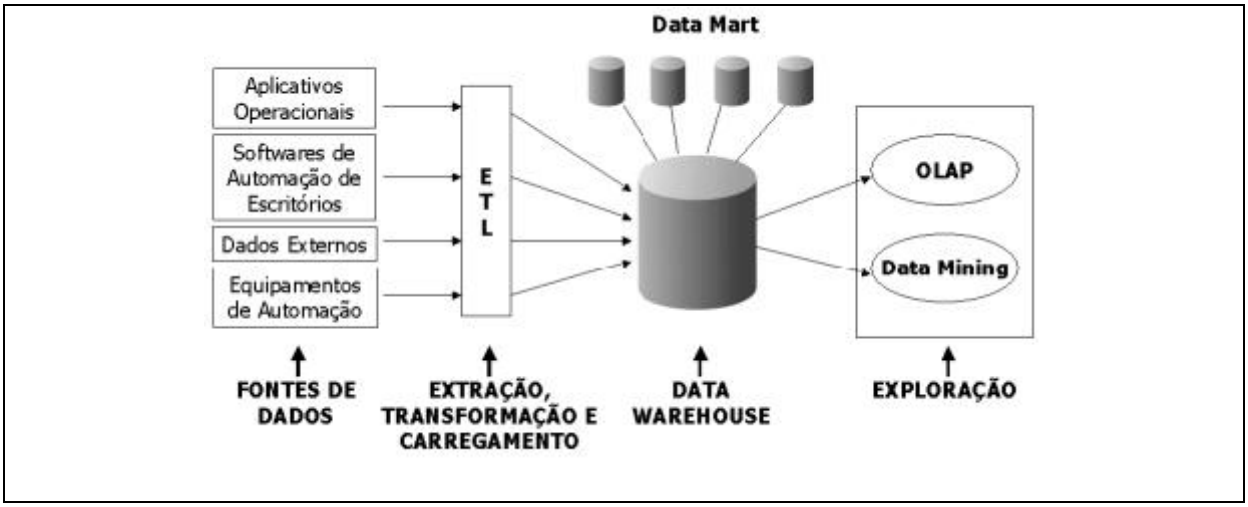

Figura 3.1 - Componentes do ambiente BI.

Fonte: Adaptação do autor a partir de BARBIERI (2001).

3.1 Data Warehouse

Singh (2001) descreve *Data Warehouse* como o processo de integração dos dados corporativos de uma empresa em um único repositório a partir do qual os usuários finais podem facilmente executar consultas, gerar relatórios e fazer análises.

Por ter essas características, os DWs são bancos de dados utilizados para fins analíticos, em sistemas de apoio à decisão, possibilitando aos seus usuários, geralmente com papéis gerenciais, ter uma visão mais completa dos negócios da organização.

Inmon (1997) diz que o DW é um conjunto de dados com as seguintes propriedades:

- **Baseado em assuntos** – refere-se ao fato do DW possuir seus dados organizados por assunto, de forma a atender melhor aos interesses da empresa.

- **Integrado** – significa que os dados contidos no DW são consistentes, respeitando formatos padronizados de acordo com o tipo de campo definido, independente de onde tenham sido extraídos.

- **Não-volátil** – essa característica define que os dados incluídos no DW não serão atualizados, ou seja, uma vez que as informações foram carregadas, elas permanecerão para sempre no mesmo estado da inserção.

- **Variável em relação ao tempo** – o *Data Warehouse* mantém o histórico dos dados em relação ao tempo, permitindo que tendências sejam visualizadas por seus usuários.

O DW tem como objetivo armazenar dados em vários graus de granularidade, de forma a facilitar e agilizar os processos decisórios por diferentes níveis gerenciais. (BARBIERI, 2001).

Segundo Inmon (1997), a mais importante questão de projeto que o desenvolvedor do *Data Warehouse* precisa enfrentar, refere-se à definição da granularidade, ou seja, o nível de detalhe dos dados existentes no mesmo.

Quanto maior o nível de granularidade, menor o número de consultas que podem ser atendidas, pois os dados disponíveis ficam limitados. Além disso, o nível de granularidade vai influenciar no tamanho do DW, onde um projeto que utiliza um alto nível de granularidade tem um volume de dados menor, sendo menor conseqüentemente o tamanho do *Data Warehouse*. Por este motivo, deve-se ponderar bem a granularidade do DW, considerando o nível de detalhe em relação ao espaço e desempenho.

Outro aspecto muito importante referente ao projeto do DW é a consistência dos dados. É extremamente importante que os dados inseridos no repositório respeitem regras e padronizações para que as consultas efetuadas posteriormente sejam coerentes e possam, de fato, auxiliar os gestores de negócio no processo de tomada de decisões, amparados por informações precisas.

3.2 Data Mart

Conforme Singh (2001), *Data Mart* é um subconjunto do *Data Warehouse* que contém todas informações de uma organização. Tipicamente, desempenha o papel de um *Data Warehouse* departamental, regional ou funcional.

O DM tem como sua principal vantagem o baixo investimento necessário para a sua construção, quando comparado ao custo do desenvolvimento de um *Data Warehouse*. Além do menor custo, o tempo de projeto do *Data Mart* é consideravelmente inferior ao tempo de desenvolvimento e implementação do DW, fazendo com que a empresa possa aproveitar os benefícios dessa tecnologia com um prazo menor.

Por ser de menor tamanho, o *Data Mart* possibilita uma análise multidimensional mais específica, com maior velocidade nas consultas e foco maior no assunto do qual ele trata. Uma organização pode projetar um DM para cada área de negócio ou setor e obter uma visão geral da empresa vinculando todos eles através de um *Data Warehouse*.

3.3 Arquiteturas do DW / DM

Segundo Machado (2000), a escolha da arquitetura é uma decisão gerencial, geralmente baseada nos fatores relativos à infra-estrutura disponível, ao tamanho da empresa, o escopo do projeto e aos recursos disponibilizados para investimento. Existem três tipos de arquiteturas: global, independente e integrada.

1. **Arquitetura Global:** suporta toda ou a maior parte das necessidades de um DW, contendo informações de todos os setores da organização, possibilitando a geração de relatórios completos. (MACHADO, 2000). Por ter essas características, a arquitetura global acarreta um longo tempo de desenvolvimento e um investimento muito alto. Esse tipo de arquitetura pode ser fisicamente centralizada ou distribuída, onde na primeira opção o

DW fica em um único local e na segunda ele fica distribuído em diferentes localidades.

2. **Arquitetura Independente:** essa arquitetura é implementada com diversos *Data Marts* departamentais, com foco específico nos assuntos de cada setor e sem nenhum vínculo entre si. Como os *Data Marts* podem ser construídos um a um, o tempo de desenvolvimento dessa arquitetura é menor, porém tem como desvantagem o fato de não possibilitar uma visão completa da organização. (MACHADO, 2000).

3. **Arquitetura Integrada:** aqui também são desenvolvidos um DM para cada departamento da empresa, mas diferente da arquitetura independente, eles são interligados uns com os outros, possibilitando uma visão geral das informações da organização, o que auxilia no processo de tomada de decisões.

3.4 Métodos de Implementação

A escolha dos métodos de implementação do DW ou DM é baseada em informações como o tipo de arquitetura que foi utilizada, a infra-estrutura envolvida, o tempo do projeto e os benefícios adquiridos com o mesmo. (MACHADO, 2000).

Existem dois tipos de implementação: *Top down* e *bottom-up*. No método *top down* todos os setores da empresa devem ser envolvidos, com a finalidade de definir as fontes de dados que serão utilizadas e a modelagem dos sistemas. Após a carga do *Data Warehouse*, os mesmos dados são distribuídos para os *Data Marts* de acordo com seus assuntos específicos. Esse método de implementação apresenta como vantagens a facilidade de manutenção, a visão geral dos dados da organização e um único processo de carga de dados. No entanto, o alto tempo de implementação do projeto é uma desvantagem que deve ser avaliada. (MACHADO, 2000).

Ao contrário do método *top down*, a implementação *bottom-up* consiste no desenvolvimento dos *Data Marts* setoriais como um primeiro passo, para que depois

eles sejam interligados gradativamente ao DW. Tem como vantagens um retorno mais rápido e um tempo de implementação menor. Porém, a falta de padronização no desenvolvimento dos *Data Marts* pode gerar dados redundantes e inconsistentes. (MACHADO, 2000).

3.5 Extração, Transformação e Carga (ETC)

Antes de serem carregados no *Data Warehouse* ou *Data Mart*, os dados passam por um processo de extração de fontes externas, ou seja, outras fontes de dados, geralmente dos sistemas operacionais utilizados pela organização e por um processo de transformação, onde esses dados extraídos de diversas fontes recebem um formato padronizado.

A extração é a primeira etapa para a obtenção dos dados que irão compor o DW. Nessa fase são retiradas as informações interessantes de cada uma das fontes externas de dados para dar andamento no processo. (KIMBALL; ROSS, 2002).

Depois que os dados foram extraídos eles passam por um processo de transformação, onde eles vão ser convertidos para um padrão válido, consistente ao modelo de dados necessário. (PEREIRA, 2000).

E finalmente, após serem extraídos das fontes externas e transformados nos padrões definidos, os dados são carregados no *Data Warehouse*.

Conforme Barbieri (2001), os conceitos de extração, transformação e carga podem ser divididos em:

- **Filtro de Dados:** elimina os dados indesejáveis para constituir o DW.
- **Integração de dados:** define a forma de relacionamento entre as fontes distintas que vão integrar o sistema gerencial.
- **Condensação de Dados:** reduz o volume de dados de maneira a se obter informações sumarizadas e resumidas.

- **Conversão de Dados:** os dados são formatados de acordo com o padrão definido de cada campo.
- **Derivação de Dados:** define os meios e fórmulas para produção de dados virtuais.

3.6 Modelagem Dimensional

No intuito de atender os sistemas de processamento analítico, utilizados para auxiliar no processo de tomada de decisões, surgiu o modelo dimensional de dados. Esses sistemas geralmente atendem um pequeno número de usuários, que realizam consultas planejadas para atender as suas necessidades gerenciais. (HOKAMA et al, 2004).

Apesar do tempo de resposta ser maior no modelo dimensional, ele é projetado para melhorar o desempenho em consultas de grande porte. Sua estrutura voltada para o processamento analítico é simples, sendo composta por tabelas fatos e dimensões.

3.6.1 Tabela Fatos

A tabela fato é a principal tabela do modelo dimensional. Nela são armazenadas as medições numéricas de interesse da organização. (KIMBALL; ROSS, 2002).

Essa tabela registra fatos que podem ser analisados e é composta por uma chave primária, formada por uma combinação única de valores de chaves de dimensão, e pelas métricas que são de interesse para o negócio da empresa.

Os atributos mais comuns em uma tabela de fatos são valores numéricos, que em sua maioria são aditivos. As métricas aditivas são aquelas que permitem

operações como soma, subtração e média de valores por todas as dimensões, em quaisquer combinações de registros. (HOKAMA et al, 2004).

3.6.2 Tabela Dimensão

As tabelas de dimensão armazenam informações referentes ao negócio da organização, como produto, cliente, localidade e tempo, ou seja, as dimensões são os aspectos pelos quais se pretende observar as métricas.

Segundo Barbieri (2001), as tabelas de dimensão têm relação de 1:N com a tabela de fatos. Portanto, possuem um número de registros bem menor. São compostas por uma chave primária, que acaba participando das tabelas de fatos, e colunas contendo informações sobre a dimensão.

Por se tratar de informações que descrevem o negócio da empresa, os atributos das tabelas de dimensão devem ser preenchidos com valores intuitivos, não com códigos que podem parecer sem sentido para usuários que não tem conhecimento do seu significado.

3.7 Técnicas de Modelagem

Existem algumas técnicas específicas de modelagem dimensional de dados, porém as mais conhecidas e utilizadas são a *Star Schema* (esquema estrela) e a *Snowflake Schema* (esquema flocos de neve), apresentadas a seguir.

3.7.1 Star Schema

O esquema em estrela possui uma estrutura simples, com poucas tabelas e poucos relacionamentos. Assemelha-se com o modelo do negócio, facilitando a

compreensão até mesmo de usuários finais, que normalmente não estão familiarizados com estruturas de banco de dados. (HOKAMA et al, 2004).

O nome estrela está relacionado com a disposição das tabelas no modelo, onde existe uma tabela de fatos no centro, que se relaciona com várias tabelas de dimensão ao seu redor. A figura 3.2 apresenta esse relacionamento.

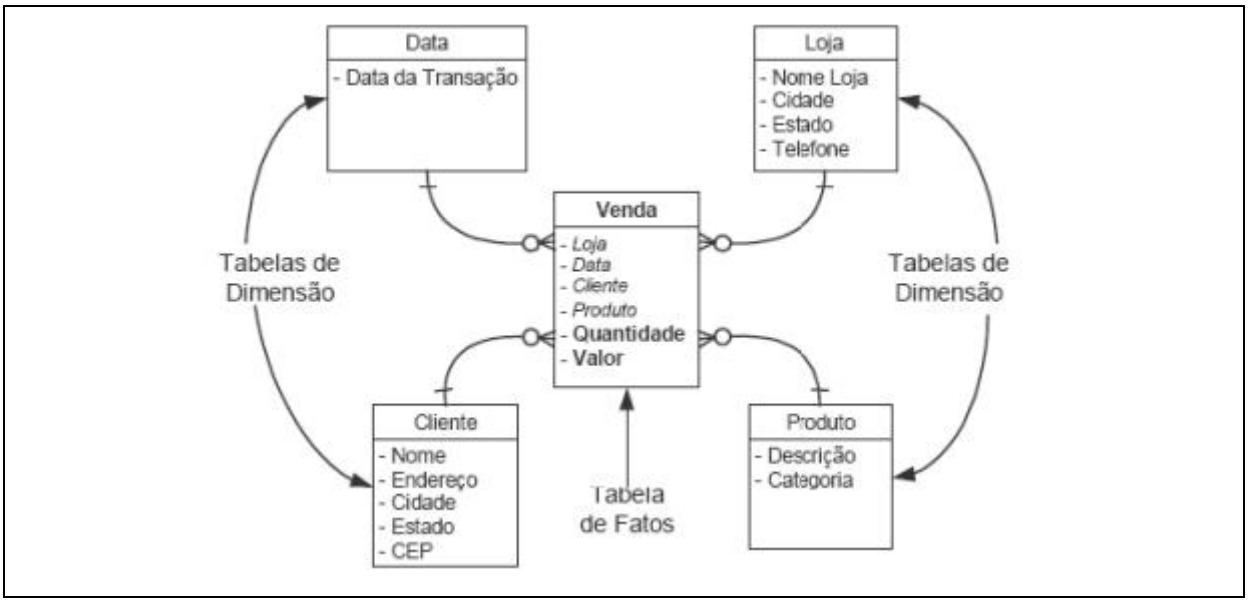

Figura 3.2 - Modelo *Star Schema*.

Fonte: (BRAGA, 2004).

3.7.2 Snowflake

Já o esquema *Snowflake* se caracteriza pela utilização da terceira forma normal sobre as tabelas de dimensão, ou seja, são retirados das tabelas os atributos que são dependentes de outros atributos que não são chaves. (HOKAMA et al, 2004).

Esse modelo aumenta a complexidade de entendimento do modelo por parte dos usuários que trabalham diretamente com a estrutura física das tabelas. E essa complexidade ainda pode gerar uma perda de performance nos processos que envolvem esse tipo de esquema. (SINGH, 2001). A figura 3.3 apresenta um exemplo do modelo de dados *Snowflake*.

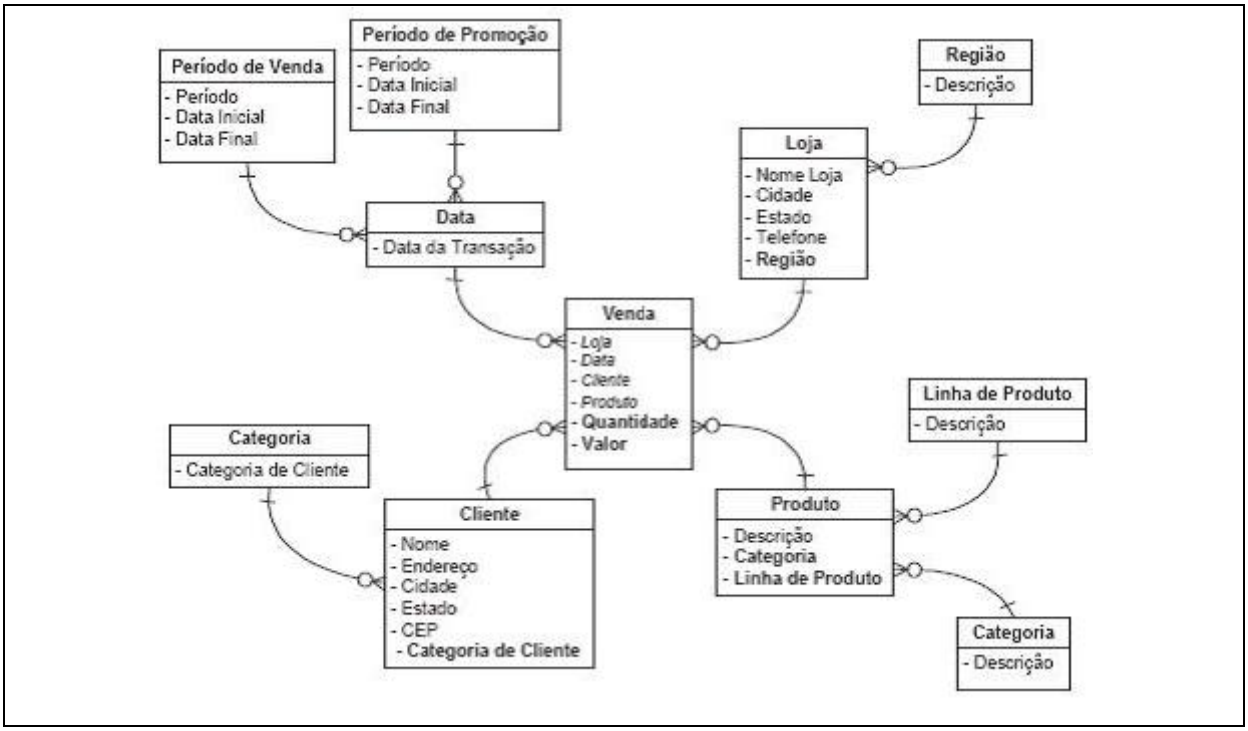

Figura 3.3 - Modelo *Snowflake*.

Fonte: (BRAGA, 2004).

3.8 Cubo de Dados

Segundo Kimball (1998), através dos cubos de dados, quase todos os tipos de dados de negócio podem ser representados. Nessas estruturas, as células do cubo representam os valores medidos, enquanto os lados representam as dimensões dos dados.

De acordo com Hokam (2004), cubo de dados é uma estrutura multidimensional que expressa a forma na qual os tipos de informações se relacionam entre si.

O cubo é formado pela tabela de fatos e pelas tabelas de dimensão com quem ela se relaciona e representa possíveis formas de visualizar e consultar as informações. Ele armazena dados relacionados a um determinado assunto, possibilitando a extração de várias visões sobre o mesmo tema.

Geralmente construídos a partir de subconjuntos de um *Data Warehouse*, os cubos são os principais objetos de uma ferramenta OLAP. Essa tecnologia que permite um acesso rápido aos dados são organizados em dimensões e medidas dentro de estruturas multidimensionais. (FORTULAN e FILHO, 2005).

4 OLAP

De acordo com Kimball (1998), OLAP (*On-line Analytic Processing*) é um termo inventado para descrever uma tecnologia utilizada no apoio à tomada de decisões de forma dimensional.

OLAP são ferramentas BI criadas com o objetivo de gerar informações baseadas em dados extraídos de diversas fontes externas, permitindo várias visões no intuito de possibilitar perspectivas sobre o negócio da organização em vários níveis de detalhe.

Geralmente, OLAP representa ferramentas especializadas que tornam dados do *Data Warehouse* facilmente acessíveis. O cubo de dados está diretamente ligado ao OLAP, pois ele expressa informações de forma multidimensional.

4.1 Operações

As ferramentas OLAP possibilitam, aos seus usuários, a navegação pelas diversas dimensões dos cubos de dados, disponibilizando uma grande quantidade de consultas no *Data Warehouse*.

Segundo Inmon (1997), Machado (2000) e Barbieri (2001), as principais funcionalidades disponíveis nas ferramentas OLAP são as seguintes:

- ***Drill-down*** – serve para navegar pelos níveis hierárquicos definidos no conjunto de dados que está sendo visualizado, partindo de informações sumarizadas para visões mais detalhadas.

- ***Drill-up*** – é o processo inverso do *drill-down*, ou seja, o usuário parte dos dados mais detalhados até chegar às visões mais agrupadas que o conjunto de dados permite em sua hierarquia.

- ***Drill-across*** – se refere a navegação realizadas nas tabelas de dimensão, onde as consultas passam de um nível para o outro sem passar pelos níveis intermediários.

- ***Drill-through*** – ocorre quando o usuário deseja uma informação que se encontra em um nível de detalhamento menor do que o apresentado pelas tabelas de fato, ou seja, o *drill-through* é a operação efetuada para resgatar essa informação fora do nível de granularidade especificado na estrutura dimensional.

- ***Pivoting*** – é a funcionalidade que permite a mudança da disposição das linhas e colunas da consulta apresentada, com o intuito de obter uma nova visão das informações. Essas operações, dependendo dos recursos da ferramenta utilizada, podem ser efetuadas arrastando e soltando os objetos com o mouse.

- ***Slice-dice*** – permite a rotação, em qualquer sentido, dos lados do cubo de dados que está sendo analisado, beneficiando o usuário com a possibilidade de combinar qualquer dimensão para obter informações do seu interesse. Essa operação diz respeito a possibilidade fatiar o cubo de dados, para que as informações parciais de uma dimensão possam ser visualizadas.

- **Consultas *ad-hoc*** – ocorre quando o usuário monta consultas, únicas e casuais, baseado em suas necessidades, com a finalidade de conhecer informações específicas para o seu objetivo.

4.2 Arquiteturas

A arquitetura é definida de acordo com o método de armazenamento de dados utilizado para a ferramenta OLAP. As principais arquiteturas existentes são: ROLAP, MOLAP, DOLAP e HOLAP, onde cada uma deve ser utilizada de acordo com a necessidade, baseada nas suas características específicas. (ANZANELLO, 2007).

ROLAP (*Relational On-Line Analytical Processing*): nesse método as consultas são processadas no servidor de banco de dados relacional, o que torna possível a análise de uma grande quantidade de dados, sendo essa sua principal vantagem. Porém, o acesso simultâneo de vários usuários deve ser evitado para não comprometer o desempenho do servidor. A figura 4.1 apresenta essa arquitetura.

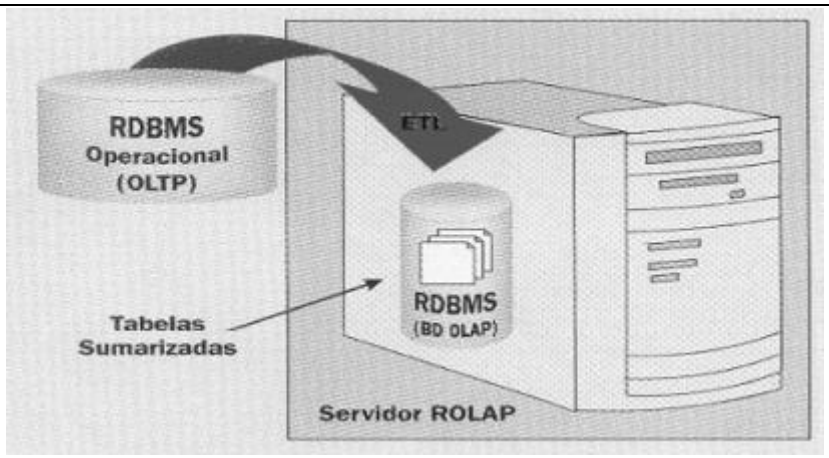

Figura 4.1 - Arquitetura ROLAP.

Fonte: (CUNHA, 2004).

MOLAP (*Multidimensional On-Line Analytical Processing*): arquitetura que trabalha com um banco de dados multidimensional, onde todo o processamento dos cubos de dados ocorre diretamente no servidor. Isso apresenta como benefício para os usuários um desempenho muito agradável. Em contrapartida, a limitação da escalabilidade é uma desvantagem, já que a carga do cubo de dados fica mais demorada na medida em que dados com maior nível de detalhe são adicionados. A figura 4.2 exemplifica essa arquitetura.

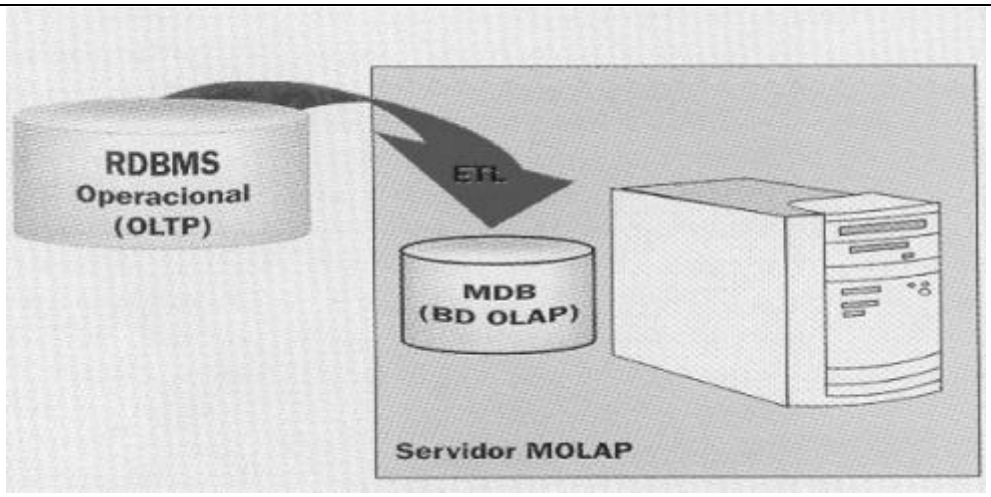

Figura 4.2 - Arquitetura MOLAP.

Fonte: (CUNHA, 2004).

DOLAP (*Desktop On-Line Analytical Processing*): neste tipo de arquitetura uma consulta é efetuada no servidor, mas todo o processamento do cubo de dados ocorre na máquina cliente. Apresenta como principais vantagens a agilidade na análise das informações e a não sobrecarga do servidor de banco de dados. Entretanto, esse método não pode efetuar a análise de cubos de maior volume, pois esses geralmente não são suportados pela máquina cliente. A figura 4.3 representa a arquitetura DOLAP.

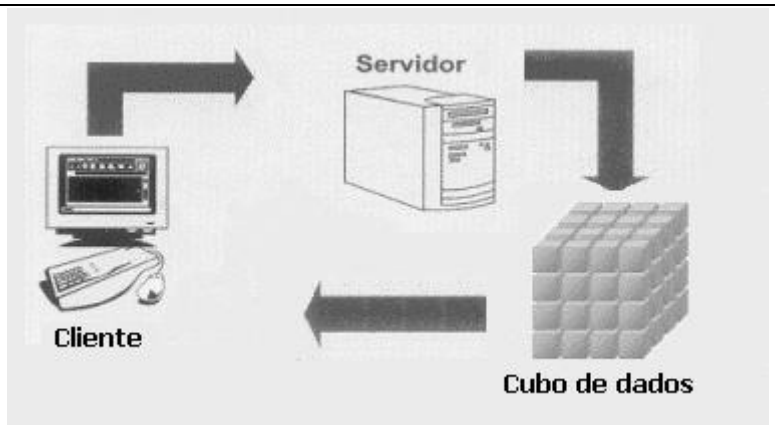

Figura 4.3 - Arquitetura DOLAP.

Fonte: (CUNHA, 2004).

HOLAP (*Hybrid On-Line Analytical Processing*): trabalha com a junção das arquiteturas MOLAP e ROLAP, fazendo com que as informações sejam analisadas da maneira possível. Traz como grande vantagem a alta performance apresentada pela MOLAP junto com a melhor escalabilidade disponível na ROLAP. A figura 4.4 demonstra a arquitetura HOLAP.

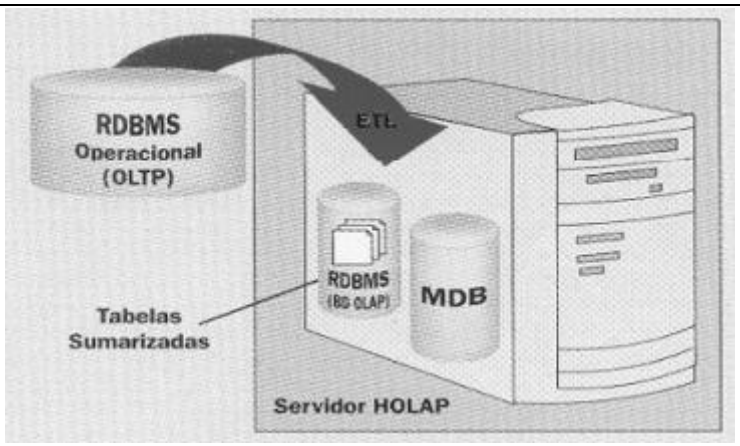

Figura 4.4 - Arquitetura HOLAP.

Fonte: (CUNHA, 2004).

4.3 Ferramentas

A seguir serão apresentadas algumas das ferramentas OLAP disponíveis no mercado, sendo elas: *Oracle Business Intelligence*, *Mondrian*, *JPivot* e *Microsoft Analysis Services*.

4.3.1 Oracle Business Intelligence

Oracle Business Intelligence (*Oracle* BI), é a solução da *Oracle Corporation* com foco em *Business Intelligence*. Segundo o site da *Oracle Corporation*, a ferramenta foi criada para reduzir o custo e a complexidade associados à criação e

implementação de soluções de BI. Essa solução compreende os seguintes componentes integrados:

- ***Oracle Discoverer*** – se refere a parte responsável pela consulta aos dados, geração de relatórios e análise das informações, possuindo recursos de formatação de dados. Essa ferramenta é baseada na arquitetura ROLAP. Mas na versão 10g, além de atender bancos de dados relacionais, possui a funcionalidade de efetuar análises em ambientes multidimensionais.

- ***Oracle Spreadsheet Add-in*** – é a funcionalidade que permite o acesso direto ao *Oracle* OLAP a partir de planilhas do *Microsoft Excel*. Com esse recurso o usuário pode analisar as informações carregando os dados dentro de uma planilha *Excel* sem ter o conhecimento da estrutura do banco de dados que está sendo acessado.

- ***Oracle Warehouse Builder*** – como o próprio nome diz, é o componente que auxilia no processo de extração, transformação e carga dos dados, além de garantir uma qualidade robusta das informações geradas.

- ***Oracle* BI *Beans*** – esse item fornece suporte para o desenvolvimento de aplicações *Business Intelligence* utilizando-se a plataforma Java. Esse recurso disponibiliza para os desenvolvedores da aplicação várias funcionalidades referentes às ferramentas OLAP.

Com esses recursos a solução *Oracle* BI constitui um produto completo para aqueles que precisam utilizar ferramentas OLAP, disponibilizando aos seus usuários funcionalidades de aplicações com essas características, em um ambiente totalmente integrado.

4.3.2 Mondrian e Jpivot

O *Mondrian* é um servidor OLAP *open source* desenvolvido em linguagem Java. Esse aplicativo trabalha com os cubos de dados através de um *browser* e possui

uma API (*Application Programming Interface*) que serve para facilitar a utilização dos seus objetos. O Mondrian também apresenta recursos como exportação para arquivos no formato PDF (*Portable Document Format*), geração de gráficos de forma automática, entre outras funcionalidades. (PICHILIANI, 2006).

Com os recursos oferecidos por essa ferramenta, o usuário pode realizar análises em um grande volume de dados sem a necessidade de escrever comandos SQL. Por ter como característica a possibilidade de efetuar consultas OLAP em dados relacionais, retornando informações no formato multidimensional, o *Mondrian* é classificado como um sistema ROLAP. (BRITO, 2004).

Segundo Brito (2004), o *Mondrian* executa as consultas, entretanto, as retorna para o usuário sem um formato definido. Por isso, a visualização do retorno das consultas fica na dependência de outra ferramenta, como o *Jpivot*, por exemplo.

O *Jpivot* é um software que possibilita ao usuário trabalhar com operações OLAP, como *slice-dice* e *drill-down*, em estruturas de dados multidimensionais. A ferramenta *Jpivot* está estruturada para trabalhar com diversos servidores OLAP, mas para integrá-lo com o *Mondrian*, é necessária a utilização das APIs disponibilizadas pelo mesmo.

4.3.3 Microsoft Analysis Services

O *Microsoft Analysis Services* é a ferramenta OLAP da *Microsoft Corporation* utilizada para integração de dados relacionais. Através do *Analysis Services* é possível criar soluções *Business Intelligence* de uma forma fácil e interativa. Esse software trabalha de forma integrada ao banco de dados *SQL Server*, da mesma empresa e suporta as arquiteturas ROLAP, MOLAP, DOLAP e HOLAP.

Conforme Barbieri (2001), o *Analysis Services* é dividido em cinco componentes básicos:

1. Componente que trabalha na parte cliente, denominado *PivotTable Service*, que pode ser conectado via *Excel* ou outras ferramentas que ofereçam suporte para esse objeto;

2. Métodos de acesso aos dados, baseados no padrão OLE/DB-OLAP, que oferecem a possibilidade do acesso aos dados de outros servidores de banco de dados, além do *SQL Server*;

3. A máquina para serviços e armazenamento OLAP;

4. O gerenciador OLAP;

5. DTS (*Data Transformation Service*), componente que auxilia no processo de extração, transformação e carga de dados.

Barbieri (2001), ainda cita que a ferramenta está dividida em quatro camadas: camada cliente; camada servidora; camada de gerência e acesso; e camada de retaguarda.

Na camada cliente estão os componentes que fazem interfaces com o usuário, permitindo o acesso aos dados contidos no servidor através do componente *PivotTavle Service*. Esse componente armazena os cubos (*dices*) e fatias (*slices*) contendo informações extraídas da camada servidora em um "*cache*", possibilitando que as análises sejam resolvidas de maneira mais rápida e localmente.

Já a camada servidora, abriga a máquina (*engine*) de serviços OLAP, componente responsável por receber as requisições dos clientes e solucionar essas requisições. O servidor OLAP do *Analysis Services* possui uma camada de inteligência que otimiza as consultas baseado em estratégias de agregação.

O *OLAP Manager* é o componente que permite a gerência do ambiente OLAP, e está localizado na camada de gerência e acesso. Ele apresenta interfaces para análise e definição de agregados com algoritmos inteligentes e comandos de criação de tabelas. Os usuários ainda podem acessar de forma interativa, os dados das tabelas, cubos e metadados, a partir do componente *Cube Browser*.

Para acessar os dados através de programação, o *Microsoft Analysis Services* oferece uma linguagem proprietária denominada MDX (*Multidimensional Expressions*). Essa linguagem é semelhante aos comandos SQL, utilizados para efetuar consultas em bancos de dados relacionais, sendo muito difundida entre usuários com essas necessidades.

A camada de retaguarda oferece o componente DTS, que é utilizado no processo de extração, transformação e carga. Esse recurso é muito importante, pois permite o acesso a qualquer fonte de dados através de OLE/DB. Nele também podem ser executadas as transformações dos dados que posteriormente serão gravados no seu destino.

O mesmo autor, Barbieri (2001), diz que o *Microsoft Analysis Services* apresenta benefícios como, a facilidade na construção dos modelos, uma maior flexibilidade de estruturas, melhor gerência de segurança, maiores limites na definição de dimensões, além da possibilidade de se utilizar ferramentas de *Data Mining*.

Jacobson, Misner e Hitachi (2007), descrevem que, na versão 2005, o *Analysis Services* investiu em melhorias na performance e na facilidade de desenvolvimento de aplicações, já que é possível construir ferramentas utilizando o software *Visual Studio 2005*. Eles resumem o *Microsoft Analysis Services* como simples para organizações pequenas e avançado para grandes organizações, o que possibilita a todos os tipos de empresa adicionar controle analítico em suas ferramentas de BI.

5 BI PARA GERÊNCIA DE PROJETOS – SOLUÇÃO PROPOSTA

Atualmente os gestores e diretores da *CWI Software* não possuem nenhuma ferramenta que os auxiliem no processo de tomada de decisões que envolvem a área de gerenciamento de projetos, o que impede que ações mais eficazes sejam realizadas a tempo de evitar problemas que dificultam o andamento dos softwares desenvolvidos pela organização.

Com o a auxilio de uma ferramenta gerencial de apoio a decisão, problemas como atrasos dos prazos acordados, erros na estimativa de tempo das atividades, recorrência de falhas encontradas durante os testes dos projetos e desvios dos custos poderiam ser identificados, monitorados e minimizados, auxiliando para que a excelência no gerenciamento de projetos da *CWI Software* seja alcançada.

Visando atingir esses objetivos e demonstrar os resultados, o desenvolvimento de uma ferramenta se fez necessário, devido a não existência de aplicações no mercado que comportem as particularidades existentes na metodologia de processos utilizada na empresa.

Por tanto, este capítulo vai descrever como o objetivo desse trabalho, a construção de uma solução *business intelligence* com foco em gerência de projetos, foi desenvolvido.

5.1 A Empresa

A *CWI Software* é uma empresa que atua no ramo de desenvolvimento de sistemas com mais de 15 anos de experiência. Possui atualmente cerca de 300 colaboradores distribuídos em suas duas unidades técnicas, São Leopoldo – RS e Porto Alegre – RS, e em alguns de seus clientes que fazem uso do serviço de *outsourcing*, também oferecido pela organização. A figura 5.1 apresenta um organograma macro da empresa.

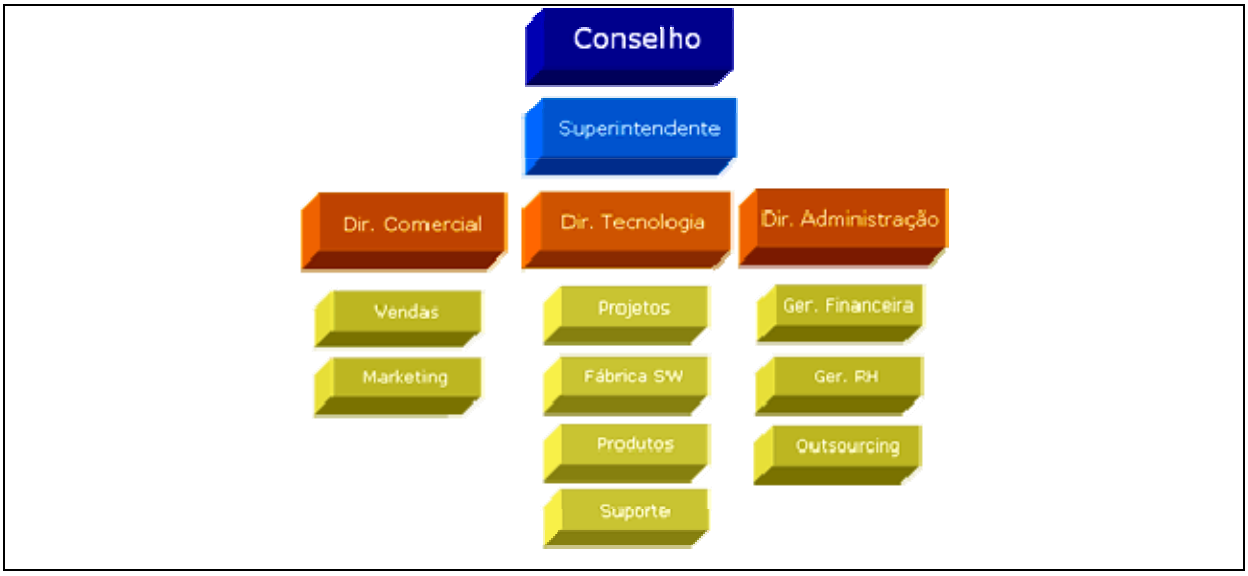

Figura 5.1 - Organograma CWI.

Fonte: (*CWI Software*, 2007).

De acordo com a frase que define o seu posicionamento estratégico, “o sistema que você procura talvez não exista, mas a empresa que o produz sim”, a CWI trabalha principalmente criando soluções personalizadas, baseadas nas necessidades dos seus clientes. Por esse motivo, a empresa foi em busca de um diferencial competitivo. Lançando em agosto de 2005, o projeto Evoluir teve como objetivo evoluir a metodologia CWI para aperfeiçoar os processos de trabalho, aumentando a eficiência, segurança e qualidade dos sistemas desenvolvidos pela empresa, mas principalmente, atingir o nível 2 de maturidade no modelo CMMI SE/SW, demonstrado através de uma avaliação oficial (SCAMPI).

Esse projeto foi concluído em dezembro de 2006, quando a organização comprovou a excelência da sua metodologia de gerenciamento e desenvolvimento de software, através da aprovação na avaliação SCAMPI realizada. Porém, como foi visto durante o estudo desse trabalho, o sucesso no gerenciamento de projetos se torna impossível sem o auxílio de sistemas informatizados com o objetivo de atender as necessidades dessa área de atuação. E são esses softwares que servirão de fonte de dados para a solução proposta nesse trabalho.

5.2 A Solução

Como já foi dito anteriormente, a CWI não possui nenhuma ferramenta que auxilie os gestores da empresa no processo de tomada de decisões. Por isso, baseado nos conceitos estudados, um *data mart* será criado para receber os dados extraídos dos sistemas transacionais utilizados na fábrica de software e uma ferramenta OLAP será utilizada para análise das informações.

Como esse trabalho está focado no setor de gerenciamento de projetos, justifica-se a escolha de um DM, que tem como objetivo atender a um departamento específico da organização e por exigir um menor tempo de desenvolvimento. Esse *data mart* vai reunir dados dos sistemas AGF, *Time Sheet* e *MS Project*, já mencionados no capítulo 2 desse trabalho, que são utilizados pela *CWI Software* no processo de gerência de projetos.

Após a construção do DM será utilizada uma ferramenta com tecnologia OLAP, visando auxiliar os gestores da organização a extrair informações da base histórica e assim tomarem decisões baseados em fatos ocorridos ao longo do tempo. Utilizando a ferramenta os gestores poderão identificar problemas com a produtividade da empresa, falhas no processo de estimativa de tempo para as atividades, a qualidade do desenvolvimento dos projetos, os atrasos que estão ocorrendo nos prazos acordados, o andamento dos custos envolvidos nos projetos, além de outras informações, que podem ser cruzadas e analisadas, trazendo diversos benefícios para a organização.

Baseado nos aspectos apresentados no parágrafo anterior pode-se concluir que a ferramenta OLAP é extremamente importante, servindo como uma ótima fonte de consulta, ajudando no direcionamento das decisões estratégicas relacionadas com a gestão de projetos da organização.

A figura 5.2 apresenta a arquitetura que está envolvida em torno desse sistema.

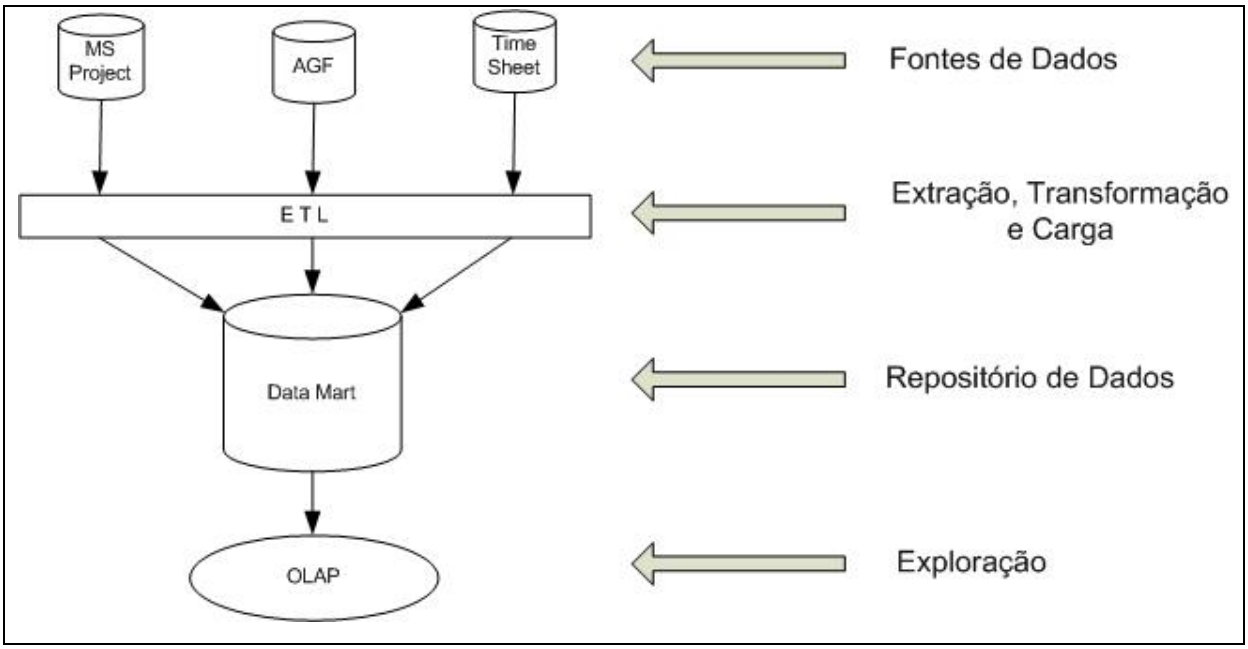

Figura 5.2 - Processo de BI da Solução Proposta.

5.3 Ferramentas e Tecnologias Utilizadas

Para a construção da solução proposta diversas ferramentas e tecnologias foram utilizadas, quase todas de propriedade da *Microsoft*, devido a sua ampla aceitação no mercado, facilidade de utilização e por já estarem inseridas no ambiente da empresa onde o estudo foi aplicado.

5.3.1 Data Mart

Para a modelagem dimensional do *data mart* foi utilizado o software *DBDesigner*, um aplicativo *open source* que possui diversos recursos e uma usabilidade muito agradável. Esta foi a única ferramenta utilizada que não é de propriedade da *Microsoft*.

O DM físico foi criada em um banco de dados *SQL Server 2005*, por já ser utilizado na organização, possuir uma capacidade robusta reconhecida mundialmente e por se interligar facilmente com as outras tecnologias que estão envolvidas nessa solução.

A modelagem completa e maiores detalhes sobre o assunto estão abordados no capítulo 6 deste trabalho.

5.3.2 ETL

Para a extração das informações do sistema AGF, cuja base de dados utiliza um servidor *ORACLE*, foi utilizada a ferramenta *Microsoft SQL Server 2005 Integration Services*, uma poderosa ferramenta de ETL que pode se conectar com diversas fontes de dados existentes, agilizando e facilitando o processo de extração das informações das bases de dados que compõem as informações do *data mart*.

A extração dos dados do sistema *Time Sheet* foi feita através de comandos Transact-SQL, que é a linguagem padrão utilizada em bancos de dados *Microsoft SQL Server*. Através desses comandos os dados foram lidos da base do sistema *Time Sheet* e carregados no DM da solução proposta.

Já os dados do *MS Project* são exportados para planilhas do *Microsoft Excel*, tarefa efetuada pelos gerentes de projeto da *CWI Software* a cada modificação no cronograma, que posteriormente serão carregadas nas devidas tabelas do *data mart* contendo informações referente ao gerenciamento de projetos da organização.

Por esse trabalho ser focado no curso de Sistemas de Informação, os detalhes mais técnicos envolvidos no processo de ETL, como definição de Transact-SQL e explicação sobre o funcionamento do *Microsoft SQL Server 2005 Integration Services* não serão abordados, focando mais detalhadamente na definição do problema, modelagem da solução proposta e apresentação dos resultados obtidos. Entretanto, destaca-se a possibilidade do processo de ETL ser alterado, se adequando a outras ferramentas de gerenciamento de projetos, tornando a solução proposta um importante recurso para qualquer fábrica de software existente. Essa possibilidade de expansão aumenta a contribuição que este trabalho representa para as empresas que atuam no ramo de desenvolvimento de software sob demanda.

5.3.3 OLAP

Já para a criação dos cubos de dados foi utilizado o *Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services*, que é a ferramenta OLAP nativa do *SQL Server 2005*, onde toda estrutura do cubo é validada, processada e posteriormente publicada no servidor que disponibiliza as informações para uma ferramenta cliente analisá-la.

E por fim, a interface disponibilizada aos gestores da organização foi desenvolvida através da ferramenta *Microsoft Visual Studio 2005*, utilizando a linguagem C# e o *Framework.Net 2.0*. Nessa aplicação foi utilizado o componente PivotTable, disponibilizado através do *Microsoft Office*, que é o responsável por fornecer aos usuários todos os recursos de uma ferramenta OLAP.

As informações mais detalhadas sobre esse assunto e a demonstração da aplicação estão abordadas no capítulo 7 desse trabalho.

5.3.4 Arquitetura X Tecnologias Envolvidas

Com essas ferramentas, trabalhando totalmente integradas, foi possível desenvolver de forma ágil e eficiente todo processo envolvido, desde a modelagem

dimensional até a ferramenta de análise das informações, para suprir as necessidades que a solução apresenta. A figura 5.3 apresenta a arquitetura da solução proposta e as tecnologias envolvidas em cada processo.

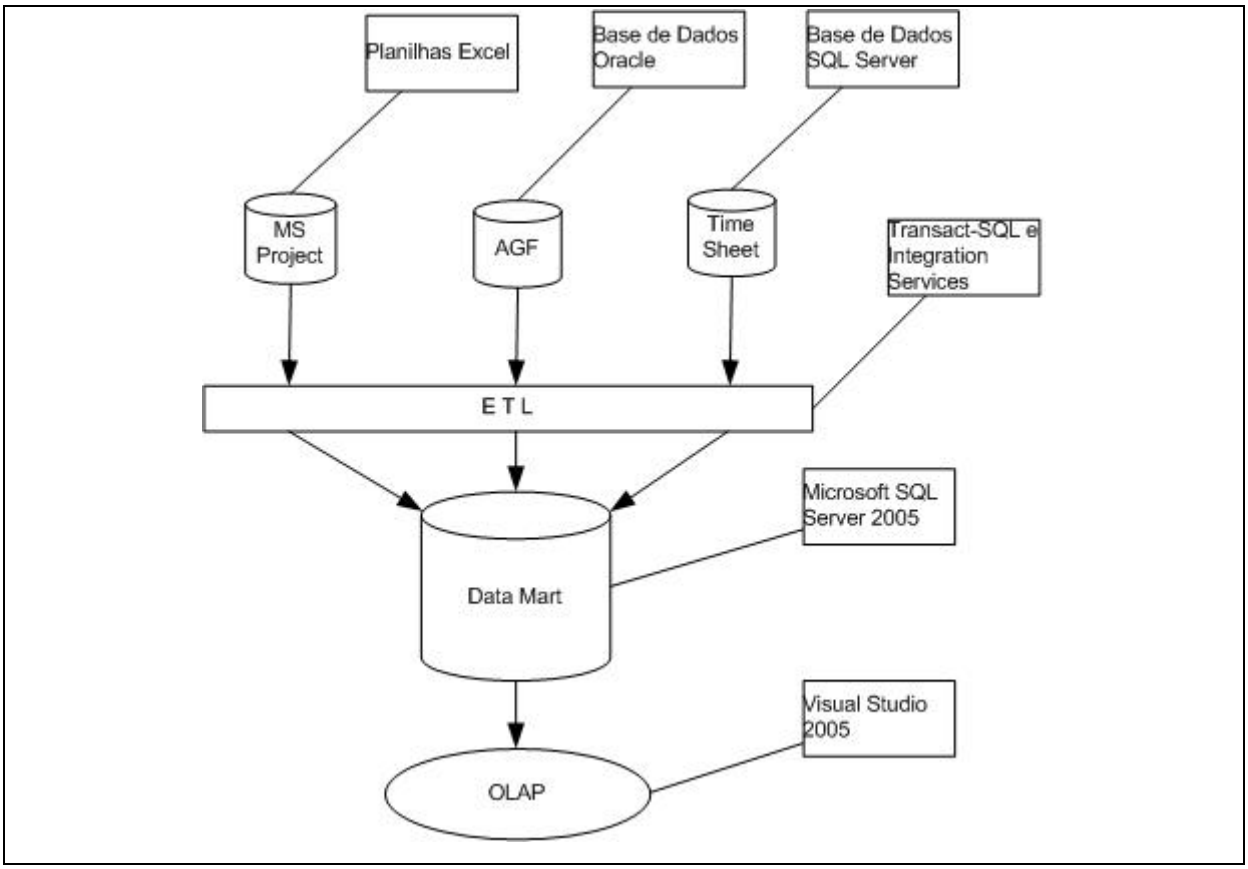

Figura 5.3 - Arquitetura da Solução X Tecnologias Envolvidas.

6 MODELAGEM DIMENSIONAL

Conforme visto no capítulo 3, o modelo dimensional, composto de tabelas fato e tabelas de dimensão, surgiu para atender os sistemas de processamento analítico.

A tabela fato tem por objetivo armazenar os acontecimentos que podem ser analisados através das ferramentas OLAP, registrando métricas importantes da organização. No caso da *CWI Software*, as medidas utilizadas são: o valor dos custos envolvidos nos projetos, os atrasos ocorridos, as falhas encontradas no processo de testes, o número de horas estimadas, o número de horas realizadas, o número de requisitos dos projetos e o número de recursos envolvidos no processo de desenvolvimento dos softwares.

Já as tabelas de dimensão armazenam informações importantes ao negócio da empresa, possuindo atributos intuitivos que estabelecem uma relação de 1:N com as tabelas de fatos.

Baseado nos conceitos citados acima, este capítulo vai apresentar o modelo dimensional proposto para solução, com as tabelas fato, tabelas de dimensão, seus relacionamentos e as respectivas explicações.

6.1 Qualidade

A tabela FatoQualidade possui informações sobre as falhas encontradas no processo de testes dos projetos. Seus atributos são apresentados no quadro 6.1.

Quadro 6.1 - Campos da Tabela FatoQualidade.

Nome do Campo	Descrição
Id_FatoQualidade	Código identificador do registro
Id_Tempo	Código identificador do período
Id_Classificacao	Código identificador da classificação
Id_Prioridade	Código identificador da prioridade
Id_TipoDeteccao	Código identificador do tipo de detecção
Id_Status	Código identificador do status
Id_Autor	Código identificador do colaborador autor da falha
Id_Responsável	Código identificador do colaborador responsável pela falha
Id_Gerente	Código identificador do colaborador que gerencia o projeto
Id_Projeto	Código identificador do projeto
Id_Cliente	Código identificador do cliente
Id_Tecnologia	Código identificador da tecnologia
Nr_Falhas	Número de falhas encontradas

A figura 6.1 apresenta o modelo dimensional em que é possível visualizar informações referentes a qualidade dos projetos desenvolvidos na *CWI Software*, tais como, os colaboradores que estão gastando tempo com retrabalho, identificar qual tipo de falha ocorre com maior freqüência e de quem maneira essas falhas são detectadas.

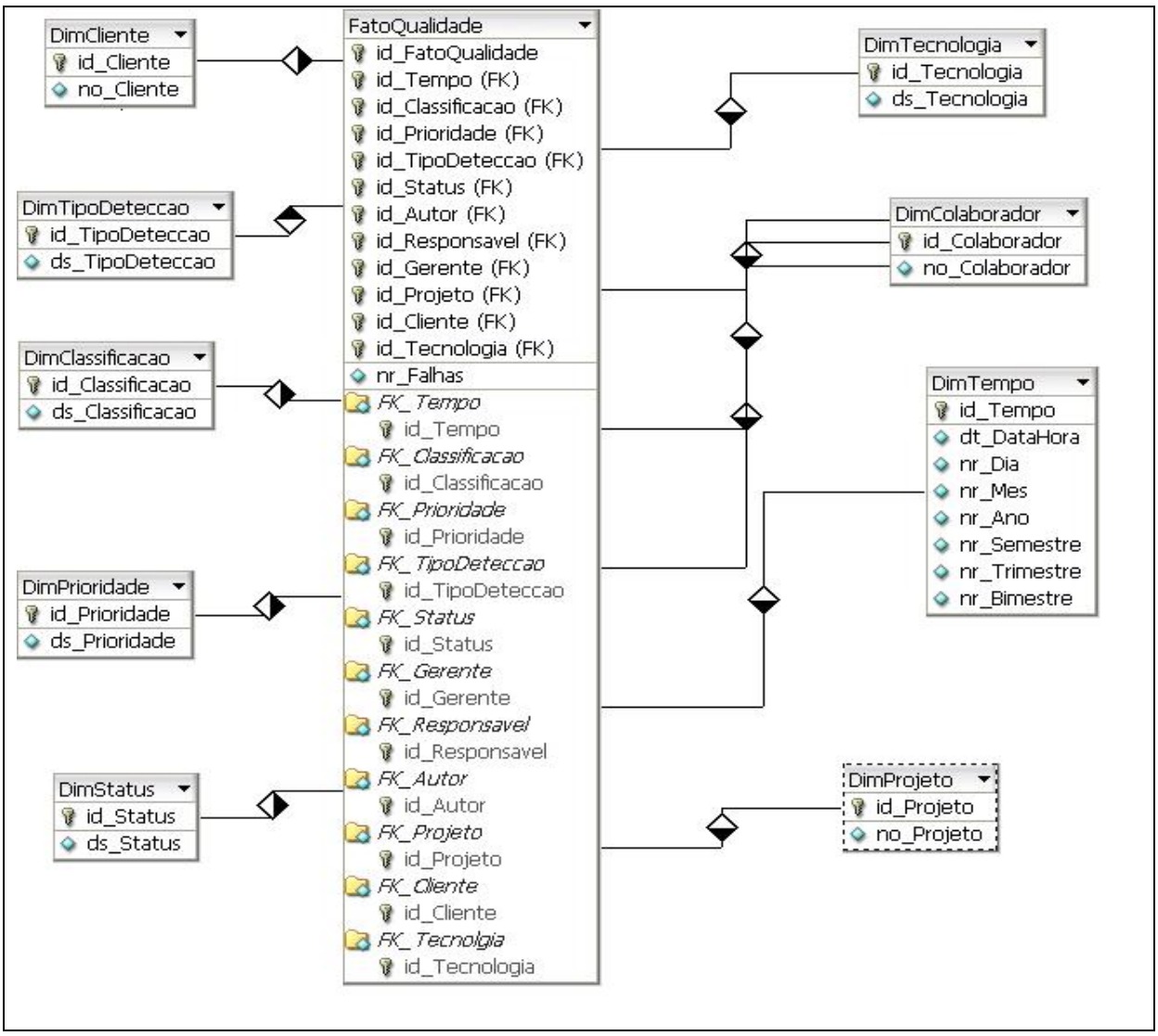

Figura 6.1 - Modelo Dimensional da Tabela FatoQualidade.

Relacionadas a tabela fato, estão as tabelas de dimensão que contém a descrição dos dados armazenados. A tabela DimCliente contém os dados referentes aos clientes atendidos pela empresa onde o estudo de caso está sendo efetuado. Seus atributos estão detalhados no quadro 6.2.

Quadro 6.2 - Campos da Tabela DimCliente.

Nome do Campo	Descrição
Id_Cliente	Código identificador do cliente
No_Cliente	Nome do cliente

A tabela DimTipoDeteccao possui informações sobre os tipos de detecção possíveis para cada falha encontrada durante os testes dos projetos. Seus atributos estão detalhados no quadro 6.3.

Quadro 6.3 - Campos da Tabela DimTipoDeteccao.

Nome do Campo	Descrição
Id_TipoDeteccao	Código identificador do tipo de detecção
Ds_TipoDeteccao	Descrição do tipo de detecção

A tabela DimClassificaao contém os possíveis tipos de classificação de falhas ocorridas durante os testes efetuados nos projetos. Seus atributos estão detalhados no quadro 6.4.

Quadro 6.4 - Campos da Tabela DimClassificacao.

Nome do Campo	Descrição
Id_Classificacao	Código identificador da classificação
Ds_Classificacao	Descrição da classificação

A tabela DimPrioridade contém as informações referente aos níveis de prioridade definidos para que uma falha encontrada na etapa de teste do projeto seja corrigida. Seus atributos estão detalhados no quadro 6.5.

Quadro 6.5 - Campos da Tabela DimPrioridade.

Nome do Campo	Descrição
Id_Prioridade	Código identificador da prioridade
Ds_Prioridade	Descrição da prioridade

A tabela DimStatus contém as informações dos status que são atribuídos para as falhas encontradas nos testes dos projetos. Esses status indicam qual a posição

atual da falha, possibilitando que seja visualizado o andamento das ações de correção dos erros. Os atributos da tabela DimStatus estão detalhados no quadro 6.6.

Quadro 6.6 - Campos da Tabela DimStatus.

Nome do Campo	Descrição
Id_Status	Código identificador do status
Ds_status	Descrição do status

A tabela DimTecnologia contém as informações referente as tecnologias utilizadas nos projetos desenvolvidos pela organização onde o estudo foi realizado. Essas tecnologias se resumem a linguagem de programação e banco de dados utilizado para a construção do projeto. Seus atributos estão detalhados no quadro 6.7.

Quadro 6.7 - Campos da Tabela DimTecnologia.

Nome do Campo	Descrição
Id_Tecnologia	Código identificador da tecnologia
Ds_Tecnologia	Descrição da tecnologia

A tabela DimColaborador contempla todos os colabores da empresa que estão de alguma forma envolvidos com os projetos. Essa tabela será utilizada para identificar os gerentes de projetos da *CWI Software*, os responsáveis pela identificação das falhas ocorridas durante a etapa de testes, o responsável pela correção das falhas e para medição da produtividade dos colaboradores. Seus atributos estão detalhados no quadro 6.8.

Quadro 6.8 - Campos da Tabela DimColaborador.

Nome do Campo	Descrição
Id_Colaborador	Código identificador do colaborador
No_Colaborador	Nome do colaborador

A tabela DimTempo possui informações do período em que ocorreram os testes, custos e registros de tarefas. Através dos atributos tabela é possível identificar tendências da organização para determinados períodos de tempos. Seus atributos estão detalhados no quadro 6.9.

Quadro 6.9 - Campos da Tabela DimTempo.

Nome do Campo	Descrição
Id_Tempo	Código identificador do período
Dt_DataHora	Data no formato completo
Nr_Dia	Número do dia que compõe a data
Nr_Mes	Número do mês que compõe a data
Nr_Ano	Número do ano que compõe a data
Nr_Semestre	Número do semestre em que a data se encontra
Nr_Trimestre	Número do trimestre em que a data se encontra
Nr_Bimestre	Número do bimestre em que a data se encontra

A tabela DimProjeto contém as informações sobre os projetos de desenvolvimento de software realizados pela *CWI Software*. Os seus atributos estão detalhados no quadro 6.10.

Quadro 6.10 - Campos da Tabela DimProjeto.

Nome do Campo	Descrição
Id_Projeto	Código identificador do projeto
No_Projeto	Nome do projeto

6.2 Produtividade

A tabela FatoProdutividade contém as informações referente a produtividade dos colaboradores da organização, que estão participando dos projetos desenvolvidos

para a empresa, independente do papel que executam. Seus atributos estão detalhados no quadro 6.11.

Quadro 6.11 - Campos da Tabela FatoProdutividade.

Nome do Campo	Descrição
Id_FatoProdutividade	Código identificador do registro
Id_Projeto	Código identificador do projeto
Id_Cliente	Código identificador do cliente
Id_Colaborador	Código identificador do colaborador
Id_TipoTarefa	Código identificador do tipo de tarefa
Id_Tempo	Código identificador do período
Id_Tecnologia	Código identificador da tecnologia
Nr_TempoEstimado	Tempo estimado para a atividade
Nr_TempoRealizado	Tempo em que a atividade foi realizada

A figura 6.2 apresenta o modelo dimensional que torna possível responder, por exemplo, como está a precisão na estimativa de tempo das tarefas, qual a produtividade dos colaboradores da organização que compõem os projetos ou até mesmo como foi o andamento do projeto ao longo da sua trajetória, entre outras visões.

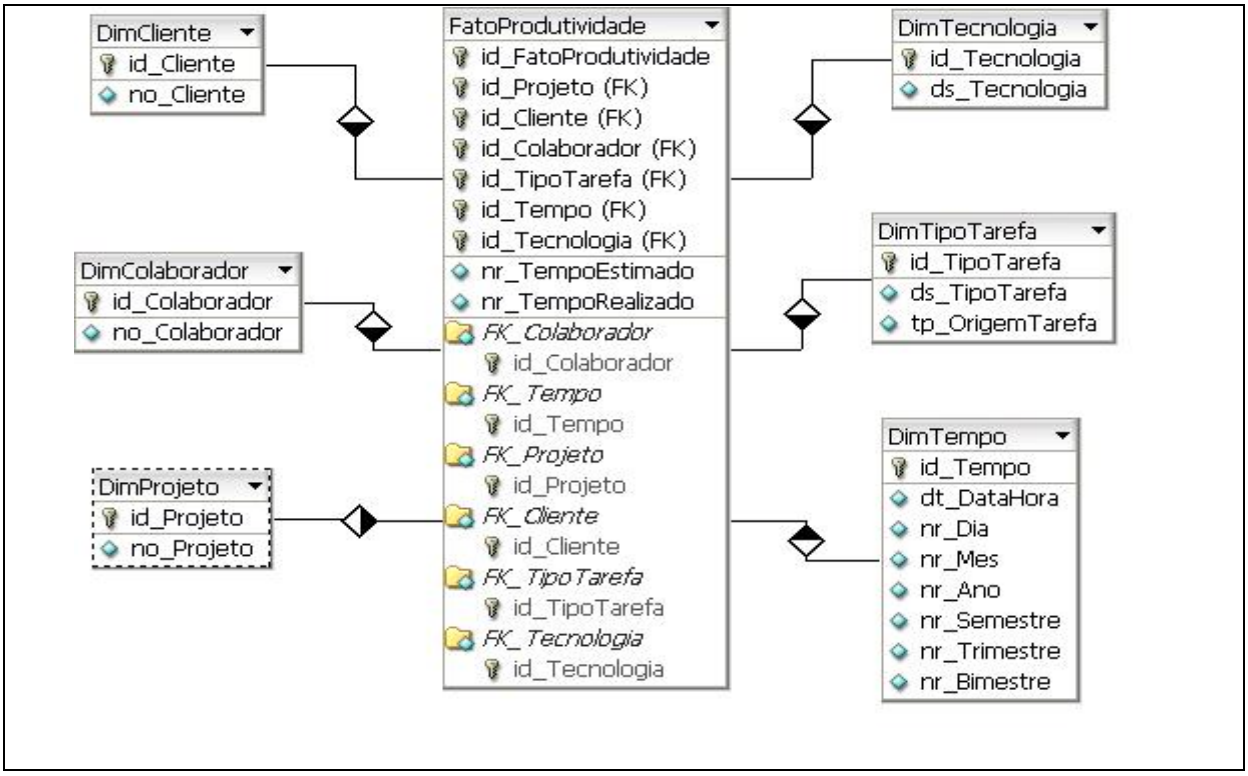

Figura 6.2 - Modelo Dimensional da Tabela FatoProdutividade.

A tabela DimTipoTarefa contém as informações dos tipos de tarefas utilizados no processo de desenvolvimento de projetos da *CWI Software*. Essa tabela contempla todos os tipos de atividades que são executadas pelos colaboradores da empresa durante a execução do projeto. Os atributos dessa tabela estão detalhados no quadro 6.12.

Quadro 6.12 - Campos da Tabela DimTipoTarefa.

Nome do Campo	Descrição
Id_TipoTarefa	Código identificador do tipo de tarefa
Ds_TipoTarefa	Descrição do tipo de tarefa
Tp_OrigemTarefa	Tipo de origem da tarefa

As tabelas de dimensão, em comum com a tabela FatoQualidade, já apresentadas anteriormente não serão explicadas novamente, pois ambas fazem parte

de um único modelo dimensional, separadas propositalmente nesse trabalho para um melhor entendimento.

6.3 Custos, Tamanho e Atrasos

A tabela FatoGeral contém os registros referente aos atrasos encontrados durante as medições dos projetos, informações sobre o andamento dos custos envolvidos com a produção de softwares e informações referentes ao tamanho dos projetos. Seus atributos estão detalhados no quadro 6.13.

Quadro 6.13 - Campos da Tabela FatoGeral.

Nome do Campo	Descrição
Id_FatoAtraso	Código identificador do registro
Id_Projeto	Código identificador do projeto
Id_Cliente	Código identificador do cliente
Id_Etapa	Código identificador da etapa
Id_Gerente	Código identificador do colaborador que gerencia o projeto
Nr_Requisitos	Número de requisitos dos projetos
Nr_Recursos	Número de recursos envolvidos nos projetos
Nr_DiasAtraso	Número de dias de atraso do projeto

A figura 6.3 apresenta o modelo dimensional em que é possível controlar o andamento dos projetos, monitorando os atrasos identificados durante o processo de medição dos mesmos. Com ele os gestores da organização podem visualizar em quais etapas do processo ocorrem os maiores atrasos, ou até mesmo se o problema de atrasos ocorre com maior freqüência em projetos de determinado cliente ou gerente de projetos.

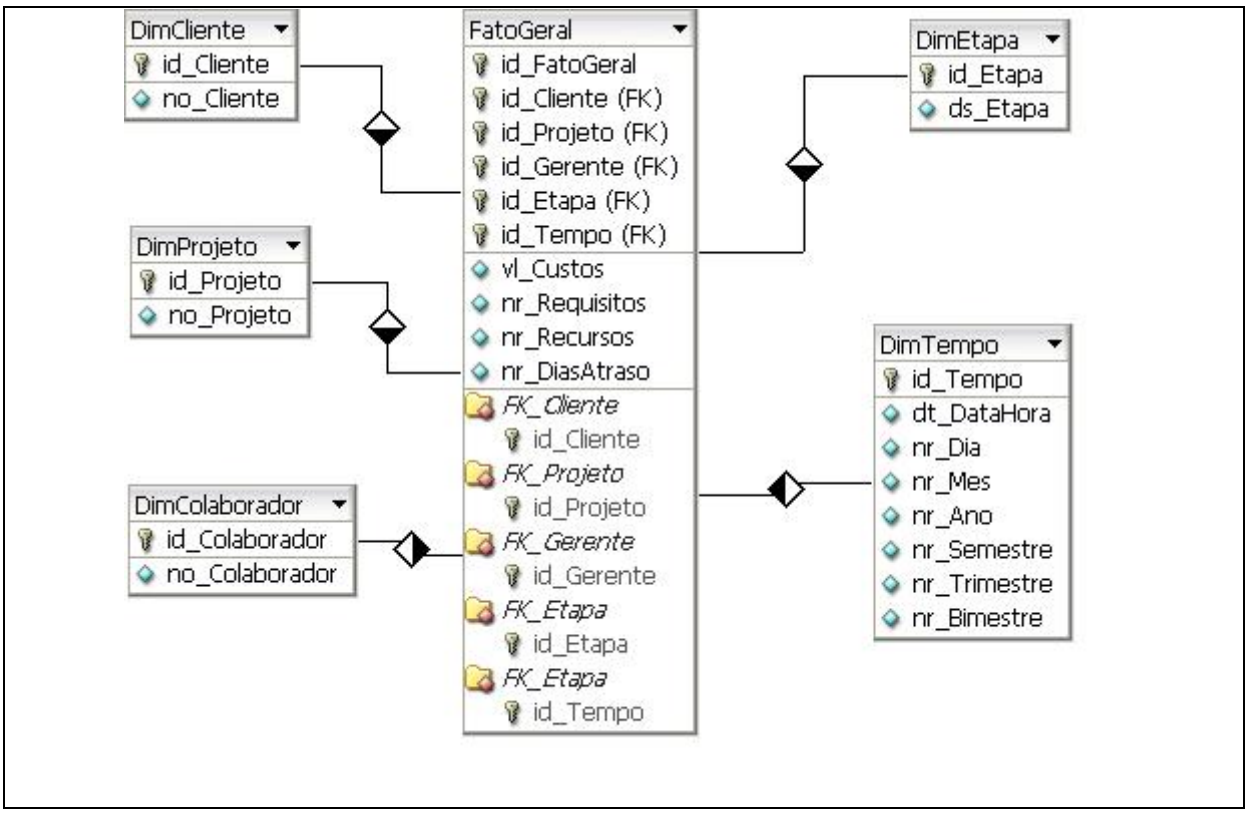

Figura 6.3 - Modelo Dimensional da Tabela FatoGeral.

Através do modelo apresentado na figura 6.3 também é possível identificar quais clientes têm, em quantidade de requisitos e alocação de recursos, uma maior representatividade dentro da organização. Além de poder avaliar a evolução dos custos envolvidos nos projetos ao longo do seu tempo de vida.

A tabela DimEtapa contém as informações referente as etapas do processo de desenvolvimento de projetos utilizadas na *CWI Software*. Os atributos dessa tabela estão detalhados no quadro 6.14.

Quadro 6.14 - Campos da Tabela DimEtapa.

Nome do Campo	**Descrição**
Id_Etapa	Código identificador da etapa
Ds_Etapa	Descrição da etapa do processo

7 APLICAÇÃO E RESULTADOS

Esse capítulo apresenta a aplicação criada para auxiliar os gestores da *CWI Software* no processo de tomada de decisões referentes ao setor de gerenciamento de projetos. Apresenta também algumas das informações que estão disponíveis através das telas que a aplicação possui e os resultados obtidos através do desenvolvimento desse trabalho.

7.1 Indicadores de Desempenho

A tela inicial da aplicação apresenta aos usuários importantes indicadores que representam informações gerais da organização. Estes indicadores são referentes ao mês corrente (Figura 7.1).

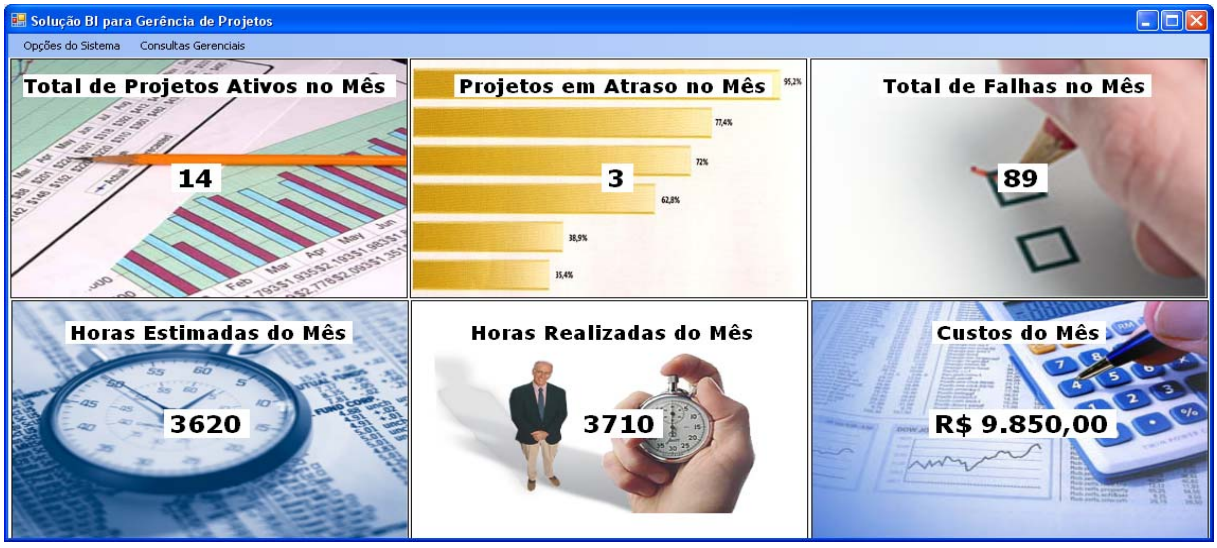

Figura 7.1 - Tela Inicial da Aplicação – Indicadores Gerais de Desempenho.

Os indicadores de desempenho são extraídos do DM e fornecem aos gestores e diretores da *CWI Software* uma posição sobre o andamento geral dos projetos ativos no mês corrente. A partir desses indicadores iniciais já é possível apontar alguns pontos devem receber uma atenção maior e talvez recomendar que uma análise mais detalhada utilizando o sistema seja efetuada. Por exemplo, se o número de projetos em atraso no mês for considerado alto em relação ao número de projetos ativos no mês, isso pode demonstrar que uma análise mais minuciosa deve ser feita utilizando a consulta de atrasos.

Outros indicadores interessantes são os de número de horas realizadas e horas estimadas no mês. Por vezes, para que as metas acordadas com os clientes sejam cumpridas, as horas realizadas ficam muito superiores ao número de horas estimadas em algumas atividades. Para identificar qual é o real motivo desse problema, os gestores têm a sua disposição uma consulta contendo informações sobre a produtividade da organização.

Além das consultas abordadas nos parágrafos anteriores, o sistema dispõe de informações sobre o andamento dos custos da organização. O indicador de custos pode ser visualizado de maneira geral na tela principal e analisado de forma ampla na consulta de custos. Outra informação disponível aos gestores e diretores da *CWI Software* é referente às falhas encontradas durante o processo de testes dos projetos desenvolvidos pela organização, que pode ser obtido no indicador de total de falhas no mês e detalhado na consulta de qualidade.

Todas essas consultas e informações disponíveis na solução proposta vão ser explicadas de forma mais detalhada nas próximas seções.

7.2 Qualidade

A consulta do sistema contendo informações sobre a qualidade dos projetos desenvolvidos pela *CWI Software* foi criada utilizando-se a tabela fato FatoQualidade

e as dimensões DimCliente, DimTipoDeteccao, DimClassificacao, DimPrioridade, DimStatus, DimTecnologia, DimColaborador, DimTempo e DimProjeto.

Conforme visto na seção 3.6.4 desse trabalho, o cubo de dados é formado pela tabela fato e pelas dimensões com quem ela se relaciona e representa possíveis formas de consultar as informações. Essa tecnologia que permite um acesso rápido aos dados será utilizada em todas as consulta disponíveis no sistema.

7.2.1 Consulta Métricas da Qualidade

Para visualizar as informações referente a área de qualidade, com suas métricas e dimensões, foi criada uma consulta com interface amigável aos usuários dessa aplicação. Essa consulta do sistema pode ser visualizada na figura 7.2.

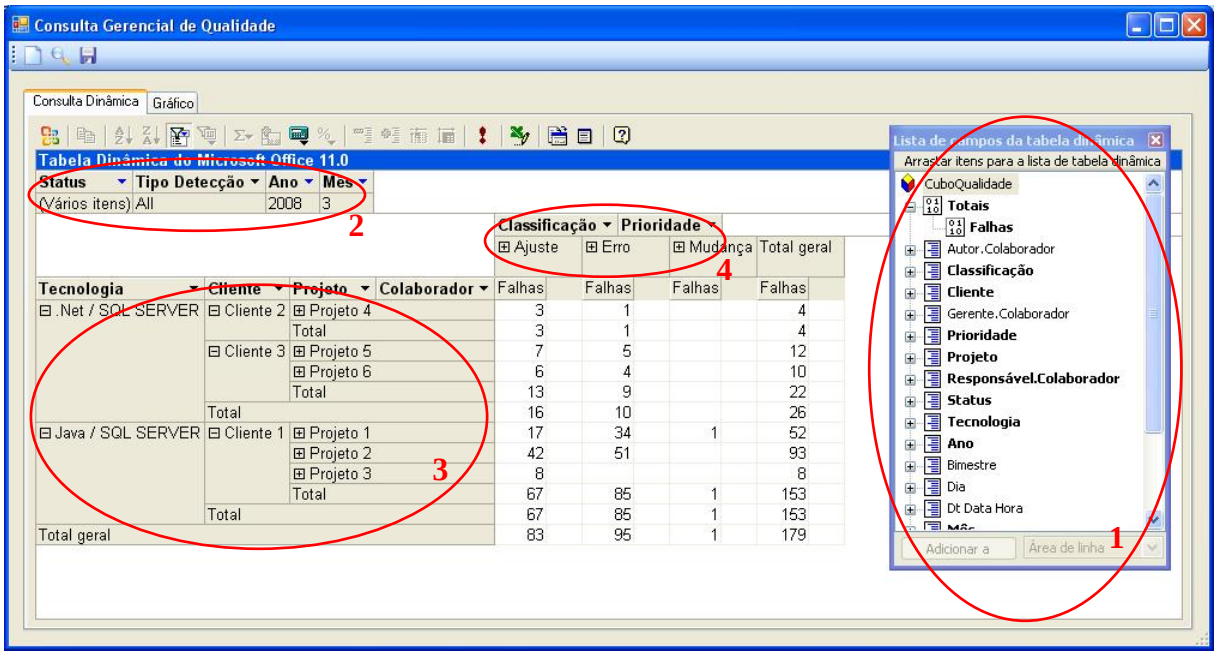

Figura 7.2 - Tela de Visualização das Informações de Qualidade.

Através da consulta apresentada na figura 7.2 os usuários da aplicação podem navegar nas diversas dimensões do cubo, efetuar várias consultas e aplicar as

principais funcionalidades das ferramentas OLAP, tais como *drill-down*, *drill-up*, *pivoting* e *slice-dice*.

Todas as consultas OLAP para análise das informações possuem as mesmas características. Dentre elas, destacam-se as seguintes (figura 7.2):

- Lista de campos disponíveis para serem utilizados (círculo 1).
- Área de campos de filtro (círculo 2).
- Área de campos de linha (círculo 3).
- Área de campos de coluna (círculo 4).
- Área de dados (parte central não circulada).

De posse desses recursos e informações os gestores da organização podem visualizar como estão distribuídas as falhas de desenvolvimento que ocorrem durante todo o ciclo de vida dos seus projetos. Uma dessas possíveis visões é apresentada na figura 7.3.

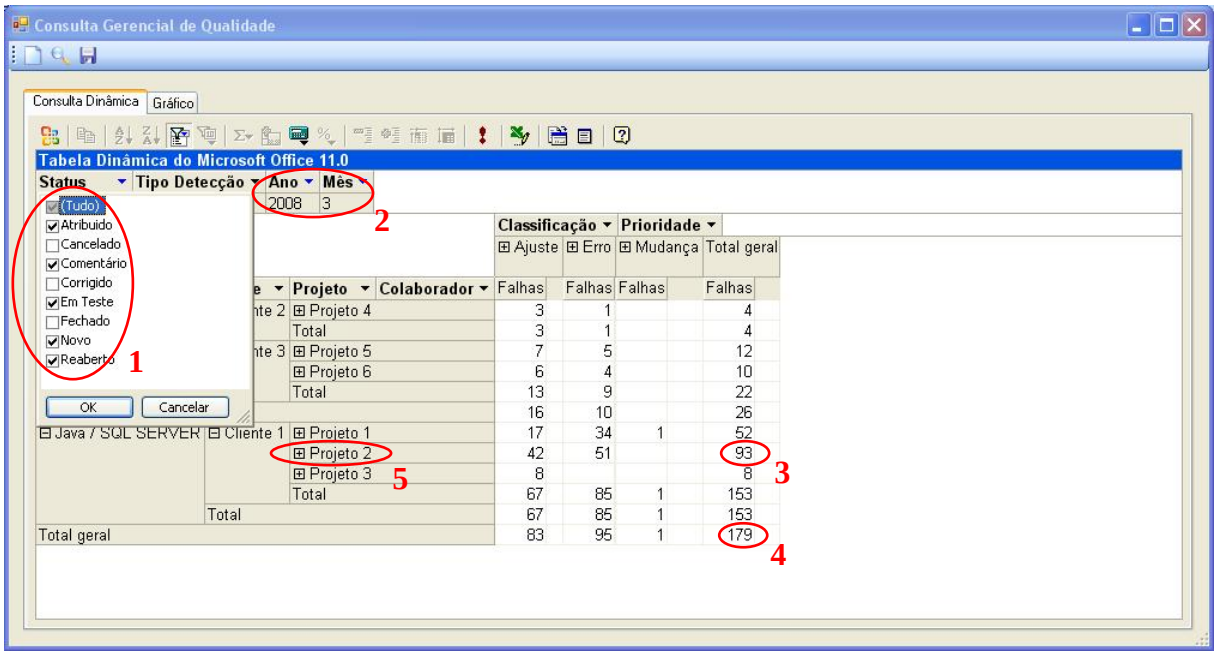

Figura 7.3 - Qualidade: Consulta de Falhas em Aberto.

Com a visão definida na figura 7.3 é possível monitorar o andamento das falhas, agrupadas por tecnologia, cliente, projeto e colaborador responsável pela sua solução. Na área de filtro, por exemplo, podem ser selecionados somente determinados status em que se encontram as falhas, conforme pode-se observar no 1, e um determinado período de tempo (ano e mês) conforme o círculo 2. Na área de colunas encontram-se a classificação das falhas e a prioridade definida para correção da mesma.

Todos os agrupamentos selecionados nos campos de linhas e colunas possuem totalizadores na área de dados, facilitando a análise das informações e identificação de possíveis problemas em algum determinado segmento da empresa. Por exemplo, o total de falhas do "Projeto 2", visualizado no círculo 3, atinge mais da metade do total geral de falhas da organização, que pode ser visualizado no círculo 4 da figura 7.3.

Após ter identificado algum problema como esse, os gestores da organização tem a possibilidade de identificar quais colaboradores são responsáveis pelo maior número de falhas nos projetos. Para isso, basta expandir o nível de projetos, demonstrado no círculo 5 da figura 7.3, e o nome dos responsáveis será visualizado no nível de colaboradores, conforme pode ser visto na figura 7.4.

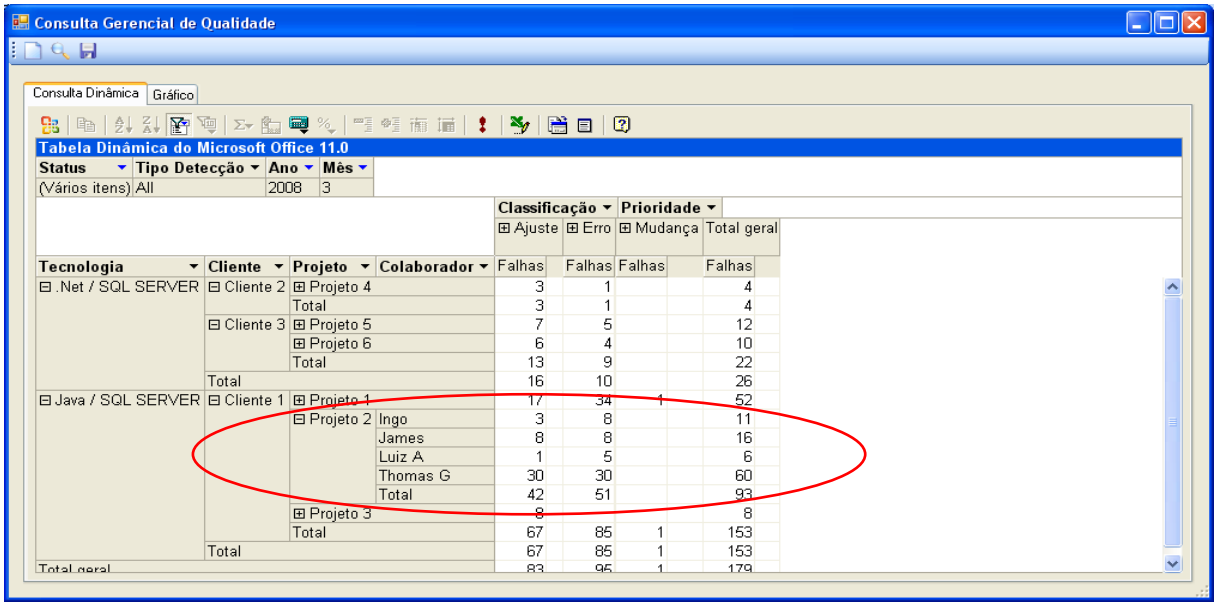

Figura 7.4 - Falhas dos Colaboradores do "Projeto 2".

Além da visualização de informações, também está à disposição dos usuários do sistema uma guia contendo o gráfico representando o resultado da consulta efetuada. Para acessá-lo basta clicar na guia gráfico, conforme pode ser visto na figura 7.5.

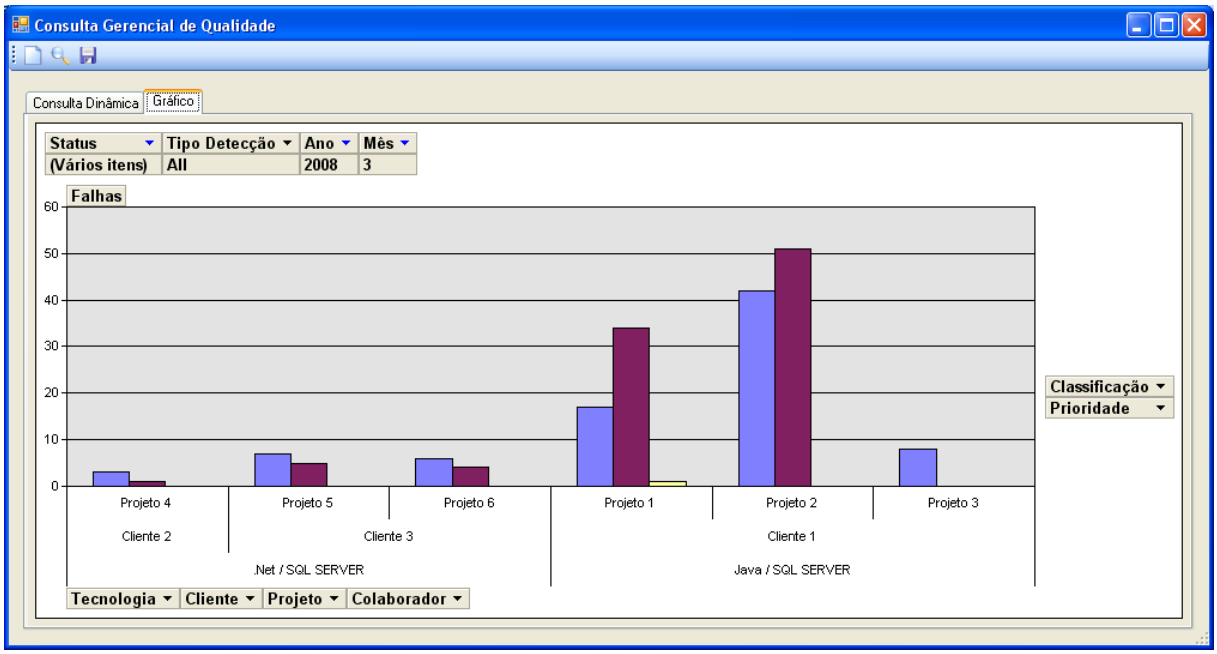

Figura 7.5 - Gráfico da Consulta de Qualidade Visualizada na Figura 7.3.

O gráfico se atualiza automaticamente a medida que o usuário vai realizando as operações na consulta dinâmica. Portanto, quando um campo é expandido nas linhas ou colunas, um valor é modificado na área de filtros ou algum campo é removido de qualquer uma das áreas da consulta dinâmica o gráfico é atualizado.

O gráfico é uma reprodução da visão selecionada na consulta dinâmica, servindo como um importante recurso que pode ser utilizado para identificar tendências nos dados históricos da organização.

7.2.2 Resultados Obtidos

Através da consulta de qualidade os gestores da empresa têm uma poderosa ferramenta que permite o cruzamento de informações para auxiliar no processo de tomada de decisões.

Com as informações disponíveis é possível identificar qual tecnologia utilizada está gerando o maior número de falhas no processo de desenvolvimento de software, verificar se os erros ocorrem com maior freqüência para um determinado cliente, projeto, gestor ou colaborador, quais tipos de falhas são identificadas nos testes e o número de erros que se reptem após o primeiro ciclo de testes, entre outras possibilidades.

Utilizando as variáveis de tempo é possível identificar tendências para períodos futuros. Por exemplo, analisando em quais meses do ano as falhas ocorrem em maior quantidade, torna possível que ações preventivas sejam efetuadas na organização para minimizar esses erros de desenvolvimento.

Baseado nos dados que podem ser extraídos dessa consulta, espera-se identificar as principais causas das falhas ocorridas durante o processo de desenvolvimento dos projetos, possibilitando que ações corretivas sejam tomadas e, por conseqüência, a qualidade dos serviços prestados pela organização aumente.

7.3 Produtividade

A consulta contendo informações sobre a produtividade dos colaboradores envolvidos no ciclo de vida dos projetos desenvolvidos pela *CWI Software* foi criada utilizando-se a tabela de fatos FatoProdutividade e as dimensões DimCliente, DimProjeto, DimColaborador, DimTipoTarefa, DimTempo e DimTecnologia.

7.3.1 Consulta Métricas de Produtividade

Na tela de visualização das informações de produtividade da organização também estão disponíveis todas as funcionalidades mais importantes das ferramentas OLAP, onde consultas podem ser efetuadas e os dados interpretados auxiliando os gestores no processo de tomada de decisões. Uma das possíveis visões na tela de produtividade pode ser visualizada na figura 7.6.

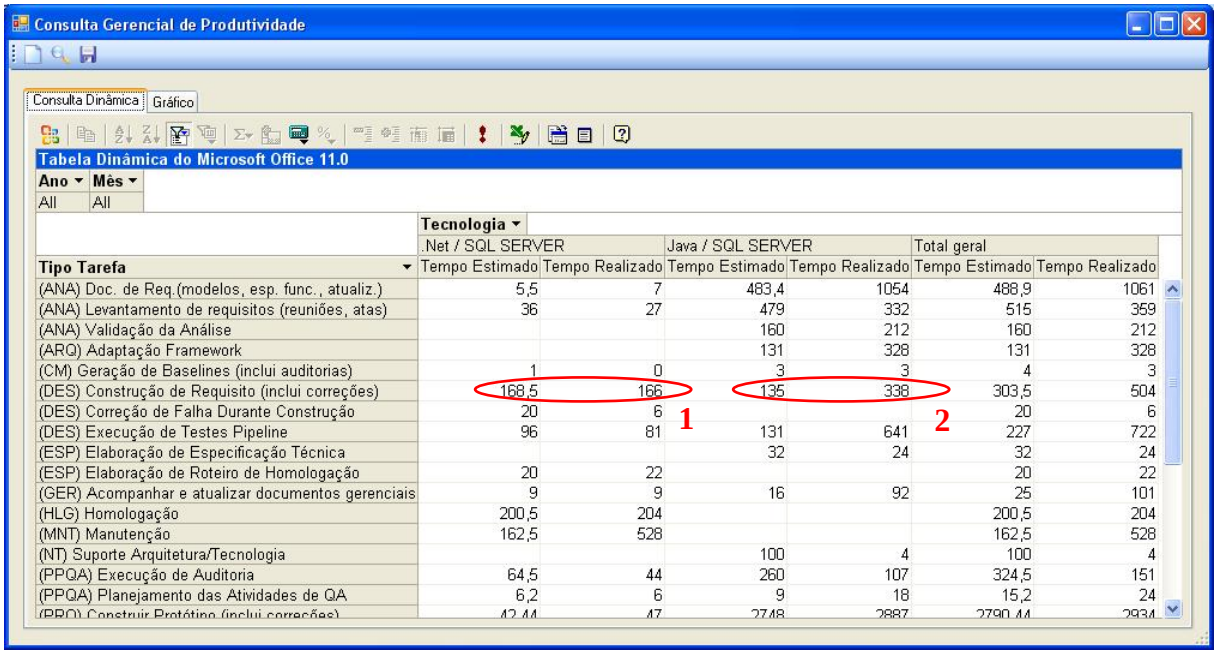

Figura 7.6 - Produtividade: Consulta de Tempos por Tipo de Tarefa e Tecnologia.

Com a visão apresentada na figura 7.6 os usuários da aplicação podem avaliar como está a precisão da organização no processo de estimativa de tempo das atividades realizadas pelos colaboradores. Nas linhas podem-se observar os tipos de tarefas efetuadas pelos profissionais da empresa. Já nas colunas estão as tecnologias utilizadas nos projetos da *CWI Software*.

Pode-se identificar através da imagem que a estimativa de tempo para a tarefa "(DES) Construção de Requisito (inclui correções)" na tecnologia ".Net / SQL Server" está com uma diferença pequena em relação ao tempo realizado. Entretanto, a diferença de horas para a mesma tarefa na tecnologia "Java / SQL Server" é

consideravelmente grande, o que aponta um problema na estimativa desse tipo de tarefa para a tecnologia e deve ser avaliado pelos gestores da *CWI Software*.

Em outra possível visão na tela de produtividade os gerentes podem acompanhar o desempenho das suas equipes ao longo do tempo, conforme pode ser visto na figura 7.7.

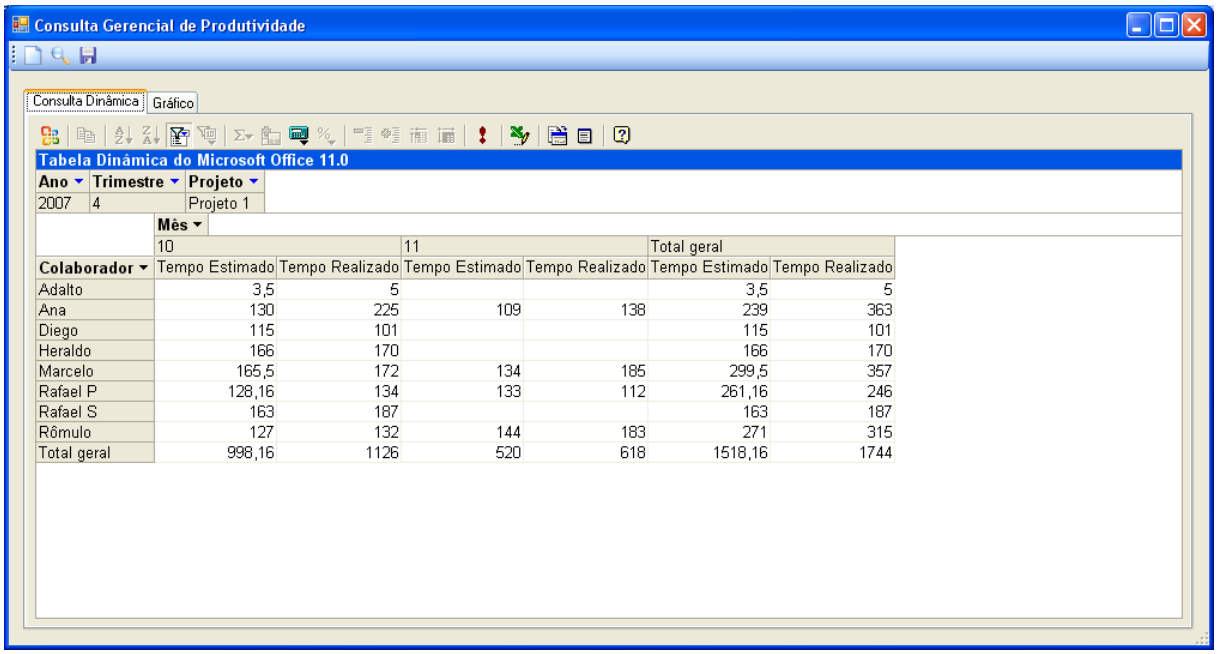

Figura 7.7 - Visão da Produtividade dos Colaboradores do “Projeto 1”.

Nesta visão é possível identificar que alguns colaboradores do “Projeto 1”, selecionado na área de filtro, como por exemplo, “Ana”, “Marcelo” e “Rômulo”, não conseguiram cumprir os tempos estimados para as suas tarefas nos meses de outubro e novembro de 2007, o que pode indicar algum problema que deva ser avalizado pelos responsáveis. Embora esteja selecionado o quarto trimestre do ano na área de filtro, apenas os meses de outubro e novembro aparecem na visão apresentada na figura 7.7. Isso ocorre pois a base de dados utilizada nesse trabalho foi carregada parcialmente, devido a uma exigência da empresa para que seus números reais não pudessem ser vistos.

7.3.2 Resultados Obtidos

Além das visões apresentadas anteriormente na tela de produtividade, os usuários da aplicação podem utilizar os campos disponíveis para monitorar o andamento da produtividade da organização. É possível identificar se os desvios no cumprimento das tarefas ocorrem para um determinado cliente ou para a empresa inteira, demonstrando que o problema pode estar no processo de estimativa de tempo e não relacionado com a comunicação entre o cliente e a organização.

Através das informações que podem ser vistas na tela de produtividade, espera-se aprimorar o processo de estimativa de tempo das atividades envolvidas no ciclo de vida dos projetos desenvolvidos pela *CWI Software*. Também se espera identificar os problemas com alguns colaboradores, permitindo que ações sejam efetuadas pelos gestores e dificuldades maiores sejam evitadas, fazendo com que o processo de desenvolvimento de projetos da organização esteja o mais próximo possível do estimado.

7.4 Custos, Tamanho e Atrasos

A consulta do sistema contendo informações sobre os custos dos projetos, os atrasos dos mesmos e o tamanho baseado no número de requisitos e recursos, envolvidos nos softwares desenvolvidos pela organização foi criada a partir da tabela fato FatoGeral e das dimensões DimCliente, DimProjeto, DimColaborador, DimEtapa e DimTempo.

7.4.1 Consulta Métricas de Custos, Tamanho e Atrasos

Mantendo o padrão utilizado na aplicação, a tela de custos, tamanho e atrasos possui todos os recursos importantes de uma ferramenta OLAP, possibilitando aos

seus usuários navegarem pelas diversas dimensões do cubo e visualizarem as métricas disponíveis.

Com as informações disponíveis nessa tela é possível identificar os custos, atrasos, número de requisitos e recursos envolvidos em todas as etapas do ciclo de vida dos projetos desenvolvidos pela organização, conforme pode ser visto na figura 7.8.

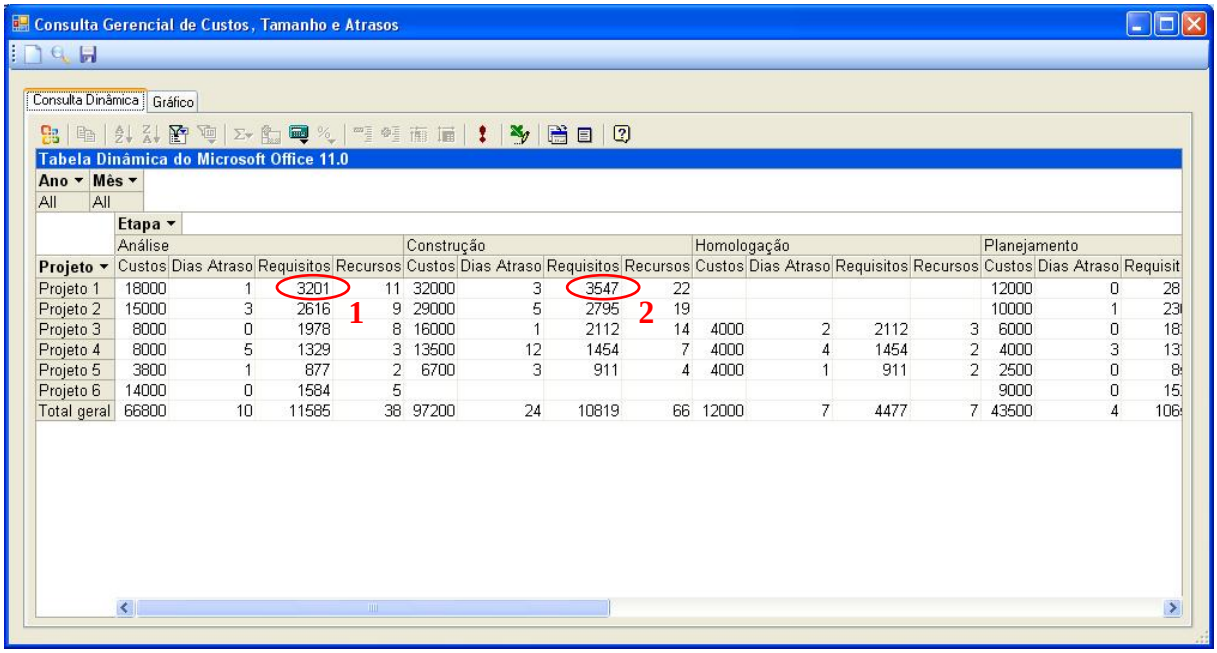

Figura 7.8 - Visão de Custos, Tamanho e Atrasos por Etapa.

Nessa visão os projetos encontram-se nas linhas, as etapas nas colunas, ano e mês nos filtros e os custos, dias de atraso, quantidade de requisitos e quantidade de recursos na área de dados. Com essa estrutura é possível identificar a alteração da quantidade de requisitos durante as etapas do projeto. Isto pode indicar uma falha na etapa de análise ou que o cliente não possui conhecimento da sua real necessidade. Isso pode ser observado nos círculos 1 e 2, onde o número de requisitos aumentou da etapa de análise para a etapa de construção.

Através dessa visão também é possível visualizar os custos, os recursos envolvidos e os dias de atraso ocorridos em cada etapa do projeto. Com essa

informação os gestores da organização podem avaliar em que etapas ocorrem os maiores atrasos, comparar custos com recursos envolvidos e assim analisar se essas variáveis estão coerentes ou se os valores gastos com algum projeto ultrapassou seu limite devido aos atrasos ou ao número de recursos que precisou ser incrementado para evitá-los.

Além das informações que podem ser extraídas da visão anterior, os usuários da aplicação também podem montar outras consultas que julguem importantes para seu auxilio no processo de tomada de decisões. Outra visão possível é apresentada na figura 7.9.

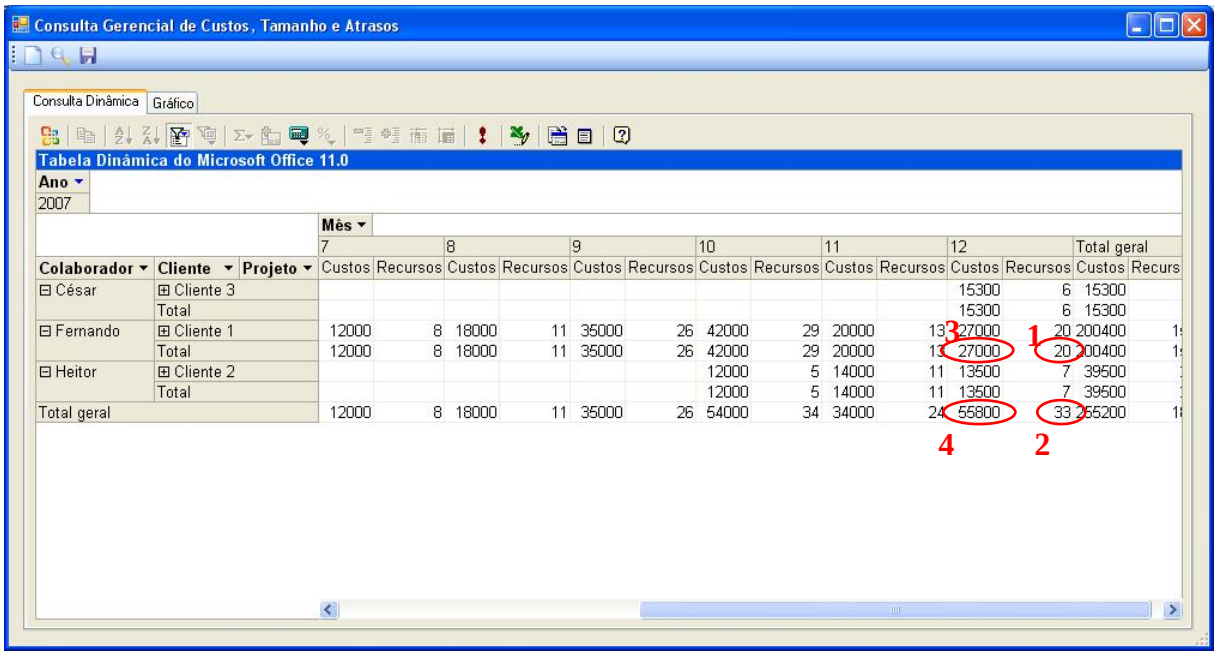

Figura 7.9 - Visão de Custos e Recursos por Mês.

A visão da figura 7.9 apresenta uma informação que pode necessitar de uma avaliação mais minuciosa. O “Cliente 1” possui mais da metade dos recursos da organização no mês de dezembro de 2007, como pode ser visualizado nos círculos de número 1 e 2. Entretanto, o mesmo cliente possui menos da metade dos custos da empresa para o mesmo mês, informação essa que pode ser vista nos círculos 3 e 4. Isso pode estar relacionado apenas ao fato dos recursos envolvidos nos projetos do “Cliente 1” terem uma remuneração mais baixa do que os recursos alocados para os

demais clientes. Mas também pode sinalizar que os demais projetos estão apresentando gastos excessivos.

E, como definido no padrão das telas dessa aplicação, todas as informações consultadas na consulta dinâmica podem ser visualizadas em forma de gráfico, selecionando a guia de nome “Gráfico”. Frisado que essa forma de visualização é atualizada automaticamente conforme vão ocorrendo alterações na tabela dinâmica.

7.4.2 Resultados Obtidos

Espera-se com o auxílio dessa consulta poder mapear e monitorar os custos e atrasos referentes aos projetos realizados pela organização, possibilitando que ações preventivas sejam executadas, minimizando os problemas decorrentes dessas variáveis durante o processo de desenvolvimento dos softwares solicitados pelos clientes.

Também espera-se visualizar onde estão ocorrendo as variações da quantidade de requisitos durante as fases dos projetos, permitindo que uma análise mais detalhada aponte os reais responsáveis por esse tipo de alterações e ações corretivas possam ser realizadas no intuito de aprimorar o processo da fábrica de projetos da *CWI Software*.

Além das possíveis visões já apresentadas, também é possível fazer uso da variável tempo com a finalidade de identificar possíveis tendências relacionadas com algumas das métricas dessa tela, por exemplo, custos e atrasos, auxiliando os gestores da empresa a tomarem ações preventivas para evitar possíveis problemas futuros, ou então, fazerem uso dessas informações para maximizar a repetição do sucesso alcançado em algum período passado.

7.5 Interface WEB

Nos dias atuais a necessidade da disponibilidade das informações da organização, independente de horário ou local, tornou-se indispensável para aqueles que casualmente ou com grande freqüência não estão alocados dentro do ambiente físico empresarial. Visando suprir essa necessidade e proporcionar mais um diferencial competitivo para a *CWI Software*, a solução proposta nesse trabalho foi desenvolvida para que os gestores da organização tenham a sua disposição os mesmos recursos através da Internet, como pode ser observados na figura 7.10.

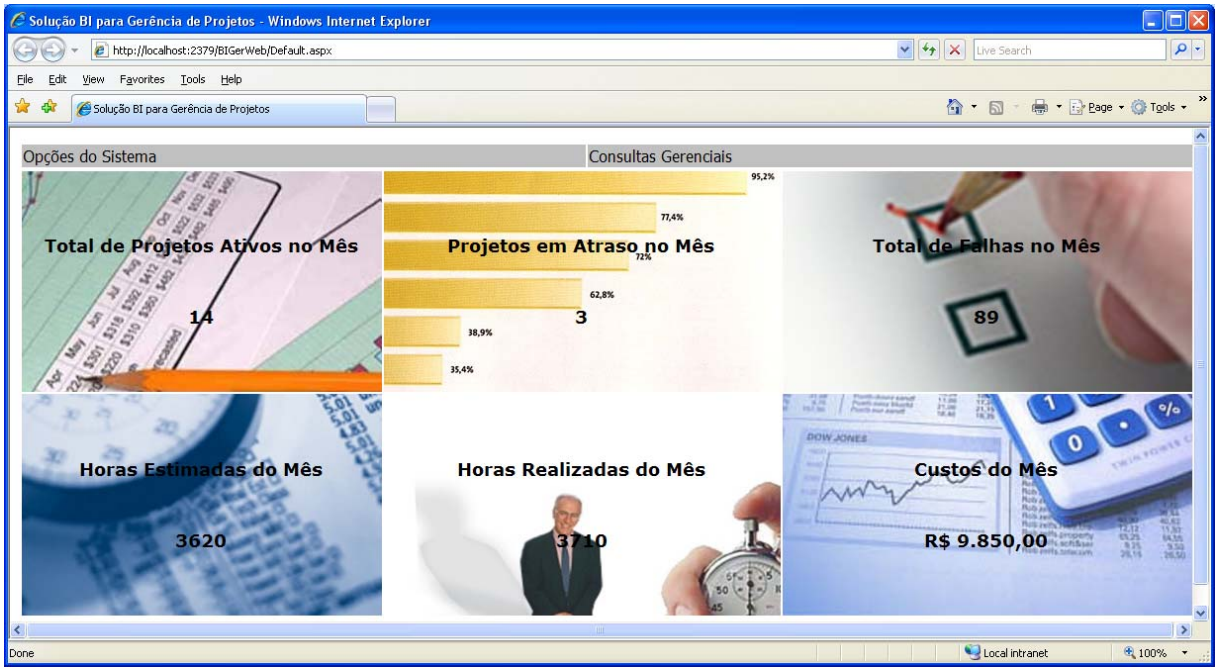

Figura 7.10 - Indicadores de Desempenho: Acesso via WEB.

Essa forma de acesso não possui nenhuma restrição em relação a aplicação disponível no ambiente físico da *CWI Software*, entretanto, pode apresentar alguma perda quanto ao desempenho em consultas mais complexas realizadas pelos gestores, o que torna sua utilização mais recomendada somente nos casos em que os usuários estejam viajando, ou por qualquer outro motivo fora da empresa.

Como essa aplicação WEB possui os mesmos recursos, características e funcionalidades apresentadas anteriormente, a explicação das consultas disponíveis não serão abordadas novamente.

CONCLUSÃO

A prática de gerenciamento de projetos é de vital importância em empresas que atuam no ramo de desenvolvimento de software sob demanda, pois essas técnicas ajudam a organização a alcançar os seus objetivos e os dos seus clientes com sucesso.

Através dos estudos realizados é possível concluir que as tecnologias envolvidas no processo de apoio à tomada de decisões, *business intelligence*, OLAP, *data warehouse* e *data mart*, formam uma solução muito interessante para organizações que apresentam um grande volume de informações, armazenadas em diversos bancos de dados independentes.

Com a utilização dessas tecnologias é possível estruturar as informações, no intuito de fornecer aos gestores da organização uma importante ferramenta onde os fatos possam ser analisados, gerando vantagem competitiva perante empresas concorrentes e apoiando no processo de tomada de decisões diárias da organização.

Devido a não existência de soluções prontas no mercado, que atendam as necessidades e principalmente as particularidades do processo de gerenciamento de projetos da *CWI Software*, o desenvolvimento da aplicação se tornou indispensável para que os resultados esperados com esse trabalho fossem obtidos e demonstrados de uma forma mais real e eficaz.

Com o desenvolvimento da aplicação de análise das informações do DM, pôde-se comprovar os benefícios que um SAD apresenta aos usuários de níveis gerenciais. Essa ferramenta auxilia os gestores da organização a identificar

problemas, mitigar riscos e projetar ações futuras baseados em fatos históricos, tornando o processo de tomada de decisões mais seguro e eficaz.

Outro ponto positivo é a facilidade de novas visões serem montadas de acordo com a necessidade dos usuários. Também existe a possibilidade de expansão da aplicação à medida que a metodologia de gerenciamento de projetos da organização for agregando novas funcionalidades, e conseqüentemente mais dados que podem ser analisados forem surgindo.

Por fim, abre-se a oportunidade de trabalhos futuros, propondo melhorias e acréscimo de novas informações na modelagem dimensional, ou também a criação de novos DMs abrangendo os demais setores das empresas de desenvolvimentos de software sob demanda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANZANELLO, Cynthia A. **OLAP Conceitos e Utilização.** Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Disponível em: < http://www.inf.ufrgs.br/~clesio/cmp151/cmp15120021/artigo_cynthia.pdf>. Acesso em: 10 out. 2007.

BARBIERI, Carlos. **BI – Business Intelligence Modelagem & Tecnologia**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 2001. 424 p.

BRITO, Maiquel de. **Proposta de um Data Warehouse de informações acadêmicas.** Novo Hamburgo: 2004. 111 p. Projeto de Diplomação (Bacharelado em Ciência da Computação) – Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Centro Universitário Feevale, Novo Hamburgo.

FORTULAN, Roberto M.; FILHO, Eduardo V. G. Uma Proposta de Aplicação de Business Intelligence no Chão de Fábrica. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 12, n.1, p. 55-66, jan. – abr. 2005. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/gp/v12n1/a06v12n1.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2007.

HELDMAN, Kim. **Gerência de Projetos: guia para o exame oficial do PMI.** Rio de Janeiro: Campus, 2003. 430 p.

HOKAMA, Daniele Del Bianco et al. **A modelagem de dados no ambiente de data warehouse.** São Paulo: 2004. 120 p. Trabalho de Graduação Interdisciplinar (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Faculdade de Computação e Informática da Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2004. Disponível em: < http://meusite.mackenzie.com.br/rogerio/tgi/2004ModelagemDW.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2007.

INMON, W. H. **Como construir o data warehouse**. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 388 p

INMON, W. H.; WELCH, J. D.; GLASSEY, K. L. **Gerenciando Data Warehouse.** São Paulo: Makron Books, 1999. 375 p.

JACOBSON, Reed; MISNER, Stacia; HITACHI CONSULTING. **Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services: Passo a passo.** Porto Alegre> Bookman, 2007. 352 p.

KIMBALL, Ralph. **Data Warehouse Toolkit.** São Paulo: Makron Books, 1998. 388 p.

KIMBALL, Ralph; ROSS, Margy. **The Data Warehouse Toolkit: guia complete para modelagem dimensional.** Rio de Janeiro: Campus, 2002. 494 p.

MACHADO, Felipe N. R. **Projeto de Data Warehouse: Uma Visão Multidimensional**. São Paulo: Érica, 2000. 248 p.

PEREIRA, Denise M. **Uso do Padrão OIM de Metadados no Suporte às Transformações de Dados em Ambiente de Data Warehouse.** Rio de Janeiro: 2000. 139 p. Dissertação (Mestrado em Informática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, 2000. Disponível em: < http://dataware.nce.ufrj.br:8080/dataware/publicacoes/dataware/fisico/teses/metadados/PEREIRA-2000.pdf>. Acesso em: 29 out. 2007

PICHILIANI, Mauro. **Softwares livres relacionados a bancos de dados**. 2006. Disponível em: < http://www.imasters.com.br/artigo/4177/sql_server/softwares_livres_relacionados_a_banco_de_dados/>. Acesso em: 21 mai. 2007.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **A Guide to the Project Management Body of Knowledge: PMBOK guide.** Pennsylvania, USA, 2004. 388 p.

REZENDE, D. A. **Engenharia de software e sistemas de informação.** Rio de Janeiro: Brasport, 1999. 344 p.

SINGH, Harry S. **Data Warehouse.** São Paulo: Makron Books, 2001. 382 p.

VARGAS, Ricardo Viana. **Manual prático de plano de projeto.** Rio de Janeiro: Brasport, 2003. 248 p.