

Revista Eletrônica de Sistemas de Informação

ISSN 1677-3071

v. 11, n. 1
jan-jun 2012

.....
doi:10.5329/RESI.2012.1101

Sumário

Editorial

SUBINDO NO QUALIS...

Alexandre Reis Graeml

Foco nas organizações

A DIMENSÃO SOCIAL NO ALINHAMENTO ESTRATÉGICO ENTRE
NEGÓCIO E TI

Gustavo Abib, Norberto Hoppen, Eduardo Henrique Rigoni

UN ANALISIS EXPLORATORIO DEL USO DE LAS REDES SOCIALES EN
INTERNET COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DEL
CONOCIMIENTO

Rodrigo Sandoval-Almazán, Rocio Gomez Diaz

ANÁLISE DE FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO DA GESTÃO DE
PROCESSOS DE NEGÓCIO EM ORGANIZAÇÕES PÚBLICAS

Higor Monteiro Santos, André Felipe Santana, Carina Frota Alves

CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE MARKETING
(SIM) E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A COMPETITIVIDADE DE UMA
EMPRESA VAREJISTA DE MODA

Josimeire Pessoa de Queiroz, Bráulio Oliveira

Foco nas pessoas

COMPETÊNCIAS INDIVIDUAIS RELEVANTES PARA OS CHIEF
INFORMATION OFFICERS NA PERCEPÇÃO DE PROFISSIONAIS DE
TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

*Edimara Mezzomo Luciano, Carlos Alberto Becker, Mauricio
Gregianin Testa*

INTENÇÃO DE COMPRA ONLINE: APLICAÇÃO DE UM MODELO
ADAPTADO DE ACEITAÇÃO DA TECNOLOGIA PARA O COMÉRCIO
ELETRÔNICO

Luana de Oliveira Fernandes, Anatólia Saraiva Martins Ramos

Foco na tecnologia

UMA ARQUITETURA DE DATA WAREHOUSE PARA APOIO À GESTÃO
DE PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE

Clara Aparecida Milanez, Tania Fatima Calvi Tait

Aplicação de Lógica Fuzzy na Estimativa de Prazo de Projetos de
Software

*Rúbia Eliza de Oliveira Schultz Ascari, Beatriz Terezinha Borsoi,
Kathya Silvia Collazos Linares, Luiz Fernando Toscan*

PROPAGAÇÃO DE IDENTIDADE E EXECUÇÃO DE REGRAS DE
AUTORIZAÇÃO PARA CONTROLE DE ACESSO EFETIVO EM SISTEMAS
DE INFORMAÇÃO

*Felipe Leão, Sergio Puntar, Leonardo Guerreiro Azevedo,
Fernanda Baião, Claudia Cappelli*



Este trabalho está licenciado sob uma [Licença Creative Commons Attribution 3.0](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).
ISSN: 1677-3071

Revista hospedada em: <http://revistas.facecla.com.br/index.php/reinfo>
Forma de avaliação: *double blind review*

Esta revista é (e sempre foi) eletrônica para ajudar a proteger o meio ambiente, mas, caso deseje imprimir esse artigo, saiba que ele foi editorado com uma fonte mais ecológica, a *Eco Sans*, que gasta menos tinta.

UMA ARQUITETURA DE DATA WAREHOUSE PARA APOIO À GESTÃO DE PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE

A DATA WAREHOUSE ARCHITECTURE FOR THE SUPPORT TO PROJECT MANAGEMENT IN THE DEVELOPMENT OF DISTRIBUTED SOFTWARE

(artigo submetido em agosto de 2010)

Clara Aparecida Milanez

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação
Universidade Estadual de Maringá (UEM)
claramilanez@hotmail.com

Tania Fatima Calvi Tait

Professora do Departamento de Informática
Universidade Estadual de Maringá (UEM)
tait@din.uem.br

ABSTRACT

Project management involves decision making, which should be based on solid, complete and consistent data. The complexity of management may increase when this involves software development in a distributed manner. This paper presents a data warehouse architecture to support the management of projects in distributed software development environments and describes the application of such architecture in a data warehouse for DiSEN, a distributed software development environment.

Key-words: data warehouse; distributes software development; software project management.

RESUMO

O gerenciamento de projetos envolve a tomada de decisão, que deve ser fundamentada em dados sólidos, completos e consistentes. A complexidade da gestão pode aumentar quando esta envolve o projeto de um software desenvolvido de forma distribuída. Este artigo apresenta uma arquitetura de data warehouse para apoiar a gestão de projetos de desenvolvimento distribuído de software e descreve a aplicação desta arquitetura em um data warehouse para o DiSEN, um ambiente de desenvolvimento distribuído de software.

Palavras-chave: *data warehouse*; desenvolvimento distribuído de software; gestão de projetos de software.

1 INTRODUÇÃO

A gestão de projetos (GP) de software suscita novos desafios quando envolve o desenvolvimento distribuído de software (DDS), cujas equipes dispersas geograficamente trabalham em um mesmo projeto.

Um gerente de projeto de software pode utilizar um sistema de apoio à decisão (SAD) para facilitar a execução de suas atribuições. Os SADs atuais analisam dados para extrair informações úteis e apoiar a tomada de decisão (LAUDON e LAUDON, 2007). Considerando o DDS, que envolve variáveis adicionais específicas para esse tipo de desenvolvimento, o volume de dados que será analisado pelo SAD pode ser grande e os dados podem estar distribuídos em diferentes locais.

O aumento da complexidade durante o planejamento e acompanhamento da produção de software deve-se ao acréscimo de variáveis não consideradas no desenvolvimento local, como possibilidade de desenvolvimento vinte e quatro horas, diferenças de fuso horário, recursos distribuídos, dificuldades de comunicação e diferenças culturais.

A solução proposta nesta pesquisa é reunir e armazenar as informações dos projetos em um *data warehouse* (DW), possibilitando a compreensão desses dados ao longo do tempo e, assim, auxiliando o planejamento e acompanhamento do DDS.

Para tanto, o presente artigo traz, na seção 2, a fundamentação teórica que engloba os temas Gestão de Projetos de Software, Desenvolvimento Distribuído, *Datawarehouse* e o ambiente DiSEN. Na seção 3, é apresentada a metodologia de desenvolvimento da pesquisa. Na seção 4, é apresentada a arquitetura proposta de datawarehouse e, na seção 5, a aplicação da arquitetura sobre o ambiente DiSEN. Por fim, na seção 6, são tratadas as considerações finais e indicados possíveis trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 GESTÃO DE PROJETOS DE SOFTWARE E O DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO

O DDS tem se tornado uma necessidade de negócio por razões que incluem: custos, escassez de recursos e necessidade de localizar desenvolvedores mais próximos dos clientes. Por isso, práticas e estratégias eficazes para obter sucesso na organização e no gerenciamento do desenvolvimento de software global estão tornando-se críticas (DAMIAN & MOITRA, 2006).

A gestão de projetos em DDS (GP-DDS) requer técnicas e métodos especiais. Bennatan (2002) define alguns itens a serem considerados para o sucesso do gerenciamento de projetos DDS que incluem o uso de ferramentas e tecnologias disponíveis para tomada de decisão.

Alguns desafios na área de gestão de projetos foram identificados por Prikladnicki e Audy (2006) ao compararem empresas que desenvolvem de forma distribuída no Brasil e no exterior, entre eles: desafios relacionados ao planejamento do projeto, padronização de relatórios de acompanhamento, padronização de atividades gerenciais, maior controle das atividades que estão sendo realizadas, necessidade de ferramentas integradas de gestão de projetos e correta distribuição das atividades para os funcionários. Os itens apontados envolvem o gerenciamento de dados com vistas a apoiar a GP-DDS, sugerindo, dessa forma, a necessidade de mais pesquisas para auxiliar o gerente na definição das estratégias que guiarão o projeto.

2.2 DATA WAREHOUSE

Inmon (1997) define DW como um “conjunto de dados baseado em assuntos, integrado, não volátil, e variável em relação ao tempo, de apoio às decisões gerenciais”. DWs são otimizados para recuperação de dados e não para processamento rotineiro de transações. Eles devem ser considerados como um meio e não como um fim, pois contém informações integradas de forma concisa, confiável e de interesse da organização para serem utilizadas pelos SADs (TAIT e DIAS, 2004).

Kimball e Ross (2002) consideram que o ambiente do DW é formado por quatro componentes separados e distintos, são eles: (1) fontes de dados: sistemas operacionais de origem que alimentam o DW; (2) área de estagiamento dos dados: onde ocorrem os processos de extração, transformação e carga (ETL- *extract, transform and load*) para preparação dos dados; (3) área de apresentação dos dados: local em que os dados ficam armazenados em esquemas dimensionais; e (4) ferramentas de acesso a dados: permitem que os usuários do DW consultem os dados. A camada ETL está presente em todas as arquiteturas de DW e é encarregada de extrair, transformar e carregar os dados no DW. A modelagem de dados mais apropriada para o DW é a modelagem dimensional (MD), que é baseada em recuperação de informações e suporta acessos com grande volume de consultas (TURBAN *et al.*, 2009).

Na MD existem as tabelas de fatos, que correspondem aos negócios ou fatos observados, e as tabelas de dimensão, que contêm descritores textuais que permitem descrever, classificar e agregar os dados contidos nas tabelas de fatos. Há duas formas de reunir os fatos e as dimensões: o modelo estrela, em que uma tabela de fatos central é associada a diversas tabelas de dimensão e o modelo floco de neve, no qual ocorre a normalização de algumas tabelas de dimensão (KIMBALL E ROSS, 2002).

Segundo Dias *et al.* (2008), a arquitetura de DW não se originou da Arquitetura de Software que compreende apenas o conjunto de programas, procedimentos, dados e documentação associada a um software. A arquitetura de DW teve origem nos conceitos e modelos definidos para Arquitetura de Sistemas de Informação (ASI), que abrange desde a defini-

ção de estratégia de negócio até a implementação, ou seja, todos os componentes necessários para o desenvolvimento de um SI.

2.3 DiSEN – DISTRIBUTED SOFTWARE ENGINEERING ENVIRONMENT

O DiSEN é um ambiente para auxiliar o processo de desenvolvimento distribuído que está em desenvolvimento pelo Grupo de Estudos em Engenharia de Software Distribuído (GEESD) da Universidade Estadual de Maringá (HUZITA *et al.*, 2007). O DiSEN vem recebendo importantes contribuições ao longo dos últimos anos por meio de módulos que tratam de partes específicas do ambiente e que vão sendo integrados a ele.

Com relação à GP, algumas ferramentas já foram desenvolvidas pelo GEESD para o DiSEN, tais como: Dimanager (PEDRAS *et al.*, 2004) para atender às necessidades do gerente de projetos, como alocação de atividades e recursos, Vimee (TRINDADE *et al.*, 2008) para dar suporte à comunicação síncrona, explícita e formal e CostDDS (PAGNO, 2010) para estimar custos em projetos.

3 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Esta pesquisa foi conduzida em três etapas: fundamentação teórica, definição da arquitetura do DW e aplicação da arquitetura proposta como forma de validação.

A fundamentação teórica englobou os assuntos: GP, DDS, ambiente DiSEN e DW. Foram estudadas as características de DDS, sua relação com GP e os desafios enfrentados pelos gerentes de projetos nesse tipo de desenvolvimento. O ambiente DiSEN foi estudado sob o ponto de vista da GP. Também, foram estudados os conceitos, os componentes e as arquiteturas existentes para o DW.

A definição da proposta de arquitetura de DW para gestão de projetos em desenvolvimento distribuído de software (GP DDS) envolveu o levantamento das informações necessárias para a tomada de decisão na GP-DDS, a definição das áreas de assunto existentes, a definição da arquitetura de DW e de um modelo de dados a partir dos requisitos levantados.

Com o propósito de avaliar a construção de um DW para a GP-DDS com base na arquitetura, foram realizadas as seguintes atividades: análise dos dados relacionados à GP disponíveis no ambiente DiSEN; adaptação do modelo de dados proposto na arquitetura para atender ao ambiente em questão; e, definição do DW com base na arquitetura proposta.

4 ARQUITETURA DE *DATA WAREHOUSE* PARA GESTÃO DE PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE

Para possibilitar o entendimento da arquitetura proposta, este capítulo foi dividido em duas partes. A primeira trata do levantamento dos requisitos de apoio à decisão na GP DDS, como base para a arquitetura. Na segunda parte é apresentada a arquitetura de DW para apoio à GP-DDS

contendo uma análise de diversos aspectos considerados para a escolha da arquitetura, bem como a descrição dos componentes da arquitetura proposta, com destaque para a modelagem de dados do DW.

4.1 REQUISITOS DE APOIO À DECISÃO NA GESTÃO DE PROJETOS EM DESENVOLVIMENTO DISTRIBUÍDO DE SOFTWARE

Com base em Thomsen (2002), Corey *et al.* (2001), Machado (2006) e Costa *et al.* (2000), antes de definir a arquitetura para apoiar a construção do DW, foram estabelecidas algumas etapas para o levantamento de requisitos de apoio à decisão. São elas:

A) Identificação dos objetivos das organizações que desenvolvem software

Sendo a primeira versão do DW focada no gerente de nível tático ou gerencial, de modo genérico, as empresas de desenvolvimento de software, estejam elas trabalhando com desenvolvimento local ou com desenvolvimento distribuído, têm como principais objetivos a redução de custo e o aumento da produtividade e da qualidade. Para alcançar esses objetivos, os gerentes de projeto precisam tomar decisões pautadas em informações concretas.

Algumas decisões relacionadas à GP em nível tático são: desenvolvimento e manutenção com equipes próprias ou externas (*outsourcing* e *insourcing*); centralização *versus* descentralização das atividades de tecnologia da informação (TI); seleção de tecnologias de pesquisa e desenvolvimento (P&D); escolhas relacionadas à implantação e à substituição de plataformas de hardware e software; escolha de sistemas (comunicação, suporte, análise, modelagem e outros); análise de custos *versus* benefícios de projetos, tecnologias e estratégias; alocação de recursos e projetos; e avaliação de riscos (SHIMIZU, 2001).

B) Levantamento das necessidades dos gerentes de projeto de software

Com base nos diversos tipos de decisões que um gerente precisa tomar ao longo do planejamento e acompanhamento de um projeto de desenvolvimento de software, tais como, seleção e alocação de recursos, realocação de recursos, resolução de conflitos internos e externos, parcerias, entre outras, foram levantadas perguntas cujas respostas poderiam auxiliar no levantamento de necessidades, com foco nas decisões dos gerentes cujos projetos são desenvolvidos de forma distribuída. As perguntas procuravam determinar o tempo gasto para executar determinada atividade, a proximidade das estimativas de custo e de tempo dos resultados obtidos, a experiência dos desenvolvedores em relação ao tempo de realização de atividades, os índices de atrasos e o nível de conhecimento da equipe.

C) Construção do modelo de dados conceitual do negócio

A partir das necessidades apresentadas, foi possível identificar as entidades que possuem dados para apoiar à GP de software. Essas entidades foram reunidas para representar o modelo lógico em alto nível do conhecimento do negócio de GP-DDS para tomada de decisão, conforme a Figura 1.

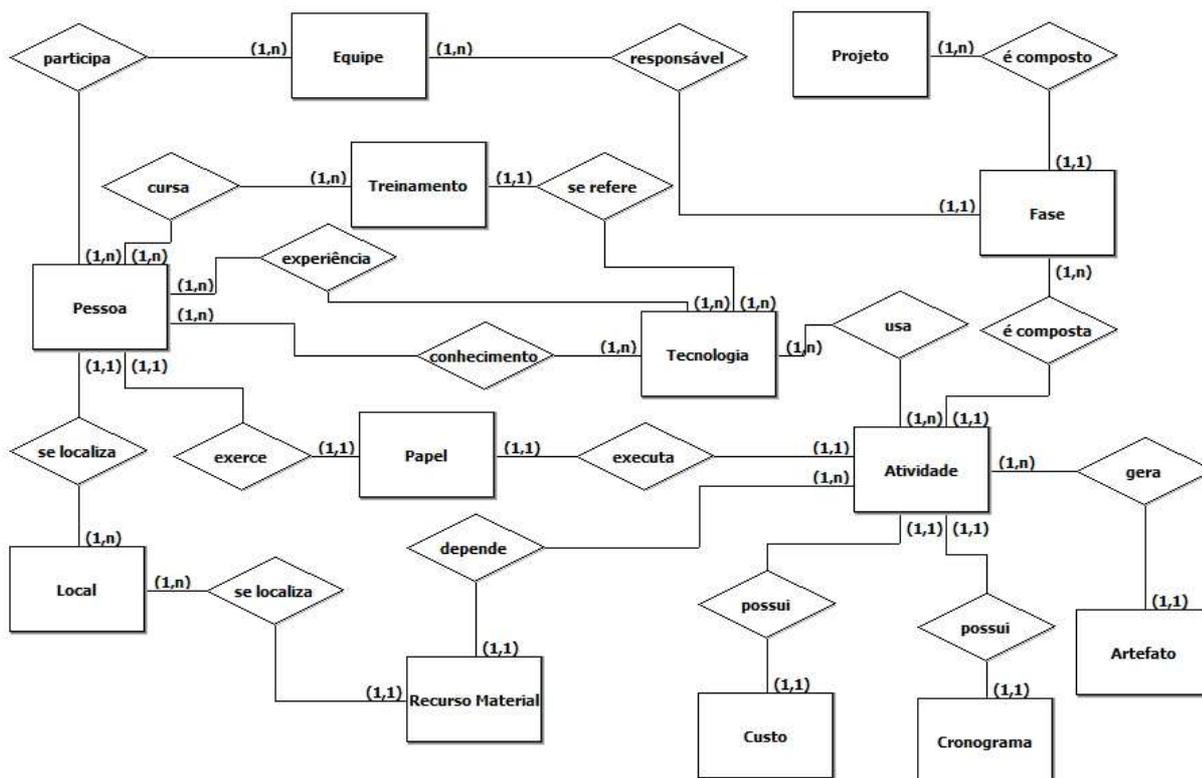


Figura 1. Modelo de negócio de GP-DDS para tomada de decisão
 Fonte: elaborado pelas autoras

As entidades e relacionamentos do Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) foram necessários para realizar o levantamento de requisitos do DW, sendo indispensável sua adaptação ao ambiente de negócio da empresa para a qual o DW foi construído.

D) Definição das áreas de assunto para gestão de projetos em desenvolvimento distribuído de software

Para definir as prováveis áreas de assunto existentes na GP DDS, também conhecidas como processos de negócio, foram estudadas as seis perspectivas apresentadas por Magalhães e Pinheiro (2007) para a implantação da *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL): progresso, custo, recursos, escopo, riscos e qualidade. Selecionaram-se as áreas que possuem uma maior relação com o nível tático: progresso, custo e recursos.

E) Identificação das informações para gestão de projetos de software

A complexidade e os desafios para gerenciar projetos distribuídos, em relação à gestão de projetos locais, exigem que algumas informações ganhem maior importância no contexto do DDS para a GP, entre elas: a localização de cada recurso (seja ele um participante do projeto ou um recurso material – como equipamento ou ferramenta), a localização do cliente (para verificação da proximidade com a equipe), o período de disponibilidade de cada recurso (humano ou material), as responsabilidades dentro do projeto, o perfil e a aptidão de cada membro, os idiomas falados

por cada membro, o país de origem, a moeda local e as restrições culturais (ENAMI *et al.*, 2006).

O levantamento realizado possui foco no desenvolvimento distribuído, porém é possível adaptá-lo ao contexto do desenvolvimento local. As informações obtidas foram agrupadas conforme as áreas de assunto definidas. Como existem alguns dados essenciais para todas as áreas de assunto, uma área de assunto denominada “comum” foi criada.

4.2 ARQUITETURA PROPOSTA

Para a definição de uma arquitetura de DW para a GP-DDS analisaram-se vários fatores que influenciam no processo de escolha, tais como: infraestrutura disponível, ambiente de negócio (porte da empresa), escopo de abrangência desejado, recursos disponibilizados ou projetados para investimento, retorno do investimento, satisfação do usuário e local onde o DW ou os Data Marts (DMs) residiriam. A análise levou em consideração o levantamento de requisitos e as necessidades dos gerentes de projeto.

A arquitetura proposta teve como base a arquitetura *bus* de Kimball *et al.* (1998), que é composta por DMs integrados suportando diferentes áreas de assunto e oferecendo uma visão corporativa dos dados, sendo o tipo de arquitetura que melhor se aplicou ao contexto do DDS.

A proposta desta pesquisa, apresentada na Figura 2, é uma arquitetura de DW global, também chamada de DW empresarial (EDW), composta por DMs incrementais por assunto dentro de um plano global que prevê a sua integração.

O plano global envolve a definição de um DW empresarial lógico que considera as principais áreas de assunto do DW e seus relacionamentos. Durante a definição deste DW lógico, um macro modelo de dados é gerado, com o objetivo de garantir a consistência dos dados e a coerência entre os vários DMs que serão integrados, de forma a permitir que os usuários possam extrair dados que cruzem o limite entre as áreas de assunto.

A escolha de DMs incrementais torna a arquitetura flexível. Sendo assim, as áreas de assunto não estão limitadas às aqui apresentadas, já que outros DMs, representando outras áreas de assunto que porventura sejam criadas, podem ser acrescentados ao DW global a qualquer momento.

A primeira camada da arquitetura chama-se *camada de inicialização e atualização*. É por meio dela que ocorre a primeira carga do DW e a monitoração das fontes de dados para as cargas seguintes. Esta camada descreve como deve ser realizada a primeira extração das fontes de dados originais para o DW. Para esta atividade, são necessárias regras que definam como será inserida a indicação de tempo na tabela de dimensão *tempo*.

A *camada de inicialização e atualização* também é responsável por controlar as migrações periódicas de dados dos sistemas transacionais (fontes de dados) para o DW. Essas atualizações ocorrem de acordo com

regras definidas para decidir em que momento os dados devem ser reciclados.

As fontes de dados podem ser divididas em fontes internas e externas. Nas fontes internas estão os dados pertencentes à empresa, que podem estar armazenados em diferentes formatos, como tabelas de banco de dados relacionais, povoadas por sistemas transacionais, planilhas eletrônicas ou arquivos de textos. Já as fontes externas, que podem existir ou não, são dados externos que podem ser utilizados como parâmetro de comparação entre a organização onde foi implementado o DW e as demais organizações do mercado.

A segunda camada, chamada *camada ETL*, está presente em todas as arquiteturas de DW e é encarregada de extrair, transformar e carregar os dados no DW.

O *repositório de metadados* armazena todas as referências para vincular cada registro do DW à sua fonte de origem. É ele também o responsável por indicar o significado e tipo de cada informação arquivada no DW, as regras para indicação do tempo na carga inicial, as regras para detecção das mudanças no sistema de origem, as regras para gestão das cargas periódicas e as regras de transformação dos dados do sistema de origem para o DW.

É na terceira camada, *camada DW*, que está localizado o DW físico, composto por um DW global e seus DMs integrados. Na arquitetura proposta com foco nas necessidades dos gerentes de nível técnico, foram escolhidos três DMs iniciais, além do DM comum: DM recurso, DM custo e DM progresso. Sendo que, na primeira versão, o DW global conterá um DM comum e um DM de uma área de assunto a ser escolhida, conforme as necessidades da organização. O DM comum armazenará as tabelas comuns que podem ser utilizadas por diferentes DMs, como a tabela de dimensão *tempo*.

A última camada da arquitetura é a camada de acesso, na qual os usuários do DW terão acesso aos dados por meio de consultas SQL ou ferramentas específicas.

4.3 MODELO DE DADOS MULTIDIMENSIONAL DE ALTO NÍVEL PARA O DW

Com base nos requisitos de apoio à decisão na GP-DDS, foram identificadas as possíveis dimensões, fatos e hierarquias de um DW para GP-DDS. O modelo apresentado tem como objetivo servir de referência para DWs com foco na GP de software, sendo necessária sua adaptação conforme as necessidades e dados armazenados na organização onde o DW vier a ser implantado.

Para cada uma das necessidades levantadas foram definidos os fatos e as medidas, com a intenção de reunir as perguntas que tenham como resposta as mesmas métricas. Foram definidas também tanto as dimensões necessárias para obter o fato resumido quanto as possíveis perspectivas para cruzamento, relacionadas a cada pergunta.

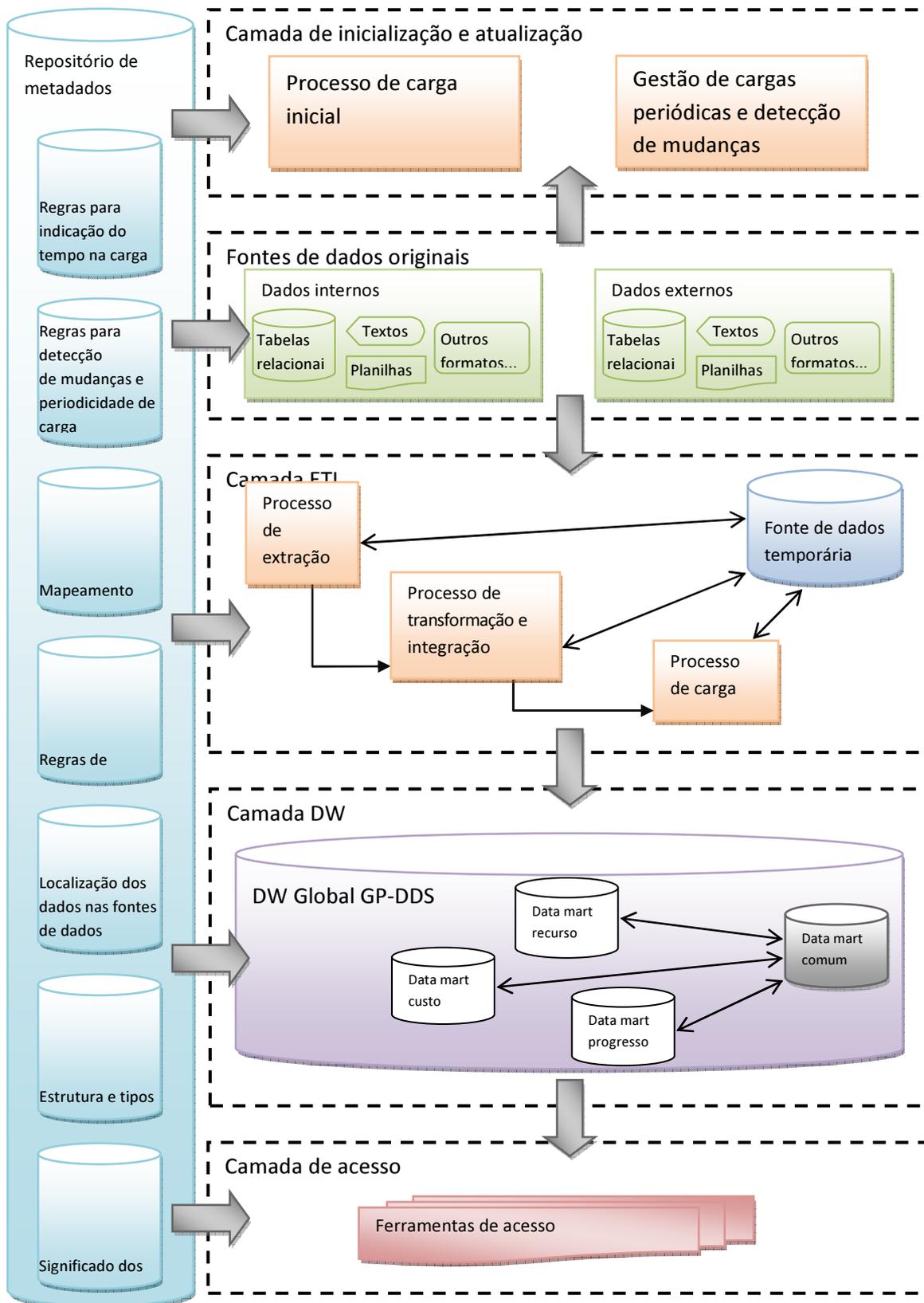


Figura 2. Arquitetura de DW para GP-DDS
 Fonte: elaborado pelas autoras

Como resultado da análise das perguntas propostas como necessidades dos gerentes de projeto, obtiveram-se sete fatos e doze dimensões. Neste momento, foi possível verificar que várias perguntas poderiam ser respondidas pelo mesmo fato, apenas variando o conjunto de dimensões. Sendo assim, foi realizado um agrupamento por fato e medida e criado o esquema estrela correspondente a cada fato.

Após a definição do esquema estrela, é possível visualizar dezenas de outros agrupamentos possíveis, ampliando a quantidade de perguntas que podem ser respondidas com essa modelagem. A arquitetura incremental com DMs integrados foi construída para comportar-se da seguinte forma: à medida que as dimensões e os fatos vão sendo definidos e utilizados, novas possibilidades de cruzamento são encontradas e novos atributos, dimensões e medidas são integrados ao DW para atender aos novos requisitos.

As perguntas foram agrupadas conforme as áreas de assunto definidas: custo, recurso, escopo, progresso, qualidade e risco. Essa classificação foi realizada associando cada fato a uma única área de assunto. Na sequência, definiu-se o tipo de cada tabela de fato e a granularidade correspondente, que indica o nível de detalhe ou de resumo dos dados contidos no DW.

Como resultado, várias tabelas de fatos são do tipo *instantâneo periódico*, cuja atualização ocorre a intervalos regulares, enquanto outras são do tipo *transação*, pois mantêm um ciclo de vida de período finito, porém indeterminado. No primeiro caso, as regras para carga do DW após a primeira carga devem ser armazenadas no repositório de dados e realizadas por meio da gestão de cargas periódicas. Um exemplo pode ser observado no Quadro 1, abaixo.

Área de assunto	Tabela de fatos	Tipo	Granularidade
Progresso	Tempo e quantidade da atividade	Instantâneo periódico	1 linha para cada atividade, por dia
Qualidade	Manutenção de requisito	Transação	1 linha para cada atividade de manutenção, para cada requisito, por dia

Quadro 1. Definição do tipo e da granularidade
Fonte: elaborado pelas autoras

No caso das tabelas do tipo *transação*, as regras para as cargas que são realizadas após o carregamento inicial devem ser definidas por meio da gestão de detecção de mudanças, na *camada de inicialização e atualização*.

A junção das áreas de assunto encontradas – recurso, progresso, custo e qualidade – forma a matriz de barramento apresentada no Quadro 2, contendo as doze dimensões. Existe um grande compartilhamento das dimensões entre as áreas de assunto que, no contexto da arquitetura pro-

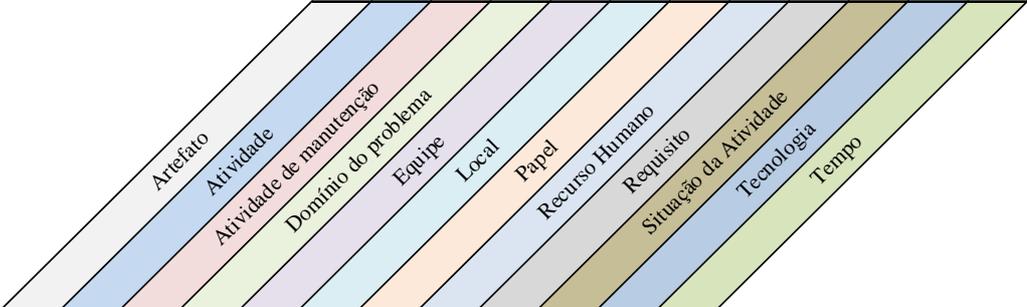
posta, representam os DMs. Porém, isso não impede a escolha de uma área de assunto para iniciar a construção de um DM, apenas revela que a integração de um novo DM ao DW deve levar em conta não somente os fatos relacionados àquela área de assunto, já que podem surgir novos assuntos.

Com base nas necessidades dos gerentes de projeto e nos fatos e nas dimensões encontrados, esta pesquisa aponta que, para um DW de apoio à GP-DDS, a menor granularidade da dimensão *tempo* seja de um *dia*. O agrupamento das informações ao longo de vinte e quatro horas não traz perda significativa de informações para a GP de software, enquanto uma granularidade mínima superior a um dia pode prejudicar análises relacionadas ao andamento das atividades.

Tendo definido a granularidade da dimensão *tempo*, a hierarquia para permitir operações de *drill up* e *drill down* apresentaria os níveis: dia-mês-ano.

Para a dimensão *projeto* a granularidade mínima sugerida é de uma *atividade*. Para satisfazer ao esquema estrela, de modo a facilitar o entendimento e aumentar a eficiência das consultas, optou-se por definir *projeto* como um atributo da dimensão *atividade*. Da mesma forma, *fase* também foi tratada como atributo dessa dimensão. Criando-se, dessa forma, uma hierarquia que permite operações de *drill up* e *drill down* com os níveis: atividade - fase - projeto. Da mesma forma, *projeto* foi definido como um atributo da dimensão *atividade de manutenção*, ficando os níveis de hierarquia da seguinte forma: atividade de manutenção - projeto.

A atividade pode ser tratada de forma diferente por diferentes empresas, que podem optar por dividi-la em subatividades associando as dimensões de maneira diferente, como, por exemplo, uma atividade associada a uma equipe e as subatividades associadas aos recursos humanos pertencentes à equipe. É indispensável realizar um levantamento sobre como esses conceitos comuns são representados na empresa específica onde será implantada a solução de DW e, assim, realizar as adaptações necessárias nos modelos de referência aqui abordados.



Áreas de assunto	Artefato	Atividade	Atividade de manutenção	Domínio do problema	Equipe	Local	Papel	Recurso Humano	Situação da Atividade	Tecnologia	Tempo
Progresso	X	X		X	X	X	X	X		X	X
Custo	X	X		X	X	X	X	X		X	X
Qualidade			X	X		X	X	X	X		X
Recurso		X		X	X	X	X	X		X	X

Quadro 2. Matriz de barramento por área de assunto para DW de GP-DDS
Fonte: elaborado pelas autoras

5 APLICAÇÃO DA ARQUITETURA SOBRE O DiSEN

Como o ambiente DiSEN não está sendo utilizado em produção por uma organização, a definição dos objetivos da organização e a definição das necessidades específicas dos gerentes de projeto da organização não foram adaptadas, tendo sido utilizado o modelo genérico da arquitetura proposta. A análise da qualidade dos dados e dos aspectos da implementação física não foram realizadas pelo mesmo motivo. A aplicação da arquitetura proposta sobre o ambiente DiSEN abrangeu as seguintes etapas:

A) Modelo de dados conceitual do DiSEN

O modelo de dados conceitual proposto na arquitetura foi adaptado para atender ao ambiente DiSEN, utilizando-se como referência do negócio os trabalhos desenvolvidos pelo GEESD.

B) Definição do escopo para o projeto inicial do DW

A área de assunto escolhida para a criação do primeiro DM foi *recursos* e o projeto inicial trata do treinamento dos recursos humanos. As escolhas se devem à existência de informações sobre esse tema no banco de dados do ambiente DiSEN e, também, ao grau de importância que esse assunto tem para a tomada de decisão de um gerente de nível tático no planejamento e acompanhamento de um projeto de DDS.

A granularidade sugerida na arquitetura foi adaptada para atender às particularidades do ambiente.

C) Análise dos dados do ambiente DiSEN

Com o auxílio da ferramenta *Power Architect* foi realizada a engenharia reversa do banco de dados utilizado pelo DiSEN para obtenção do modelo de dados atualizado. Também foram estudados os trabalhos do GEESD sobre o DiSEN para melhorar o entendimento do significado dos dados que podem ser armazenados pelo DiSEN, além do próprio código fonte do ambiente operacional. Os dados relacionados à tomada de decisão na GP-DDS obtidos desta análise formaram um conjunto de metadados de negócio contendo o assunto, o significado e possíveis valores.

D) Modelagem dimensional para o DiSEN

Considerando o assunto escolhido – treinamento de recursos humanos, um esquema estrela foi desenvolvido utilizando como referência o esquema apresentado na arquitetura para esse tema.

E) Construção do DW a partir dos dados do DiSEN

Com o apoio da ferramenta *Power Architect* e da suíte *Pentaho Open Source Business Intelligence*, uma plataforma de código aberto composta por diversas ferramentas para BI, foi possível construir a primeira versão do DW.

Alguns dados foram inseridos para permitir simular uma análise dos dados armazenados no DW. Esta foi realizada com a ferramenta *Pentaho*,

sobre um cubo criado a partir da tabela *fato* do treinamento do recurso humano, contendo as dimensões tempo, recurso humano e treinamento.

Diversas análises puderam ser feitas sobre este mesmo cubo, variando as medidas e dimensões, realizando operações de *drill up* e *drill down*, filtrando dados ou girando o cubo.

Foi possível concluir que, após a criação do primeiro DM, com vistas a atender um determinado número de requisitos de informações, muitas outras informações podem ser conseguidas com o mesmo DM. E após o início da utilização pelos gerentes de projeto, com a análise dos primeiros resultados obtidos, com os fatos e dimensões existentes, novos requisitos surgirão, podendo envolver o mesmo DM, um novo DM ou o cruzamento entre diferentes DMS.

6 CONCLUSÕES

Este artigo definiu uma arquitetura de DW com a finalidade de coletar dados históricos de projetos que sejam úteis para o processo de tomada de decisão do gerente de projetos durante o planejamento e acompanhamento de projetos de software. A proposta focou na gestão de projetos de software desenvolvido de maneira distribuída, levando em consideração informações que são desconsideradas ou possuem pouca importância no contexto do desenvolvimento centralizado, como é o caso da localização dos recursos.

A validação da arquitetura foi realizada por meio da implementação de uma primeira versão do DW sobre o ambiente DiSEN, cujo resultado demonstrou ser possível iniciar a construção a partir de um DM inicial. A definição dos requisitos, do escopo e a modelagem dimensional foram realizadas sobre os requisitos e modelagens sugeridos na arquitetura. Mesmo sendo necessárias algumas adaptações, o tempo foi bastante reduzido, se comparado à definição de requisitos e modelagem a partir da literatura e ferramentas de gestão de projetos.

A aplicação evidenciou ainda que, após a montagem do cubo, é possível obter muitas outras informações além das inicialmente previstas. Também foi possível verificar a existência de ferramentas livres, disponíveis gratuitamente, que permitem desde a modelagem das tabelas de fatos e dimensão, criação automática de *scripts* para o banco de dados do DW, modelagem do cubo, ETL, até a análise dos dados pelo usuário final.

Como trabalhos futuros são indicados: a ampliação do escopo do DW, com a inclusão de informações estratégicas e riscos para auxiliar no processo de tomada de decisão e o estudo de planos de contingência para resolução de problemas com base em problemas e soluções anteriormente adotadas.

REFERÊNCIAS

- BENNATAN, E. M. What is happening to the global software village? In: *Agile Project Management Advisory Service*. Cutter Consortium, v. 3, n. 1, Jan 2002.
- COREY, M.; ABBEY, M.; ABRAMSON, I.; TAUB, B. *Oracle 8i data warehouse*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- COSTA, C. M.; LIMA, F. A. P.; FIGUEIREDO, F. A.; MIORELLI, H. S.; SOUZA, M. V. S. Proposta de um roteiro para projetar um data warehouse. Curitiba, 2000. Monografia (Especialização em Tecnologia da Informação e Comunicação) – Faculdade Católica de Administração e Economia.
- DAMIAN, D.; MOITRA, D. Global software development: how far have we come? *IEEE Software*, p. 17-19, Sep/Oct 2006. <http://dx.doi.org/10.1109/MS.2006.126>
- DIAS, M. M.; TAIT, T. F. C.; MENOLLI, A. L. A.; PACHECO, R. C. Data warehouse architecture through viewpoint of information system architecture. In: International Conference on Computational Intelligence for Modeling Control & Automation. Viena, Áustria, *Proceedings...* 2008.
- ENAMI, L. N. M.; TAIT, T. F. C.; HUZITA, E. H. M. A project management model to a distributed software engineering environment. In: International Conference on Enterprise Information Systems. Pafos, Chipre, *Proceedings...* 2006.
- HUZITA, E. H. M.; TAIT, T. F. C.; COLANZI, T. E.; QUINAIA, M. A. Um ambiente de desenvolvimento distribuído de software – DiSEN. In: Workshop de Desenvolvimento Distribuído de Software. João Pessoa, PB, *Anais...* 2007.
- INMON, W. H. *Como construir o data warehouse*. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- KIMBALL, R.; ROSS, M. *Data warehouse toolkit: o guia completo para modelagem multidimensional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus: 2002.
- KIMBALL, R.; REEVES, L.; ROSS, M.; THORNTHWAITTE, W. *The data warehouse lifecycle toolkit: expert methods for designing, developing, and deploying data warehouses*. New York: Wiley Computer Publishing, 1998.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. *Sistemas de informação gerenciais*. 7. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- MACHADO, F. N. R. *Tecnologia e projeto de data warehouse: uma visão multidimensional*. 2. ed. São Paulo: Érica, 2006.
- MAGALHÃES, I. L.; PINHEIRO, W. B. *Gerenciamento de serviços de TI na prática: uma abordagem com base na ITIL*. São Paulo: Novatec Editora, 2007.
- PAGNO, R. T. Uma ferramenta de estimativa de custos para o desenvolvimento distribuído de software. Maringá, 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Estadual de Maringá.

PEDRAS, M. E. V.; HUZITA, E. H. M.; TAIT, T. F. C.; SANTIAGO, G. P. Dimanager: a tool for distributed software development management. In: International Conference on Enterprise Information Systems. Porto, Portugal, *Proceedings...* 2004.

PRIKLADNICKI, R.; AUDY, J. L. N. Uma análise comparativa de práticas de desenvolvimento distribuído de software no Brasil e no exterior. In: Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software. 20., Florianópolis, *Anais...* 2006.

SHIMIZU, T. *Decisão nas organizações*: introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão. São Paulo: Atlas, 2001.

TAIT, T. F. C.; DIAS, M. M. O papel do data warehouse no desenvolvimento de sistemas de informação executiva. *Revista Tecnológica*. n. 13, p. 25-34, out 2004.

THOMSEN, E. *Olap*: construindo sistemas de informações multidimensionais. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

TRINDADE, D. F. G.; TAIT, T. F. C.; HUZITA, E. H. M. A tool for supporting the communication in distributed software development environment. *Journal of Computer Science and Technology*. v. 8, n. 2, p. 118-124, Jul 2008.

TURBAN, E.; SHARDA, R.; ARONSON, J. E.; KING, D. *Business intelligence*: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio. Porto Alegre: Bookman, 2009.