

**PROPOSTA DE UMA SOLUÇÃO DE GERÊNCIA DE SERVIÇOS SOB  
DEMANDA UTILIZANDO *BUSINESS INTELLIGENCE* COM BASE NA  
NORMA NBR ISO/IEC 20000**

**RONALDO APARECIDO BARBOSA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENGENHARIA  
ELÉTRICA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**FACULDADE DE TECNOLOGIA**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**PROPOSTA DE UMA SOLUÇÃO DE GERÊNCIA DE  
SERVIÇOS SOB DEMANDA UTILIZANDO *BUSINESS  
INTELLIGENCE* COM BASE NA NORMA NBR  
ISO/IEC 20000**

**RONALDO APARECIDO BARBOSA**

**ORIENTADOR: RAFAEL TIMÓTEO DE SOUSA JÚNIOR**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

**PUBLICAÇÃO: PPGENE DM - 451/11  
BRASÍLIA/DF: AGOSTO – 2011**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**PROPOSTA DE UMA SOLUÇÃO DE GERÊNCIA DE SERVIÇOS  
SOB DEMANDA UTILIZANDO *BUSINESS INTELLIGENCE*  
COM BASE NA NORMA NBR ISO/IEC 20000**

**RONALDO APARECIDO BARBOSA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE.

APROVADA POR:

---

**RAFAEL TIMÓTEO DE SOUSA JUNIOR, Doutor, ENE/UnB  
(ORIENTADOR)**

---

**ROBSON DE OLIVEIRA ALBUQUERQUE, Doutor, ENE/UnB  
(EXAMINADOR INTERNO)**

---

**GEORGES AMVAME NZE, Doutor, FGA/UnB  
(EXAMINADOR EXTERNO)**

**BRASÍLIA/DF, 12 DE AGOSTO DE 2011.**

## FICHA CATALOGRÁFICA

BARBOSA, RONALDO APARECIDO

Proposta de uma Solução de Gerência de Serviços sob Demanda Utilizando *Business Intelligence* com Base na Norma NBR ISO/IEC 20000 [Distrito Federal] 2011.

XIII, 68p., 297 mm (ENE/FT/UnB, Mestre, Engenharia Elétrica, 2011).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Elétrica.

1. *Business Intelligence*

2. Produção de Serviços sob Demanda

3. Norma NBR (ISO/IEC 20000)

I. ENE/FT/UnB.

II. Título (Série)

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARBOSA, Ronaldo Aparecido (2011). Proposta de uma Solução de Gerência de Serviços sob Demanda Utilizando *Business Intelligence* com Base na Norma NBR ISO/IEC 20000. Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica, Publicação PPGENE DM 451/11, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 68p.

## CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Ronaldo Aparecido Barbosa

TÍTULO: Proposta de uma Solução de Gerência de Serviços sob Demanda Utilizando *Business Intelligence* com Base na Norma NBR ISO/IEC 20000.

GRAU: Mestre

ANO: 2011

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de Mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

---

RONALDO APARECIDO BARBOSA  
QD 204 PRAÇA PARDAL RES. VITÓRIA BL A  
APTO 1104, AGUAS CLARAS  
CEP 71.939-540 – Brasília – DF – Brasil

“Pensamentos positivos funcionam quando a meta desejada é apoiada pelas intenções da mente consciente e pelos programas da mente subconsciente”

Bruce Lipton

## AGRADECIMENTOS

Antes de tudo agradeço à Deus pelo dom da vida, da fé e da Perseverança.

Ao meu pai: Francisco (*in memoriam*) e minha mãe Maria, por ter acreditado, dado apoio pela razão contrariando o coração que queria seu filho sempre perto da família, e por isso esse sonho se tornou possível. Aos meus irmãos, Roberto, Regina, Reginaldo e Rogério, pela admiração, respeito e amizade.

Aos meus familiares: todos os parentes próximos. Por acreditarem, em meu sucesso e sempre com pensamentos positivos e incentivos para que esse objetivo fosse alcançado. A minha namorada Cintia, pelo apoio, carinho e paciência, principalmente nos momentos mais difíceis que não pude lhe dar muita atenção.

Ao corpo docente da Universidade de Brasília, em especial ao meu orientador, Professor Rafael Timóteo de Sousa Júnior e ao meu co-orientador Professor Georges Daniel Amvame Nze, pelas orientações, amizade e principalmente pela oportunidade de crescimento intelectual e profissional.

Aos meus amigos e colegas que sempre me apoiaram e contribuíram direta ou indiretamente na realização deste trabalho. Também agradeço aos colegas de trabalho pelo apoio e presteza. A toda equipe de trabalho na empresa a qual faço parte, que através do incentivo constante, sempre apostaram no meu sucesso.

*Dedico a Minha família. Em especial: Minha Mãe Maria,  
Todos meus irmãos.*

## RESUMO

### PROPOSTA DE UMA SOLUÇÃO DE GERÊNCIA DE SERVIÇOS SOB DEMANDA UTILIZANDO *BUSINESS INTELLIGENCE* COM BASE NA NORMA NBR ISO/IEC 20000

Autor: Ronaldo Aparecido Barbosa

Orientador: Dr. Rafael Timóteo de Sousa Júnior

**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica**

**Brasília, 12 Agosto de 2011.**

O presente estudo baseia-se no princípio que a informação e o conhecimento são recursos importantes para a tomada de decisão em qualquer organização e seu gerenciamento é um elemento chave. Para tanto uma metodologia organizada e distribuída deve ser seguida com a finalidade de garantir o atendimento às necessidades do negócio alinhadas à governança de TI. Nesse sentido, esse trabalho apresenta uma proposta de gerência de serviços de Tecnologia da Informação (TI) sob demanda, através de uma solução baseada em módulos associados a Projeto e Desenvolvimento, Serviços, Base de dados, Análise e Correlação de Dados e Tomada de Decisão. Conceitos da Norma NBR ISO/IEC 20000, de DW (*Data Warehouse*) e ferramentas de BI (*Business Intelligence*) serão utilizados como suporte ao estudo proposto.

Neste contexto, este trabalho propõe um gerenciamento de serviços de TI utilizando uma solução integrada com BI, onde serviços de TI são definidos e suas informações armazenadas em banco de dados para serem tratadas com metodologias de BI, gerando conhecimento para tomada de decisões. A Norma NBR ISO/IEC 20000 serve de base para o modelo de gerenciamento, além de outros conceitos como técnicas de geração de serviços de TI, gestão do conhecimento e plataforma de BI. Através desta visão define-se uma solução integrada para gerenciamento de serviços e tomada de decisões.

Através dessa solução busca-se gerar informações intuitivas e precisas sobre os serviços de TI de uma organização, onde informações são analisadas e correlacionadas identificando problemas disponibilidade com suporte às soluções.

**Palavras-chave:** *Business Intelligence* (BI), NBR ISO/IEC 20000, *Data Warehouse* (DW), Gestão de TI, gerência de serviços de redes e sistemas, gerência de disponibilidade, tomada de decisão.

## **ABSTRACT**

This study is based on the principle that information and knowledge are important resources for decision making in any organization and its management is a key element. For this purpose a methodology should be organized and then distributed in order to ensure meeting the needs of the business aligned IT governance. Thus, this paper presents a proposal for services management of Information Technology (IT) on demand through a solution based modules associated with Project and Development, Services, Database, Analysis and Correlation of Data and Decision Making . Concepts of the Standard ISO / IEC 20000, DW (Data Warehouse) and BI tools (Business Intelligence) will be used to support the proposed study.

In this context, this paper proposes an IT service management using an integrated BI solution, where IT services are defined and their information stored in the database to be treated with BI methodologies, generating knowledge for decision making. The Standard ISO / IEC 20000 is the basis for model management, and other technical concepts like generation of IT services, knowledge management and business intelligence platform. Through this vision is defined as an integrated solution for service management and decision making.

Through this solution it is looked to generate intuitive and precise information on the services of an IT organization, where information are analyzed and correlated identifying problems availability with support to the solutions.

**Key words:** Business Intelligence (BI), NBR ISSO/IEC 20000, Data Warehouse (DW), IT management, service management systems and networks, availability management, decision-making.

## Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 - INTRODUÇÃO.....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1.1 - JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA.....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>1.2 - OBJETIVOS.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>1.3 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....</b>   | <b>2</b>  |
| <br>   |           |
| <b>2 - REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2.1 - DADOS E INFORMAÇÕES .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2.2 - TECNOLOGIA DE SERVIÇOS .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.3 - PRODUÇÃO DE SERVIÇOS .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.4 - GERÊNCIA DE SERVIÇOS.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>2.5 - A NBR ISO/IEC 20000 .....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>2.6 - GESTÃO DO CONHECIMENTO EM SERVIÇOS DE TI.....</b>                                   | <b>11</b> |
| <b>2.6.1 - Modelo SKMS – sistema de gestão do conhecimento em serviços de TI.....</b>        | <b>13</b> |
| <b>2.6.2 - Estratégia de gestão de conhecimento .....</b>                                    | <b>15</b> |
| <b>2.6.3 - Identificação, captura e manutenção do conhecimento.....</b>                      | <b>15</b> |
| <b>2.6.4 - Transferência de conhecimento .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>2.6.5 - Gestão dos dados e da informação .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>2.6.6 - Indicadores de desempenho e métricas de gestão de conhecimento em serviços ..</b> | <b>17</b> |
| <br>   |           |
| <b>3 - TECNOLOGIAS DE SUPORTE AOS SERVIÇOS DE TI .....</b>                                   | <b>20</b> |
| <b>3.1 - LINGUAGEM <i>SHELL SCRIPT</i> EM SISTEMAS UNIX.....</b>                             | <b>20</b> |
| <b>3.2 - DATA WAREHOUSE.....</b>   | <b>22</b> |
| <b>3.3 - BUSINESS INTELLIGENCE .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>3.4 - PROCESSAMENTO ANALÍTICO .....</b>   | <b>29</b> |
| <b>3.5 - FERRAMENTAS DE BI .....</b>   | <b>30</b> |
| <b>3.6 - SUITE PENTAHO .....</b>   | <b>32</b> |
| <b>3.6.1 - A plataforma – pentaho BI server.....</b>   | <b>34</b> |
| <b>3.6.2 - Pentaho data integration - (PDI).....</b>   | <b>35</b> |
| <b>3.6.3 - Base de dados suportados .....</b>  | <b>35</b> |
| <b>3.6.4 - Solução de BI com pentaho .....</b>   | <b>36</b> |
| <br>   |           |
| <b>4 - MODELO DE GERÊNCIA DE SERVIÇOS DE TI E BI ASSOCIADO.....</b>                          | <b>39</b> |
| <b>4.1 - MODELO PROPOSTO.....</b>  | <b>41</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>4.2 - DESCRIÇÃO DOS MÓDULOS DE GERENCIAMENTO DE SERVIÇO .....</b> | <b>42</b> |
| <b>4.3 - CRIAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>                               | <b>43</b> |
| <b>4.4 - DEFINIÇÃO DO MODELO DE BASE DE DADOS .....</b>              | <b>44</b> |
| <b>4.5 - GERENCIAMENTO E ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES.....</b>            | <b>46</b> |
| <b>4.6 - ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES PARA TOMADA DE DECISÃO .....</b>    | <b>54</b> |
| <br>   |           |
| <b>5 - CONCLUSÃO.....</b>  | <b>55</b> |
| <b>5.1 - TRABALHOS FUTUROS.....</b>                                  | <b>56</b> |
| <br>   |           |
| <b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA .....</b>                                | <b>57</b> |
| <br>   |           |
| <b>APÊNDICES .....</b>   | <b>60</b> |
| <b>A - SCRIPT SERVIÇO API.....</b>                                   | <b>61</b> |
| <b>B - SCRIPT SERVIÇO REDE .....</b>                                 | <b>64</b> |
| <b>C - XML DOS CUBOS SERVIÇO MIDDLEWARE E SERVIÇO REDE.....</b>      | <b>65</b> |

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 2.1 - Processos de Produção.....   | 6  |
| Figura 2.2 - Estratégia de Implementação dos Serviços de TI.....                      | 7  |
| Figura 2.3 - Processo de Gerenciamento de Serviços .....                              | 10 |
| Figura 2.4 - Modelo DIKW .....  | 11 |
| Figura 3.1 - Modelo <i>Data Warehouse</i> .....                                       | 24 |
| Figura 3.2 - Arquitetura de BI .....  | 27 |
| Figura 3.3 - Sistemas OLTP e OLAP.....  | 30 |
| Figura 3.4 - <i>Pentaho BI Stack</i> .....  | 33 |
| Figura 3.5 - Solução de BI com <i>Pentaho Open BI Suite</i> .....                     | 34 |
| Figura 3.6 - Processo de Criação da Solução de BI com <i>PENTAHO</i> .....            | 36 |
| Figura 3.7 – Ferramentas e Componentes do Pentaho .....                               | 37 |
| Figura 4.1 - Arquitetura NGIN.....  | 39 |
| Figura 4.2 - Visão geral dos Objetos estudados no Trabalho.....                       | 40 |
| Figura 4.3 - Layout do modelo de gerenciamento de serviços sob demanda.....           | 41 |
| Figura 4.4 - <i>Layout</i> do tratamento do conhecimento para tomada de decisões..... | 42 |
| Figura 4.5 - Modelo de Dados temporário de gerenciamento de serviços .....            | 44 |
| Figura 4.6 - Modelo de Dados DW para serviço <i>Middleware</i> .....                  | 45 |
| Figura 4.7 - Modelo de Dados DW para serviço REDE .....                               | 45 |
| Figura 4.8 - Cubos Serviço_middleware e Serviço_Rede via PSW .....                    | 47 |
| Figura 4.9 - Gráfico da Análise do Cubo Serviço_Middleware .....                      | 48 |

## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 2.1 - Principais práticas da ITIL .....   | 7  |
| Tabela 2.2 - Requisitos da Norma NBR ISO/IEC 20.000-1.....   | 8  |
| Tabela 2.3 - Modelo SKMS.....  | 14 |
| Tabela 2.4 - Lições Aprendidas.....  | 18 |
| Tabela 3.1 - Ferramentas de BI .....   | 31 |
| Tabela 3.2 - Lista de Banco de Dados Suportados pelo PDI.....  | 35 |
| Tabela 4.1 - Análise Cubo Serviço_Middleware.....  | 48 |
| Tabela 4.2 - Análise do Cubo Serviço_Middleware no período de 11 as 12 do dia 10 de<br>Junho de 2011 ..... | 50 |
| Tabela 4.3 - Análise do Cubo Serviço_Rede no período de 11 as 12 do dia 10 de Junho de<br>2011 .....       | 51 |
| Tabela 4.4 - Análise do Cubo Serviço_Middleware no período de 15 as 16 do dia 10 de<br>Junho de 2011 ..... | 52 |
| Tabela 4.5 - Análise do Cubo Serviço_Rede no período de 15 as 16 do dia 10 de Junho de<br>2011 .....       | 53 |

## ACRÔNIMOS E ABREVIACÕES

|      |  |
|------|--|
| ABNT | ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS       |
| API  | APPLICATION PROGRAM INTERFACE                  |
| AS   | ACTION SEQUENCES                               |
| BI   | BUSINESS INTELLIGENCE                          |
| DIKW | DATA INFORMATION KNOWLEDGE WISDOM              |
| DM   | DATA MART                                      |
| DSS  | DECISION SUPPORT SYSTEM                        |
| DW   | DATA WAREHOUSE                                 |
| EIS  | EXECUTIVE INFORMATION SYSTEM                   |
| ETL  | EXTRACTION, TRANSFORMATION AND LOADING         |
| GC   | GESTÃO DO CONHECIMENTO                         |
| IEC  | INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION      |
| ISSO | INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION |
| ITL  | INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURED LIBRARY |
| JVM  | JAVA VIRTUAL MACHINE                           |
| MDX  | MULTIDIMENSIONAL EXPRESSION                    |
| NBR  | NORMA BRASILEIRA                               |
| NGIN | NEXT GENERATION INTELLINGET NETWORK            |
| OLAP | ONLINE ANALYTICAL PROCESSING                   |
| OLTP | ONLINE TRANSACTIONAL PROCESSING                |
| PAS  | PENTAHO ANALYSIS SERVICES                      |
| PDI  | PENTAHO DATA INTEGRATION                       |
| PDS  | PENTAHO DESIGN STUDIO                          |
| PME  | PENTAHO METADATA EDITOR                        |
| PRD  | PENTAHO REPORT DESIGN                          |
| PSW  | PENTAHO SCHEMA WORKBENCH                       |
| SGI  | SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADO                    |
| SQL  | STRUCTURED QUERY LANGUAGE                      |
| TI   | TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO                       |
| XML  | EXTENSIBLE MARKUP LANGUAGE                     |

# **1 - INTRODUÇÃO**

A crescente demanda de serviços e tecnologias pelas organizações em toda a sua estrutura empresarial, na maioria das vezes tendo como o responsável a competitividade, gera uma preocupação com os serviços de infra-estrutura de TI. A complexidade tecnológica, a dinâmica de criação e alteração desses serviços produz um impacto no ambiente de infra-estrutura sendo necessário um gerenciamento e controle eficiente do ambiente, visando manter o desempenho do sistema e atender as demandas da organização em produção.

Neste contexto propõe-se um modelo de gerenciamento de serviços sob demanda que será apresentado neste trabalho. Em um primeiro momento, faz-se uma revisão bibliográfica, buscando identificar informações pertinentes ao tema. Em um segundo momento, mostra-se o diagnóstico e correções de problemas percebidos pelas organizações, sugerindo um modelo proposto de gerenciamento do ambiente para mitigar os problemas encontrados na área de TI de uma organização de grande porte. Em um terceiro momento, procede-se com a avaliação dos trabalhos realizados.

## **1.1 - JUSTIFICATIVA DO PROBLEMA**

No início da pesquisa, a organização de grande porte em estudo apresentava algumas dificuldades na identificação de problemas de desempenho de sua infra-estrutura de TI. Diante disto, na ocorrência de problema de desempenho, diversas áreas da empresa eram envolvidas para identificar a causa raiz em questão sem sucesso. Dentre os problemas encontrados podemos citar:

- a) Indisponibilidade de aplicações;
- b) Alto consumo de recurso de servidores/sistemas;
- c) Indisponibilidade de serviços de negócios;
- d) Ocorrências elevadas de incidentes;
- e) Abertura de vários problemas;
- f) Quantidade elevada de mudanças;
- g) Envolvimento de vários recursos na identificação dos problemas;

h) Dificuldade para encontrar causa raiz dos problemas;

A partir da apresentação dos problemas e lições aprendidas de uma organização de grande porte, verificou-se a necessidade de desenvolver uma proposta de modelo de gestão de serviços de TI para auxiliar na identificação antecipada de problemas para tomada de decisões.

## **1.2 - OBJETIVOS**

Propor um modelo de gerenciamento de serviços de TI sob demanda como auxílio para análise de desempenho de ambientes e tomada de decisões.

Como parte desse modelo, descreve-se a seguir:

- Definir um módulo de Projeto e Desenvolvimento;
- Definir um módulo de serviços e um módulo de base de dados;
- Definir um módulo de análise e correlação de dados;
- Analisar e correlacionar os dados de serviços gerando informações;
- Definir um módulo de tomada de decisões.

Todas as funcionalidades apresentadas devem ser integradas em uma solução de BI para atingir o objetivo proposto.

## **1.3 - ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

Esta dissertação está estruturada em cinco capítulos, incluindo esta introdução, em que se contextualizam o ambiente atual, o problema os objetivos e a estrutura do trabalho.

O segundo capítulo apresenta uma revisão dos conceitos do tema de gerenciamento de serviços de TI, produção de serviços, gestão de conhecimento e norma ISO/IEC 20000 para gerenciamento de serviços de TI, descrevendo de maneira bastante objetiva a estrutura e principais características;

O terceiro capítulo apresenta as descrições das tecnologias de apoio aos negócios: gestão do conhecimento, linguagem de programação, DW, BI e a *suite Pentaho*;

O quarto capítulo descreve o ambiente estudado e a elaboração do modelo proposto para o gerenciamento de serviços sob demanda utilizando uma solução de *Business Intelligence*, BI,

através da *suíte pentaho*. Aqui será definido a arquitetura do modelo de gerenciamento de serviços sob demanda a qual inclui os módulos apresentados nos objetivos e as relações entre si.

O quinto capítulo traz a conclusão da dissertação, discutindo alguns aspectos dos resultados obtidos, as principais contribuições, as sugestões de trabalhos futuros e a conclusão geral.

## **2 - REFERENCIAL TEÓRICO**

Uma organização de TI que trabalha com sistemas complexos e distribuídos tem associado em sua infra-estrutura processos como: geração de dados, informações, produção de serviços e conhecimento. Tais processos devem ser caracterizados e bem definidos para ser utilizado por uma metodologia com o objetivo de gerar conhecimento e sabedoria para tomada de decisões.

Associado a essa visão, esse capítulo descreve-se um referencial teórico sobre esses processos como embasamento necessário para um bom entendimento do objetivo desse trabalho.

### **2.1 - DADOS E INFORMAÇÕES**

Quando há uma referência relacionada à informação há uma relação direta com um tipo de dados. Digamos que toda informação parte de um tipo de dados, onde os dados são tratados de tal forma a ter uma característica específica a qual se denomina informação.

Em uma organização de TI podemos exemplificar dados como logs de aplicações, respostas de transações de processos entre outros elementos que não tem uma característica específica determinada. Na medida em que esses dados vão tendo um tratamento específico, gerando um comportamento padronizado tem-se então a geração de uma informação. Para HORTON JR. um dado pode ter um ciclo de vida próprio, maturando-se e tornando-se informação [24].

A informação tem sido definida de múltiplas formas, geralmente contextualizadas e várias vezes contraditórias entre si, podendo ser confundida como dado, fato e até conhecimento. BUCKLAND aborda o termo informação a partir de três enfoques simultâneos e interativos: a informação como processo, a informação como conhecimento e a informação como coisa, numa tentativa promissora de sintetizar os aspectos tangíveis e intangíveis, ou concretos e abstratos, para definir informação enquanto entidade e processo. Uma definição mais adequada para o escopo desse trabalho é dada por [24] onde a informação é um ente apreendido, gerado ou decorrente da estruturação contextualizada de um conjunto de dados (fatos e/ou fenômenos) preliminarmente disponíveis ou acessíveis para um observador (também contextualizado) que busca acerrar-se de um conhecimento específico.

## 2.2 - TECNOLOGIA DE SERVIÇOS

O conceito de serviço integra vários elementos da organização, sendo caracterizado pela intangibilidade uma vez que não se consegue tocá-lo ou estocá-lo. Para ROWLEY, os serviços de TI ainda possuem os elementos de suporte ao cliente e os sub-serviços de entrega [24]. Para RUST; LEMON os serviços de TI têm como objetivo principal a entrega de informações, além disso, algumas vezes, possuem a característica de *self-service* segundo ZHU [24]. *Self-services* são definidos como serviços onde não ocorrem assistência direta ou interação de agentes humanos.

Desta forma, em serviços de TI, os clientes devem aprender a lidar com sua interface. A necessidade do engajamento do cliente em seu aprendizado implica em uma visão diferente por parte da empresa desenvolvedora do serviço [24].

Nesse sentido, serviços de TI podem ser caracterizados por um conjunto de processos que visa disponibilizar um recurso útil para um determinado tipo de cliente, o qual o utiliza para obter benefícios de seu interesse.

## 2.3 - PRODUÇÃO DE SERVIÇOS

“A administração da produção trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços” [4]. A função de produção na organização representa a reunião de recursos destinados à produção de seus bens e serviços. Desta forma, qualquer organização possui uma função produção, porque produz algum tipo de bem e/ou serviço, por um processo de transformação. A produção envolve um conjunto de recursos de *input* usado para transformar algo ou para ser transformado em outputs de bens e/ou serviço [4], conforme mostra a Figura 2.1.

A administração das Operações permite que produtos e serviços sejam produzidos de forma mais eficiente, oferecendo às organizações responderem as mudanças ocorridas pela globalização dos mercados, através de soluções tecnológicas, ambientais e sociais de forma mais ágeis [4]. A Produção de TI, segundo [4], “é o ambiente da infraestrutura de TI onde os *softwares* e os *hardwares* estão em produção. Os desenvolvedores não devem ter acesso ao ambiente de produção e qualquer mudança tem que ser previamente aprovada pela equipe responsável pelo processo de gerenciamento de mudança”.

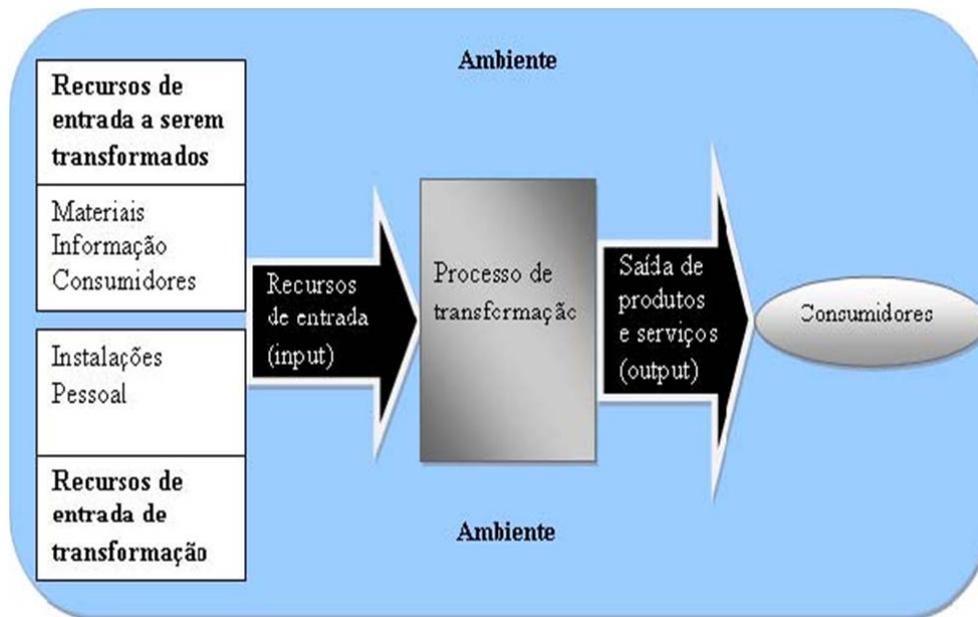


Figura 2.1 - Processos de Produção

Fonte: [4]

Segundo [4], “a definição de ambiente de produção de TI, não estaria atrelada especificamente aos sistemas de informação, mas contemplaria, também, toda a tecnologia (equipamentos de rede, centrais telefônicas, *hardware* e outros) implantada para provimento de serviços a um cliente”.

## 2.4 - GERÊNCIA DE SERVIÇOS

O Gerenciamento de Serviços de Tecnologia da Informação é o instrumento pelo qual a área pode iniciar a adoção de uma postura proativa em relação ao atendimento das necessidades da organização, contribuindo para evidenciar a sua participação na geração de valor [22]. O Gerenciamento de Serviços de TI visa alocar adequadamente os recursos disponíveis e gerenciá-los de forma integrada, fazendo com que a qualidade do conjunto seja percebida pelos seus clientes e usuários, evitando-se a ocorrência de problemas na entrega e na operação dos serviços de Tecnologia da Informação. Para alcançar este objetivo, a tática que vem sendo adotada é o desenho, a implementação e o gerenciamento de processos internos da área de TI de acordo com as práticas reunidas na Information Technology Infrastructure Library (ITIL), conforme demonstrado na Figura 2.2.

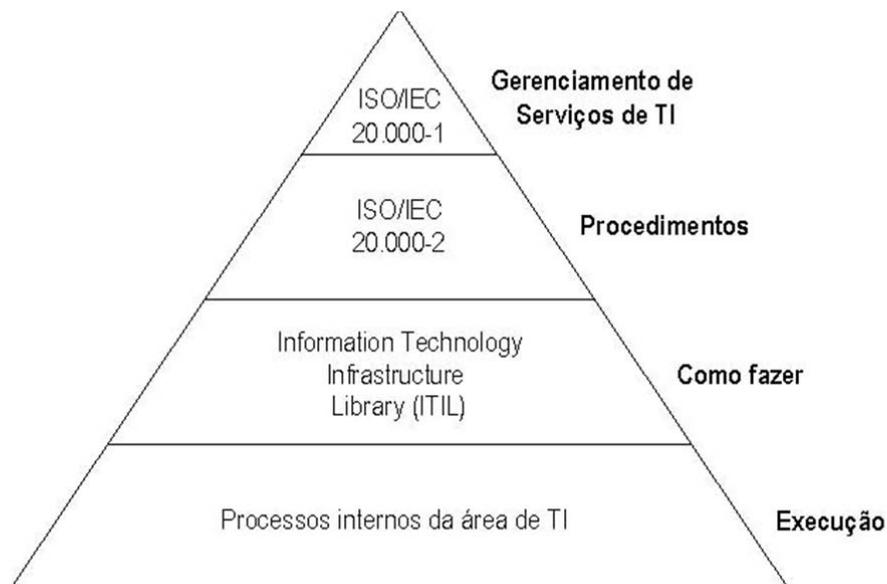


Figura 2.2 - Estratégia de Implementação dos Serviços de TI

Fonte: [22]

A ITIL é a marca registrada do *Office of Government Commerce*, e uma informação mais detalhada sobre suas características pode ser encontrada em [22]. Podemos resumir aqui que a ITIL é um abrangente e consistente conjunto de melhores práticas para identificação de processos de TI e o alinhamento dos seus serviços às necessidades da organização. Em resumo suas principais práticas são descritas na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Principais práticas da ITIL

| <b>Práticas</b>  | <b>Descrição</b>   |
|--|--|
| Service Support  | Suporte aos Serviços                                     |
| Service Delivery   | Entrega de Serviços                                      |
| Planning and Implementation  | Planejamento e Implementação                             |
| Applications Management  | Gerenciamento de Aplicações                              |
| Security Management  | Gerenciamento de Segurança                               |
| Information and Communication Technology (ICT) Infrastructure Management | Gerenciamento de Infra-Estrutura de TI e de Comunicações |
| Software Asset Management  | Gerenciamento dos Ativos de Software                     |

## 2.5 - A NBR ISO/IEC 20000

Segundo [5] o objetivo da ISO/IEC 20000 – herdado da BS 15000 – é “prover um padrão comum de referência para qualquer empresa que ofereça serviços de TI para clientes internos ou externos”. Devido à importância da comunicação para o Gerenciamento de Serviços, um dos mais importantes objetivos da norma é criar uma terminologia comum para provedores de serviços, seus fornecedores e seus clientes.

É facilitador na implementação da NBR ISO/IEC 20000-1 a existência da norma de Sistemas de Gestão da Qualidade, NBR ISO 9001:2008. As atividades de mensuração e análise do gerenciamento de serviço incluem auditorias internas planejadas para o Sistema de Gestão Integrada - SGI. São estabelecidas ações de melhoria do serviço com base nas análises de indicadores, mudanças, qualidade e níveis de serviços que ocorrem durante as reuniões de análise crítica e de coordenação [5].

A NBR ISO/IEC 20000-1 possui vários aspectos relacionados com a NBR ISO 9001, que podem ser trabalhados de uma forma eficiente, com a finalidade de redução de prazo, custo e aumento da qualidade na sua obtenção e manutenção [5].

Para se implementar o gerenciamento de Serviços de TI, além da ISO 9001 (Sistema de Gestão da Qualidade) também é necessário o entendimento da ISO 27002 (Segurança da Informação). Na ABNT [5], a segurança da informação é o resultado de um sistema de políticas e procedimentos, elaborado para identificar, controlar e proteger informações e qualquer equipamento usado relacionado a seu armazenamento, transmissão e processamento. Convém que os colaboradores do provedor de serviços com papéis de especialista em segurança da informação estejam familiarizados com a ABNT NBR ISO/IEC 27002.

Para a organização implementar o gerenciamento de serviços é importante estabelecer os processos conforme requisitos da NBR ISO/IEC 20000-1 [5], os quais estão apresentados na Tabela 2.2.

Tabela 2.2 - Requisitos da Norma NBR ISO/IEC 20.000-1

| <b>Requisito</b>  | <b>Descrição</b>   |
|---|--|
| <b>Gerenciamento de Configuração</b><br>( <i>Configuration Management</i> ) | Gerencia, controla e monitora os Itens de Configuração (ICs) existentes no Banco de Dados do Gerenciamento de Configuração (BDGC). Um IC é qualquer componente ou elemento existente na infraestrutura que é necessário para a prestação de um serviço |

| <b>Requisito</b>  | <b>Descrição</b>   |
|---|--|
| <b>Gerenciamento de Incidentes</b><br><i>(Incident Management)</i>                  | Gerencia os desvios (incidentes) na infra-estrutura, buscando o rápido restabelecimento dos serviços. O Gerenciamento de Incidentes se preocupa em resolver o incidente e restabelecer o mais rapidamente possível o fornecimento de serviço ao cliente, minimizando o impacto do incidente ao negócio. Ele deve também garantir que a qualidade do serviço e a sua disponibilidade atendam aos ANSs acordados. Um incidente é classificado como qualquer evento que não faz parte do funcionamento padrão de um serviço e que causa, ou pode causar, uma interrupção no serviço ou uma redução de sua qualidade, e que tenha sua solução conhecida (erro conhecido) |
| <b>Gerenciamento de Problemas</b><br><i>(Problem Management)</i>                    | Gerencia os problemas, buscando identificar a causa raiz, propondo soluções para os problemas, eliminando problemas repetidos, acelerando o tempo de solução e gerando um banco de soluções. Os objetivos do Gerenciamento de Problemas incluem aumentar a qualidade da infra-estrutura de TI pela investigação das causas dos incidentes ou de potenciais incidentes, removendo-as de forma permanente e prevenindo proativamente novos incidentes. Uma vez que a causa de um problema ,uma falha na infra-estrutura [25], é identificada e uma solução é estabelecida, um problema passa a ser denominado como um erro conhecido                                   |
| <b>Gerenciamento de Mudanças</b><br><i>(Change Management)</i>                      | Gerencia as mudanças, assegurando que elas sejam rápidas, fáceis, consistentes e autorizadas. O objetivo do Gerenciamento de Mudanças é completar com sucesso através de uma forma sistemática todos os ajustes e mudanças na infra-estrutura de TI. Dessa maneira, os riscos associados à manutenção do serviço e conseqüente qualidade e impacto dos mesmos são mantidos nos menores níveis possíveis  |
| <b>Gerenciamento de Liberação</b><br><i>(Release Management)</i>                    | Gerencia a distribuição e o controle de liberação de software, de hardware e atualizações. O Gerenciamento de Liberações controla todo o software e hardware existente na infra-estrutura de TI em produção e organiza a distribuição nos ambientes operacionais. Apenas software e hardware verificados, testados e aprovados pelo Gerenciamento de Liberações são distribuídos, garantido que as versões originais possam ser retomadas em caso de falhas  |
| <b>Gerenciamento do Nível de Serviço</b><br><i>(Service Level Management - SLM)</i> | O objetivo do Gerenciamento do Nível de Serviço (GNS) é deixar claros os acordos entre os clientes e a organização de TI a respeito do tipo e da qualidade dos serviços oferecidos, tomar as medidas cabíveis para suas implementações e buscar soluções que garantam o atendimento aos níveis estabelecidos   |
| <b>Gerenciamento de Disponibilidade</b><br><i>(Availability Management)</i>         | Gerencia o presente, otimiza a cadeia de prestação de serviço e acompanha o negócio. O Gerenciamento de Disponibilidade identifica, define e prepara as medidas necessárias para garantir a disponibilidade requerida pelos serviços, monitorando a confiabilidade e a   |

|   |   |
|---|---|
|   | disponibilidade nas falhas e interrupções e recomenda mudanças para prevenir futuras perdas na qualidade dos serviços   |
| <b>Gerenciamento de Capacidade</b><br>( <i>Capacity Management</i> )                                | Gerencia o futuro, monitorando e avaliando o desempenho dos serviços, planejando também novos negócios. O Gerenciamento de Capacidade identifica e especifica a demanda e as necessidades do cliente, buscando traduzi-las em recursos constantemente monitorados   |
| <b>Gerenciamento de Continuidade dos Serviços de TI</b> ( <i>IT Service Continuity Management</i> ) | Gerencia o desastre, mantendo planos de contingência e de recuperação de desastres, sobrevivência do negócio, riscos e vulnerabilidades. O Gerenciamento de Continuidade dos Serviços de TI (GCSTI) trata das interrupções inesperadas nos serviços de TI, preparando e planejando medidas de recuperação e restauração dos serviços de TI  |
| <b>Gerenciamento Financeiro para Serviços de TI</b> ( <i>Financial Management</i> )                 | Gerencia os custos efetivos, a alocação dos recursos financeiros e o Retorno do Investimento (Return of Investment - ROI). O Gerenciamento Financeiro realiza a correta provisão orçamentária dos serviços de TI, fazendo uma consideração entre custos envolvidos e possíveis benefícios nos investimentos, em especial nas tomadas de decisões a respeito de mudanças no ambiente |

A ABNT NBR ISO/IEC 20000-1 especifica um número de processos de gerenciamento de serviços interligados, conforme Figura 2.3.

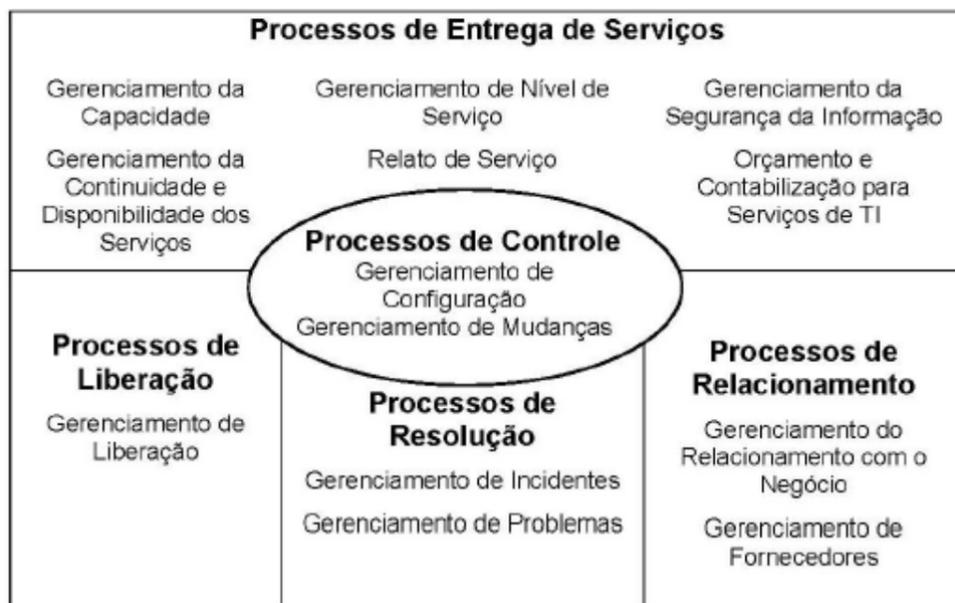


Figura 2.3 - Processo de Gerenciamento de Serviços

Fonte: [5]

## 2.6 - GESTÃO DO CONHECIMENTO EM SERVIÇOS DE TI

Os dados podem ser considerados como sendo uma seqüência de números e palavras, sob nenhum contexto específico. Quando os dados são organizados com a devida contextualização, há a informação. Já o conhecimento é a informação organizada, com o entendimento de seu significado [6]. Entre estes três elementos, os dados são aqueles que possuem menor valor. Normalmente, eles precisam ser manipulados e tratados para conterem algum valor e, a partir daí, se transformarem em informação. Os dados estão, normalmente, disponíveis no dia-a-dia. O grande desafio é a seleção daqueles que são importantes.

Conforme o ITIL v3 [6], uma gestão de conhecimento é normalmente representada através de um gráfico DIKW -*Data, Information, Knowledge e Wisdom* (Dados, Informações, Conhecimento e Sabedoria), Figura 2.4. O dado é uma série de fatos sobre eventos. Captura-se um volume de dados em banco de dados estruturados como sistemas de gestão de serviços de TI ou em uma base de dados de configurações (CMDB). A informação proporciona um contexto para os dados. Informação é normalmente arquivada em conteúdo semi-estruturado como documentos, e-mail e multimídia. O conteúdo deve ser fácil para capturar, consultar, encontrar, reusar e aprender com base nas experiências. O conhecimento é composto por experiência tácita, idéias, iniciativas, valor e comportamentos individuais. As pessoas conseguem conhecimento por conta própria ou da experiência de seus pares, assim como também a partir de análise de informações e dados. Sabedoria é o último discernimento do material e possui aplicação e conscientização contextual para proporcionar um forte senso comum de julgamento.

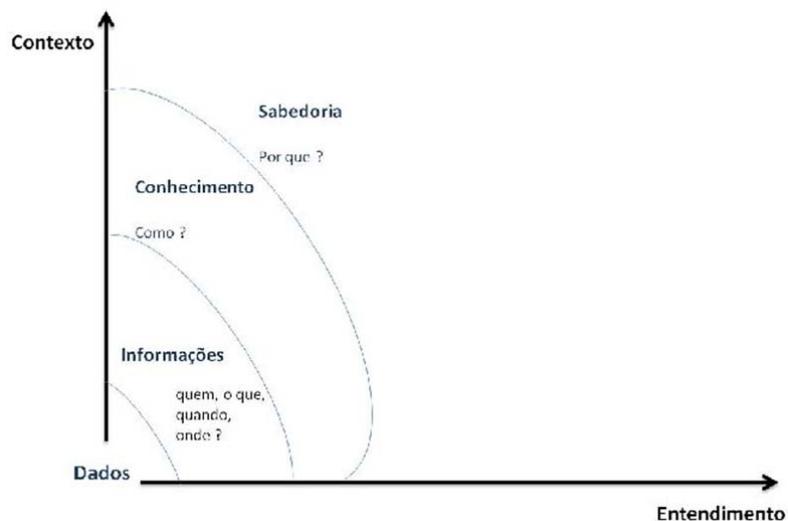


Figura 2.4 - Modelo DIKW

Fonte: [6]

Segundo SANTIAGO JR, a transformação da informação em conhecimento é possível a partir de [6]:

- **Comparação:** entendimento sobre como as informações relativas a um determinado assunto podem ter alguma relação ou aplicação em outras situações;
- **Conseqüência:** implicação que determinada informação pode trazer para a tomada de alguma decisão e/ou ação;
- **Conexão:** relação entre a informação adquirida e um conhecimento já existente;
- **Conversaço:** interpretação daquela informação a partir do entendimento sobre o que as pessoas pensam sobre ela.

A Gestão de Conhecimento cuida de agregar valor às informações filtrando, resumindo e sintetizando estas, e dessa forma, desenvolvendo um perfil de utilização pessoal que ajuda a levá-las à ação. Segundo [6] conhecimento implica em capacidades emocionais e cognitivas assim como habilidades relacionadas ao aspecto físico, que permitem tomar ações. Pode ser entendido como “saber como e por quê”. Conhecimento é informação compreendida que habilita a ação. Conhecimento é a soma do que é percebido, descoberto, validado e aprendido [6]. O gerenciamento do conhecimento, por sua vez, aplica as melhores práticas de atividades de gerenciamento para conhecimento dos importantes recursos da organização e dos clientes. Para GOODMAN e COLIER [6] o retorno sobre os serviços ofertados vem de uma efetiva gestão integrada do conhecimento, incluindo a Voz dos Empregados (VOE), Voz do Cliente (VOC), Voz do Negócio (VOB) e Voz do Processo (VOP). MERGEL [6] acrescenta que o processo de gestão do conhecimento é composto por:

- Criação e aquisição do conhecimento;
- Organização e armazenamento do conhecimento;
- Integração e distribuição do conhecimento;
- Aplicação e adaptação do conhecimento;
- Avaliação e refinamento do conhecimento.

Conforme TAKEUCHI e NONAKA [6], o conhecimento explícito, ou codificado, é o conhecimento cuja transmissão se dá através da linguagem formal e de forma sistemática. Pode ser armazenado e compartilhado, logo, mais fácil de gerenciar, podendo ser armazenado em normas, manuais e livros. O conhecimento não-explícito é igual ao conhecimento tácito. O conhecimento tácito é o conhecimento que a pessoa possui, incluindo suas habilidades. É pessoal, não pode ser expressado formalmente. É intrínseco à pessoa. TAKEUCHI e NONAKA [6] destacam também que uma organização cria e utiliza conhecimento convertendo o conhecimento tácito em conhecimento explícito, e vice-versa. Para tornar possível a utilização dos conhecimentos da empresa é necessária a localização de suas fontes. Isto é feito através do mapeamento. Somente por meio dele é possível identificar os especialistas, pessoas com conhecimento de determinados assuntos, e localizar o acervo intelectual da empresa.

Segundo SANTIAGO JR [6] muitas vezes, mais importante que importar experiências bem sucedidas é localizar as ilhas de deficiências internas e promover a disseminação das boas práticas. O mapeamento facilita a localização dos detentores de conhecimento, acelerando sua disseminação e a formação de equipes de trabalhos para novos projetos. HANSEN [6] acrescenta que existem três tipos de disseminação de conhecimento que podem ser utilizados em provedores de serviços: a) venda cruzada; b) transferência de melhores práticas e c) inovação a partir de combinação de tecnologias, serviços e processos. Existe, porém, a necessidade de uma análise do custo de oportunidade, custo da colaboração e retorno desta disseminação HANSEN [6]. No caso do centro de monitoramento de infra-estrutura de TI, o conhecimento passou pela análise de *gap* de competências. A partir de análise de perfis e experiências dos profissionais, foi fornecida uma ajuda para a análise dos conhecimentos que precisavam para desenvolver suas atividades e ajudar na melhoria do conhecimento da área e da empresa como um todo.

### **2.6.1 - Modelo SKMS – sistema de gestão do conhecimento em serviços de TI**

O Modelo SKMS representa as melhores práticas de gestão do conhecimento aplicadas à gestão de serviços de TI. Está incorporado na versão 3 do ITIL (*IT Infrastructure Library*). Consiste em quatro camadas, obedecendo a visão: dado, informação, conhecimento e sabedoria, conforme abaixo:

- **Camada de Apresentação:** nesta camada o objetivo é a colaboração e publicação das informações para utilização por todos os participantes da área. Busca-se o conhecimento e utiliza-o para resolver outros. Existem métricas para avaliar se o conhecimento está

sendo bem aplicado. Nesta camada é realizado o planejamento de capacidade na visão do negócio, prevendo novos contratos para o provedor de TI. Realiza-se também a governança e elaboração de portfólio sobre todos os serviços de TI;

- **Camada de Processamento de Conhecimento:** realiza-se busca e análise dos dados através de portais de consulta. Estas informações podem estar *online* para acrescentar velocidade na tomada de decisão. Também é realizada modelagem de dados para uso em gestão de capacidade e análise de tendências;
- **Camada de Integração de Informação:** nesta camada, é mantido o sistema de gestão de conhecimento e de esquemas gerais. Os processos ITIL/ISO 20000 são relacionados para fornecerem informações. Realizam-se desenhos dos processos (SIPOC), como também catálogos de serviços e plano de capacidade técnico de TI;
- **Dados e Informações:** nesta camada os dados não estruturados são formatados e digitalizados. As base de dados de configurações (CMDB) e informações de sistemas como o ERP são montadas e executadas.

Tabela 2.3 - Modelo SKMS

|  |  |                         |
|--|--|-------------------------|
| <b>Camada de Apresentação</b>                  | Portal Governança de TI Visão Gestão Qualidade Visão Aprendizado e Conhecimento Visão de Serviços Visão Ativos e Configurações Visão de Service Desk e Suporte Suporte | Self-Service            |
| <b>Camada de Processamento de Conhecimento</b> | Query e Análise Reporting Gestão de Performance Modelagem  | Monitoramento           |
| <b>Camada de Integração da Informação</b>      | Processo Comum, Dados, Modelo Informação Mapeamento de Esquema Gestão de Meta Dados Reconciliação de Dados Sincronização de Dados ETL                                  | Mining                  |
| <b>Ferramentas, Dados e Informações</b>        | CMDB DSL Não Estruturados Sistemas Legados Estruturados Aplicação, Infra e Sistemas 1 2 Armazen. Arq.  | Aplicações Corporativas |

Fonte: [6]

O Modelo SKMS, mostrado na Tabela 2.3, é parte integrante da biblioteca ITIL v3, em seu livro TS- Transição de Serviços. O modelo considera que um sistema de gestão de conhecimento, dentro da gestão de serviços de TI (GSTI), é montado e armazenado dentro de uma base de dados, podendo ser recuperado e disseminado para toda a organização [6]. Dentro deste conhecimento leva-se em conta uma considerável quantidade de dados, os quais são

suportados por um repositório lógico central ou Sistema de Gestão de Configuração (CMS) e a Base de Dados de Configuração (CMDB). O SKMS também abrange vários conceitos de base de conhecimento, incluindo:

- Experiência da equipe;
- Registros periféricos, ex. tempo, quantidade e ambiente de usuários, gráficos de desempenho da organização;
- Registros de configurações, capacidade, disponibilidade, segurança e outros;
- Requisitos de fornecedores e parceiros, capacidades e expectativas;
- Nível de habilidade de usuários;
- Conhecimento de elaboração de propostas de serviços de TI.

### **2.6.2 - Estratégia de gestão de conhecimento**

Segundo o ITIL ST [6] a estratégia para a gestão de conhecimento deve considerar um modelo de governança, papéis e responsabilidades nas mudanças organizacionais, políticas, processos, procedimentos, tecnologia, e indicadores de desempenho. Na gestão estratégica de um provedor de TI um dos desafios fundamentais, apesar do maior acesso às informações, paradoxalmente, é que existem dificuldades para se gerar conhecimentos a partir destas informações. Cabe a essas empresas identificarem as mudanças que ocorrem no ambiente que irão afetá-las; discernirem quais conhecimentos emergentes são modismos e quais são verdadeiramente transformadores, e, por fim, entenderem quais iniciativas merecerão tempo, atenção e investimento da empresa [6]. Neste aspecto, duas necessidades - negócio e *compliance* - representam a estratégia de gestão de conhecimento a ser atendida e que está representada nesta camada do modelo SKMS.

### **2.6.3 - Identificação, captura e manutenção do conhecimento**

Envolve identificar o conhecimento que será útil, projetar um processo sistemático para organizar, analisar, armazenar e apresentar a informação de uma forma que melhore a compreensão das pessoas em uma área relevante. Também faz parte desta fase acumular conhecimentos ao longo dos processos e dos fluxos de trabalho, gerar novos conhecimentos, acessar conhecimentos valiosos de fontes externas assim como capturar conhecimentos externos e sua adaptação a dados, informações e conhecimento de diversas fontes como banco de dados,

*websites*, clientes, empregados, fornecedores e parceiros.

#### **2.6.4 - Transferência de conhecimento**

Conforme o ITIL ST [6], durante o ciclo de vida dos serviços - estratégia, *design*, transição, operação e melhoria contínua - uma organização precisa focar em métodos para recuperar, compartilhar e utilizar seus conhecimentos obtidos a partir de soluções de problemas, aprendizado dinâmico, planejamento estratégico e tomada de decisões. Para atingir este objetivo, o conhecimento tem de ser transferido internamente na organização em pontos específicos do ciclo de vida. Um exemplo desta aplicação, citado pelo ITIL v3, refere-se aos *scripts* ou instruções de trabalho de atendimento de TI. Um dos objetivos é aumentar o suporte no 1º. nível de suporte, melhorando a satisfação do cliente e reduzindo custos com transferência de chamados. Já em projetos de serviços de TI, AJMAL e KOSKINEN [6] relatam que as equipes são formadas de pessoas com diversas habilidades e conhecimentos trabalhando juntas em um período determinado. A transferência de conhecimentos para toda a organização é essencial. Há necessidade de aprender com as experiências e as práticas das atividades diárias. Outro aspecto da transferência de conhecimento é citado por REICH [6]. Segundo os autores, uma gestão efetiva da transferência de conhecimento em projetos facilita a criação e integração do conhecimento, minimiza perda de conhecimento e preenche *gaps* da equipe ao longo da duração do projeto.

Para SABBAG [6], disseminar o conhecimento é muito mais do que divulgá-lo. Consiste em sair a campo para estimular a inovação, coletar idéias, realizar levantamentos, mapeamento e estudos, alimentando a base de conhecimentos. Além disto, deve-se reservar tempo e dedicação para ações de compartilhamento: eventos, reuniões, seminários e *road-show*.

#### **2.6.5 - Gestão dos dados e da informação**

Segundo o ITIL v3 [6], uma gestão dos dados e da informação deve ser realizada, a partir dos conhecimentos necessários para as decisões, disponibilidade dos dados, custo da captura, propriedade intelectual, políticas e padrões aplicáveis.

Os requisitos para a gestão dos dados e da informação incluem estabelecimento dos dados, itens da informação, conteúdo e forma (ex. técnicos, projetos, organizacional). São estabelecidos padrões comuns de conteúdo e formatos para facilitar o entendimento, gestão, requisitos de proteção, privacidade, segurança, propriedade, direitos de acesso, propriedade intelectual e de patentes. Passa também pela definição de quem precisa acessar os dados e informações e quando deve acessá-los como também definição da importância do dado e da

informação ao longo do tempo. Qualquer mudança realizada no processo de gestão de conhecimento deve passar pela gestão de mudanças de serviços de TI.

Deve-se criar e atualizar regularmente um modelo de informação de gestão de serviços que possibilite a criação, uso e compartilhamento da informação de forma flexível, rápida e econômica. Também deve ser definido um sistema que aperfeiçoe o uso da informação e esquemas de dados, utilizados em toda a organização. Com os requisitos e arquitetura montados, a gestão de dados e informações para suportar a gestão de conhecimento é estabelecida. Esta fase envolve montagem dos dados e informações do ciclo de vida do serviço. Também são definidos os procedimentos, armazenamento, recuperação, autoridade, responsabilidade, direitos, obrigações, cópias de segurança e revisão de requisitos diante das mudanças de tecnologia e de novas necessidades organizacionais. Nesta fase, uma medição para as transações do uso e utilização devem ser estabelecida e reportada. O controle de acesso aos dados como também procedimentos de *workflow* devem ser desenvolvidos e mantidos [6].

#### **2.6.6 - Indicadores de desempenho e métricas de gestão de conhecimento em serviços**

Para SABBAG [6], qualquer aplicação de modelo de gestão de conhecimento, a exemplo do SKMS, deve agregar maior valor à organização. E esse valor deve ser tangível. É necessário medir os resultados, pelos seguintes motivos:

- É importante medir a efetividade da gestão do conhecimento;
- É necessário medir progressos no desenvolvimento da organização e de seu pessoal;
- É essencial avaliar intangíveis que geram valor à organização;
- É meio de fornecer informação relevante a acionistas, investidores e ao mercado;
- É meio de refletir com maior propriedade o valor do negócio.

Desta forma, de acordo com o SKMS, um *business case* é crítico para uma efetiva gestão dos conhecimentos em serviços de TI [6]. Mostra o retorno financeiro e estratégico da iniciativa. Também é importante que as medições de sucesso sejam visíveis em todos os níveis envolvidos na implantação do modelo analisado. As métricas que mostram o retorno, aplicáveis em um provedor de serviços de TI, incluem:

- Melhoria na experiência do cliente quanto à resolução rápida de uma consulta e solução (*self-service*) sem necessidade de acionar o suporte;
- Redução do tempo de transição do serviço;
- Alta percentagem de consultas e questões resolvidas via acesso a uma base de conhecimento;
- Maior acessibilidade e melhoria na gestão de padrões e políticas;
- Disseminação do conhecimento;
- Redução de tempo e esforço exigido para suportar e manter serviços;
- Redução do tempo para busca de informações para análise e solução de incidentes e problemas;
- Redução da dependência do conhecimento individual;
- Redução de incidentes e perda de produtividade categorizada como “ausência de conhecimento do usuário”;
- Lições Aprendidas em Projetos;
- Quantidade de acesso ao SKMS.

Em projetos, a exemplo da implantação e certificação da ISO 20000 em uma área de TI, um indicador muito importante são as lições aprendidas ao longo do projeto, retratado no modelo SKMS. ABDOLLAHYAN [6] acrescenta que quando geramos e utilizamos lições aprendidas transformamos conhecimento tácito em explícito e o explícito em tácito, respectivamente. O autor cita três situações de boas práticas para obtenção de resultados em gestão do conhecimento por meio das lições aprendidas:

Tabela 2.4 - Lições Aprendidas

| <b>Lições Aprendidas</b>   | <b>Descrição</b>   |
|--|--|
| <b>Transformação de conhecimento tácito em tácito e conhecimento tácito em explícito</b> | Ocorre em reuniões facilitadas pelo escritório de projetos ao final de cada fase do projeto, visando levantar, documentar e compartilhar as lições aprendidas. |

| <b>Lições Aprendidas</b>                                    | <b>Descrição</b>  |
|---|---|
| <b>Transformação de conhecimento tácito em explícito</b>    | Ocorre quando, a qualquer momento, membros da equipe e os demais <i>stakeholders</i> registram seus comentários, sugestões e críticas, que podem ser revistas nas reuniões de final de cada fase.   |
| <b>Transformação de conhecimento explícito em explícito</b> | Quando técnicos ou auditores da qualidade realizam suas tarefas técnicas e gerenciais – desenvolvimento de uma proposta ou solução, elaboração de uma EAP, revisão da qualidade, avaliação e verificação de escopo. Neste caso, a fonte do conhecimento é explícita tais como documentos desse mesmo projeto ou de outros projetos, evidências observadas e anotadas. |
| <b>Transformação de conhecimento explícito em tácito</b>    | Quando esses mesmos técnicos consultam a base de dados de conhecimento para reutilizar as lições aprendidas nas mesmas tarefas mencionadas no item anterior.  |

Fonte: [6]

### 3 - TECNOLOGIAS DE SUPORTE AOS SERVIÇOS DE TI

Os serviços de TI em uma organização são desenvolvidos com auxílio de várias tecnologias. Definido o escopo do serviço uma variedade de tecnologias e ferramentas podem ser utilizadas em seu desenvolvimento. Com o serviço operacional, pode ser realizado várias análises sobre seu comportamento também com base em tecnologias e ferramentas.

Associado a essa visão, esse capítulo descreve um referencial teórico de algumas tecnologias e ferramentas como suporte necessário para o desenvolvimento desse trabalho.

#### 3.1 - LINGUAGEM *SHELL SCRIPT* EM SISTEMAS UNIX

Um dos sistemas operacionais UNIX mais utilizado é o Linux pela sua popularidade e possuir versões de livre utilização. O Linux é um sistema operacional criado em 1991 por LINUS TORVALDS na universidade de *Helsinki* na Finlândia. É um sistema Operacional de código aberto distribuído gratuitamente pela Internet. Seu código fonte é liberado como *Free Software* (software livre), sob licença GPL, o aviso de *copyright* do *kernel* feito por LINUS descreve detalhadamente isto e mesmo ele não pode fechar o sistema para que seja usado apenas comercialmente. Isto quer dizer que você não precisa pagar nada para usar o Linux, e não é crime fazer cópias para instalar em outros computadores, é inclusive incentivado a fazer isto. Ser um sistema de código aberto pode explicar o desempenho, estabilidade e velocidade em que novos recursos são adicionados ao sistema [14].

*Shell Script* é uma poderosa ferramenta de automação de instruções. Com um arquivo de texto executável o usuário ou sistema é capaz de executar uma seqüência de operações, instruções e testes. Usos mais convencionais e comuns são em executáveis de instalação/configuração e para geração de relatórios procedimentos de cópias de segurança de arquivos e análise destes.

Qualquer outra seqüência de instruções, utilizada com regularidade e que possa ser automatizada pode ser implementada em *Shell Script*. Os scripts podem ser definidos como arquivos executáveis, com instruções definidas, conhecidas e claras, que são executadas por um interpretador. PHP e arquivos de lote do Windows (*batch*) são outros exemplos de *script*. *Scripts* possuem seqüências de instruções e funções que são executadas em série pelo interpretador, de forma muito similar a qualquer programa.

*Shell* pode ser definido como o interpretador de instruções e comandos, nesse caso, do Linux. Quando o usuário ou sistema executa qualquer comando, o *Shell* é responsável pela

correta interpretação deste. Por isso que ele é conhecido como interpretador de comandos.

*Shell Script* facilita consideravelmente a vida e trabalho do administrador do sistema e de qualquer outro usuário. Automatização de tarefas é refletida em aumento de velocidade e facilidade. Ao invés de copiar e colar 30 vezes o e-mail para todos os destinatários, ou utilizar um programa gráfico de mala-direta, pode ser executado um *Shell Script*:

- Cria um arquivo texto com a mensagem padrão e assinatura;
- Cria um arquivo texto com nome dos destinatários;
- Cria um script que lê os nomes um a um do arquivo texto e para cada um anexa a mensagem do outro arquivo texto, após utiliza uma função tipo *send-mail*.

*Shell Script* pode ser considerado uma linguagem de programação, porém para ambientes *Linux*. Principalmente pela sua intimidade ao sistema (*Linux*). Pois não são tão rápidos em execução como programas compilados. Obviamente esta diferença de velocidade não é algo comprometedor a qualquer aplicação, apenas casos específicos, normalmente, aplicativos de maior porte e principalmente, é muito mais rápido que a execução manual dos comandos.

*Shell Script* possui características muito interessantes [13]:

- É de terminologia e funções nativas ao usuário *Linux*, pois utiliza comandos do mesmo;
- Fácil e lógica compreensão;
- É editado como qualquer arquivo texto, em um editor de textos padrão;
- Pode possuir qualquer extensão, mas o ideal é a extensão *.sh*;
- Facilidade, organização e velocidade na execução de tarefas;
- Pode ser distribuído e corrigido, no caso de *BUGs*, por toda a comunidade *Linux*;
- Não necessita de depurador, e no caso de erros de sintaxe, basta apenas editar e salvar novamente o arquivo, sem necessidade de compilação;

- Pode fazer qualquer coisa possível com comandos, como por exemplo: Ler e gravar arquivos, conexão com endereços externos, envio de e-mails, etc;
- Filtros realmente poderosos, principalmente quando combinado com *awk*;
- Suporte a funções.

Como suporte na criação de serviços para análise de logs e coleta de informações o *Shell Script* é muito útil. Devido a facilidade de operar e alterar um *script* sem intervenção e alteração em um sistema de produção, ele se torna uma opção bem recomendável para análise em sistemas de produção em uma organização.

### **3.2 - DATA WAREHOUSE**

Um armazém de dados ou DW é um sistema de computação utilizado para armazenar informações relativas às atividades de uma organização em bancos de dados, de forma consolidada. Apesar do DW ter surgido como conceito acadêmico na década de 80, com o amadurecimento dos sistemas de informação empresariais e das necessidades de análise dos dados, a implementação do DW passou a se tornar realidade nas grandes corporações. O mercado de ferramentas de DW, que faz parte do mercado de BI, cresceu e ferramentas melhores e mais sofisticadas foram desenvolvidas para apoiar a estrutura do DW e sua utilização. Seu desenho da base de dados favorece os relatórios, a análise de grandes volumes de dados e a obtenção de informações estratégicas que podem facilitar a tomada de decisão [9,10]. Em [8] é apresentado a definição de DW como uma “coleção de dados orientada por assuntos, não volátil, integrada e instanciada em um determinado tempo”.

Segundo [11], o DW é um conceito de gerenciamento de dados e informações que permite a geração de informações abrangentes, elaboradas e integradas, de maneira relativamente simples, pelos próprios usuários. O DW possibilita a análise de grandes volumes de dados, coletados dos sistemas transacionais (OLTP). São as chamadas séries históricas que possibilitam uma melhor análise de eventos passados, oferecendo suporte às tomadas de decisões presentes e a previsão de eventos futuros. Por definição, os dados em um DW não são voláteis, ou seja, eles não mudam, salvo quando se faz necessárias correções de dados previamente carregados. Os dados estão disponíveis somente para leitura e não podem ser alterados [8,9].

Para atender melhor às necessidades da análise informacional é aconselhado e não

obrigatório o uso de DW, o qual trabalha um conjunto de dados atuais e históricos, extraídos de vários sistemas que executam operações diárias na empresa. Dados originários de transações de negócio OLTP, que são modificados e convertidos para um estado uniforme de modo a permitir a carga de forma integrada no novo ambiente. Após a extração, transformação e carga (ETL), os dados ficam disponíveis aos usuários somente para consulta e não sofrem mais modificações [9,11].

Um DW pode armazenar grandes quantidades de informação, às vezes divididas em unidades lógicas menores que são chamadas de *Data Marts* (DM). O DW é monolítico e os DM que são extrações de dados voltados para atendimento das necessidades específicas de um departamento [9]. Segundo descreve [8], “o conjunto de dados relacionados a um assunto do negócio ou a um departamento da organização forma um DM e a união de todos os DM forma o DW”. DM são pontos específicos de acesso a subconjuntos do DW (Figura 3.1). Os DM são construídos para responder prováveis perguntas de um tipo específico de usuário. Por exemplo: Um DM financeiro poderia armazenar informações consolidadas dia-a-dia para um usuário gerencial e em periodicidades maiores (semana, mês, ano) para um usuário no nível da diretoria [9,10].

Na construção de sistemas de informação, o projeto do sistema define que os dados devem ser organizados e gravados em uma determinada estrutura de dados. Em se tratando de banco de dados relacional, os dados devem ser modelados segundo o Modelo Entidade-Relacionamento (MER), que é uma representação abstrata dos objetos do mundo real e suas associações. Criado a partir da teoria dos conjuntos da matemática clássica, o modelo é definido como um padrão de construção de esquemas conceituais de banco de dados, devido a seu fácil entendimento em termos de estrutura de dados, primando pela normalização de dados [8]. Entretanto, esses modelos não apresentam facilidades para consultas. Em função disso, o Modelo dimensional foi desenvolvido como uma técnica de projeto lógico que busca apresentar os dados em uma estrutura padronizada mais intuitiva, permitindo alto desempenho no acesso às consultas, através de tabelas sem normalização [8,11].

Existem algumas controvérsias sobre qual a melhor maneira para estruturar os dados em um DW. Geralmente, o DW não armazena informações sobre os processos correntes de uma única atividade de negócio, mas cruzamentos e consolidações de várias unidades de negócios de uma empresa.

Os modelos de dados são específicos para suportar processamento analítico – OLAP (Figura 3.1). Cada modelo dimensional é composto de uma tabela com múltiplas chaves, chamada de tabela “fatos” e um conjunto de outras tabelas chamadas “dimensões”. As tabelas “fatos” armazenam a essência dos dados de um processo ou negócio, medição numérica do negócio obtida da intersecção de todas as dimensões, continuamente valorado, aditivo (incremental) e as tabelas “dimensões” armazenando dados descritivos do negócio [8].

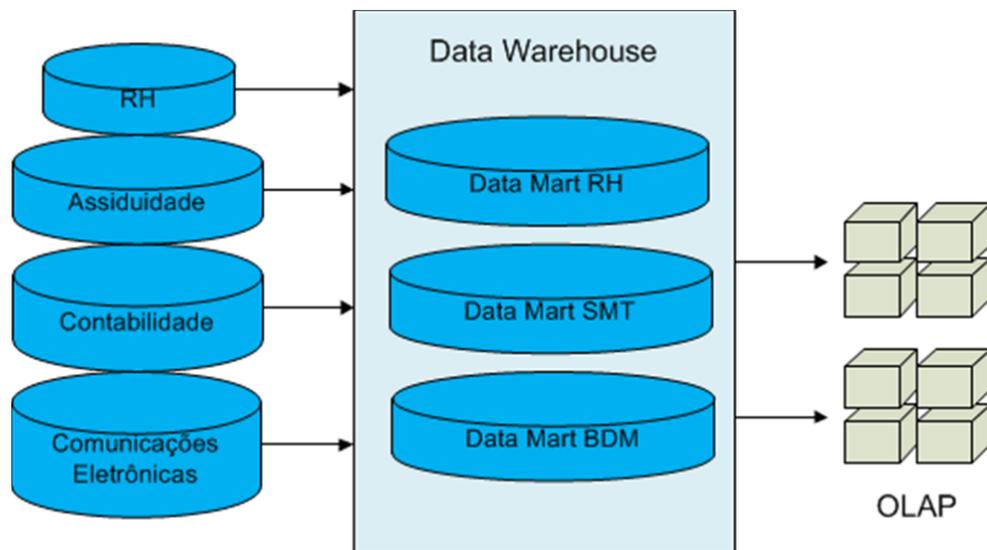


Figura 3.1 - Modelo *Data Warehouse*

Fonte: [8]

Entre os modelos dimensionais destacam-se dois esquemas [8]:

- Esquema Estrela (*Star Schema*), conceito criado por KIMBALL [8], ao propor uma visão para a modelagem de base de dados para Sistemas de apoio à decisão. A principal característica desse esquema é a presença de dados altamente redundantes, melhorando o desempenho. É chamado de estrela porque a tabela de fatos fica ao centro com várias tabelas de dimensão relacionadas nas suas pontas;
- Esquema Floco de Neve (*Snow Flake*), cujas tabelas dimensionais relacionam-se com a tabela de “fatos”. A diferença dos modelos se dá quando algumas dimensões relacionam-se apenas entre elas (dimensões menores). Técnica cujo objetivo é a normalização das tabelas dimensionais para diminuir assim o espaço ocupado por elas.

Os Cubos de dados são uma estrutura de dados que agrega as medidas pelos níveis e hierarquias de cada uma das dimensões. Combinam várias dimensões com dados resumidos. Os cubos são dados materializados, em alguns casos e é o meio que nos possibilita análises multidimensionais. Dessa forma, os cubos de dados utilizam-se de alguns conceitos como:

- Metadados - São normalmente definidos como "dados sobre os dados". Pode ser definida também como uma abstração dos dados, ou dados de mais alto nível que descrevem dados de um nível inferior;
- Dimensão - Um conjunto de uma ou mais hierarquias de nível organizadas num cubo que os utilizadores compreendem e utilizam como a base da análise de dados. Por exemplo, uma dimensão geográfica poderá incluir níveis para País/Região, Distrito/Província e Cidade;
- Hierarquia - Uma estrutura em árvore lógica que organiza os membros de uma dimensão, de forma a que cada membro tenha um membro ascendente e zero ou mais membros descendentes;
- Nível - Numa hierarquia, os dados podem ser organizados em níveis de detalhe (granularidade) superiores e inferiores.

Para utilizar BI não é necessária a construção de DW ou DM. Isto dependerá das necessidades específicas de desempenho computacional de cada empresa. Existem formas de armazenamento mais flexíveis e de menor custo e que podem trazer resultados na implementação de projetos de BI. Entretanto, os recursos analíticos e as análises multidimensionais aplicadas sobre o DW e DM escondem dos usuários os detalhes técnicos como isso foi concebido. Não faz diferença para o usuário se o armazenamento dos dados está seguindo determinada modelagem ou como é a granularidade destes dados. A necessidade dos usuários está em cruzar informações e explorar os dados organizados pelos assuntos de seu interesse, sem acionar a área de informática. Isto independe da forma como ocorre o armazenamento ou se este é feito no DM ou DW ou ainda em tabelas relacionais [12].

### 3.3 - BUSINESS INTELLIGENCE

LUHN [21], pesquisador da IBM, definiu o termo *intelligence* como “a capacidade de compreender as relações mútuas de tal modo a guiar as ações em direção a um objetivo desejado”. Nos dias de hoje isso é considerado como a origem do desenvolvimento dos sistemas de *Business Intelligence*(BI) como são conhecidos atualmente.

Ainda que a definição dada por LUHN [21] tenha continuado válida, em 1993 HOWARD DRESNER, da *Gartner*, reintroduziu o termo *Business Intelligence* e o definiu como: “Conceitos e métodos para melhorar as tomadas de decisões de negócios utilizando sistemas baseados em fatos”. Esta definição é um tanto menos abstrata comparada com a de LUHN, e até é utilizada por vários autores para explicar o que é BI [21].

HALL [7] define BI como a atividade de coletar e analisar informações, resultando em execução efetiva de novas estratégias. A chave do processo é converter dados em inteligência acessível que possa alavancar as operações e melhorar o processo de tomada de decisão. Na mesma linha, CODY [7] destacam como um fator crítico de sucesso para gestão a habilidade em obter vantagem de todas as informações disponíveis, tarefa cada vez mais difícil em função do crescente aumento do volume de informações. O BI é apresentado como uma solução para o problema que vem apresentando considerável retorno sobre investimento.

O BI fundamenta-se em diversos componentes e ferramentas. O primeiro deles é o *Data Warehouse* (DW). Um segundo componente é o *Data Mart*, que é um repositório com escopo reduzido em relação ao DW, podendo contemplar informações relacionadas a uma unidade de negócio, ou departamento, ou alguma informação segmentada da empresa.

A alimentação dos dados no BI é feita pelo processo de *Extract, Transform and Load* (ETL), que consiste em extrair dados de diversas fontes, transformá-los de acordo com as regras de modelagem do destino, garantindo integridade de conceitos e valores, para em seguida carregá-los, geralmente em um DW. EARLS [7] considera o ETL o componente mais crítico de um projeto de BI, devido ao fato de incluir aquisição, integração e limpeza da informação. Na construção do ETL, SIMITSIS *et al.* [7]destacam como fundamental mapear os atributos das fontes de dados aos atributos das tabelas-destino do DW.

Como forma de acessar as informações estruturadas multidimensionalmente e carregadas pelo ETL em um DW, existem as ferramentas OLAP (*Online Analytical Processing*), consistindo em *front-ends* para acessar o DW que permitem ao usuário realizar pesquisas e

análises intuitivas DINTER *et al.* [7]. Outra forma de acessar as informações do DW é por meio do processo conhecido como *Data Mining*, definido como o processo de extração de conhecimento implícito nos dados HAN E KAMBER [7]; BASTOS *et al.* [7]. Entre as ferramentas de *Data Mining* podemos citar: regressão linear e não linear, análise multivariada, lógica *fuzzy*, redes neurais, identificação de tendências e predição, identificação de padrões, correlações e associações, entre outros.

Finalmente, para acessar todas as informações disponibilizadas no BI, é necessária uma camada de apresentação. Os *dashboards* (painéis de controle) são bastante utilizados, sendo definidos por BAUER [7] como uma interface gráfica customizada, que entrega informações em tempo real para os tomadores de decisão por meio de uma variedade de formatos, incluindo alertas, medidores, gráficos, tabelas e planilhas.

Uma forma de sintetizar os componentes e ferramentas acima mencionados é o modelo apresentado por PETRINI [7] como forma de organizar uma arquitetura de BI (Figura 3.2).

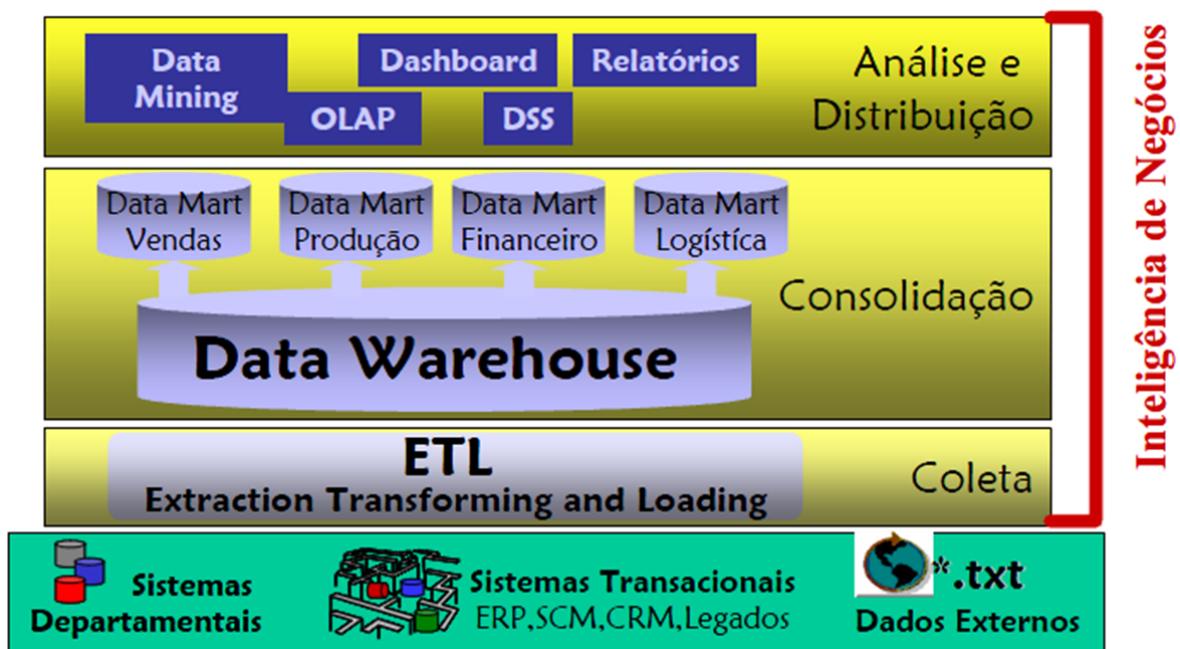


Figura 3.2 - Arquitetura de BI

Fonte: [7]

O processo de implementação de um BI é um passo importante para o sucesso em seu uso. ABUKARI e JOG [7] sugerem seis passos para uma implantação bem-sucedida:

- a) Identificar as necessidades a serem endereçadas na solução de BI, que devem estar

ligadas aos objetivos e estratégias do negócio;

- b) Identificar as fontes de dados já existentes na organização. As organizações já têm uma infinidade de informações em bancos de dados, planilhas e arquivos. Provavelmente, não é necessário criar mais informações, mas mapear aquelas já existentes;
- c) Extrair, transformar e carregar (ETL) os dados para criar uma base multidimensional. O processo de ETL deve garantir que todas as informações relevantes sejam contempladas e consistentes;
- d) Ajudar a organização a escolher as ferramentas de apresentação para visualizar e analisar as informações resultantes da etapa anterior;
- e) Criar relatórios-padrão, permitindo análises sob demanda e mineração dos dados (*Data Mining*), visando à obtenção de *insights* sobre os indicadores-chave de desempenho;
- f) Planejar uma implantação de forma abrangente para toda a corporação, de forma a garantir que os tomadores de decisão tenham informação adequada.

O apoio da organização é particularmente crítico em projetos de BI, visto que o BI altera a forma como os envolvidos acessam a informação ABUKARI e JOG [7]. Sua implementação é uma mudança relevante, que pode encontrar resistências. Outro ponto especialmente delicado diz respeito à criação do *Data Warehouse* (DW). Para efetuar esse trabalho em uma grande corporação são necessários diversos departamentos atuando com agendas de prioridades que nem sempre convergem ABUKARI e JOG [7]. A decisão de investimento em BI também é um ponto para o qual o apoio da organização é fundamental ALBERTIN [7]. A característica do BI de melhorar o processo de tomada de decisão faz com que muitos ganhos sejam intangíveis, o que dificulta uma análise prévia de retorno sobre o investimento.

O alinhamento do sistema de BI às necessidades do negócio é outro ponto a ser enfatizado. É importante que o processo de implementação do sistema siga uma metodologia que garanta a produção de informações efetivas para o processo de gestão ABUKARI e JOG [7]. Neste sentido, a utilização de métodos como o *Balanced Scorecard* no processo de implementação do sistema tende a trazer benefícios na forma de maior relevância para as informações do BI - RAYNER [7].

Como destaca ZWASS [7], um dos objetivos de um sistema de BI é prover informação de qualidade com características como conveniência (estando atualizada no tempo necessário), disponibilidade (sendo acessível em qualquer local e a qualquer momento), confiabilidade e contemplação de todas as necessidades do usuário. Um BI adequadamente implementado, de acordo com ABUKARI e JOG [7], tem as seguintes características ou benefícios:

- a) Agilidade e confiabilidade na geração de informações;
- b) Integração e convergência de informações de diferentes departamentos em uma única solução;
- c) Possibilidade de os tomadores de decisão responderem rapidamente a perguntas com análises ad hoc;
- d) Facilidade de acesso às informações;
- e) Aumento da motivação dos usuários em virtude da mudança de tarefas repetitivas;
- f) Foco das áreas de negócio em atividades de maior valor agregado.

### **3.4 - PROCESSAMENTO ANALÍTICO**

O objetivo do processamento analítico é examinar os dados para detectar tendências, diferentemente do processamento operacional que considera somente os dados necessários à execução de uma determinada tarefa. Na fase de análise, são necessárias ferramentas de processamento analítico e de mineração de dados [8]. Em [8], as ferramentas de análise devem permitir análise dos dados através de múltiplas visões do negócio em diferentes níveis de detalhe, comparações e tendências. Uma análise exploratória nos dados com a possibilidade de descoberta de informações implícitas. As ferramentas de processamento analítico, para apoio à decisão, permitem a criação de análises (relatórios e cubos de dados) obedecendo a diferentes perspectivas sobre os dados disponíveis.

A Figura 3.3 ilustra a divisão de uma organização em duas áreas caracterizadas pelo tipo de sistemas que são utilizados, a área operacional executando sistemas OLTP, automatizando atividades operacionais e a área gerencial utilizando ferramentas para análise OLAP [8].

“Soluções de BI, de fato, não provêm a inteligência referida no termo que cunha essas aplicações aos tomadores de decisão, limitam-se a oferecer funcionalidades genéricas para exploração das montanhas de dados reunidos nos repositórios das organizações” [8]. Esse grande volume de dados é submetido ao tomador de decisão, que dispõe unicamente do seu conhecimento pessoal para apoiá-lo durante o processamento analítico, conhecimento esse que, muitas vezes, mostra-se insuficiente para fazer os julgamentos corretos em um processamento tão complexo [8].

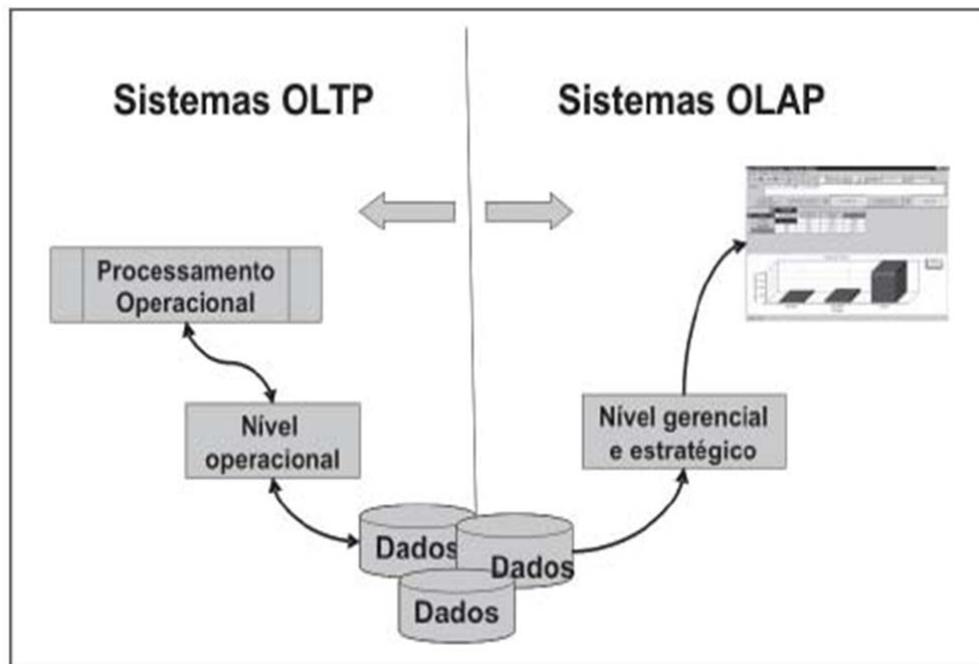


Figura 3.3 - Sistemas OLTP e OLAP

Fonte: [8]

### 3.5 - FERRAMENTAS DE BI

As primeiras ferramentas de BI tinham como característica o uso intenso da programação linear, o que elevava os custos de análise e desenvolvimento. Com o passar do tempo e o surgimento dos bancos de dados relacionais, dos computadores pessoais, das interfaces gráficas, e da consolidação do modelo cliente-servidor, os desenvolvedores de soluções começaram a colocar no mercado produtos direcionados para os analistas de decisão, bem mais amigáveis. Hoje, o conjunto de soluções para BI multiplicou-se. A diversidade de

produtos é muito grande e continua em constante evolução e crescimento tecnológico. É possível encontrar desde pacotes pré-configuráveis, até ferramentas “engessadas” e inclusive soluções que permitem às empresas se aventurarem no desenvolvimento de um sistema totalmente caseiro. Estas ferramentas têm em comum a característica de facilitar a transformação dos “amontoados de dados” em informações de forma a auxiliar os diversos níveis de uma empresa na tomada segura de decisões. Podemos citar alguns exemplos de BI [15]:

- Planilhas eletrônicas;
- Geradores de *queries* baseadas em SQL;
- Sistemas de apoio à decisão (DSS - *Decision Support Systems*);
- EIS (*Executive Information System*);
- Ferramentas OLAP (*Online Analytical Processing*);
- Ferramentas de BAM (*Business Activity Monitoring*);
- Ferramentas ETLs (*Extract, Transform and Load*);
- Ferramentas de metadados;
- Ferramentas BPM (*Business Performace Monitoring*);
- Ferramentas *Data Mining*.

As ferramentas de BI complementam os sistemas existentes, aproveitando os dados por eles gerados para promoverem uma melhor gestão e planejamento de dos investimentos. A ferramenta a ser utilizada dependerá basicamente da necessidade específica de cada empresa. Esta não é uma questão trivial principalmente quando se fala na trilogia *hardware X software X orçamentos limitados*. A postura que a empresa precisa adotar no momento de optar por uma ferramenta de BI é que esta deve permitir o acesso aos detalhes imprescindíveis das imensas bases de dados com o menor tempo e custo possível. Não são apenas as grandes empresas que precisam investir em soluções de BI, mas também as empresas de pequenos e médios portes, pois estas necessitam injetar inteligência aos negócios para não perder negócios para a sua concorrência ou simplesmente para ampliar sua área de atuação [15].

No mercado há diversas ferramentas que possibilitam ampliar essa visão. A Tabela 3.1 mostra alguns exemplos [4]:

Tabela 3.1 - Ferramentas de BI

| <b>Ferramenta</b>   | <b>Fonte</b>  |
|---------------------|---|
| Siebel              | <a href="http://www.oracle.com/siebel/">http://www.oracle.com/siebel/</a>   |
| Microsoft ecosystem | <a href="http://www.microsoft.com/canada/media/ecosystem.mspx">http://www.microsoft.com/canada/media/ecosystem.mspx</a> |

|                    |   |
|--------------------|---|
| Hyperion solutions | <a href="http://www.oracle.com/hyperion/index.html">http://www.oracle.com/hyperion/index.html</a>   |
| Cognos             | <a href="http://www-01.ibm.com/software/data/cognos/">http://www-01.ibm.com/software/data/cognos/</a>   |
| Business objects   | <a href="http://www.sap.com/solutions/sapbusinessobjects/index.epx">http://www.sap.com/solutions/sapbusinessobjects/index.epx</a>                                     |
| Microstrategy      | <a href="http://www.microstrategy.com/">http://www.microstrategy.com/</a>   |
| SAP                | <a href="http://www.sap.com/brazil/platform/netweaver/businessintelligence/index.epx">http://www.sap.com/brazil/platform/netweaver/businessintelligence/index.epx</a> |
| Cartesis           | <a href="http://www.fsn.co.uk/channel_bi_bpm_cpm/int_didier_benchimol_cartesis">http://www.fsn.co.uk/channel_bi_bpm_cpm/int_didier_benchimol_cartesis</a>             |
| Infor              | <a href="http://www.infor.com/">http://www.infor.com/</a>   |
| Oracle             | <a href="http://www.oracle.com/us/solutions/ent-performance-bi/index.htm">http://www.oracle.com/us/solutions/ent-performance-bi/index.htm</a>                         |
| Power Center       | <a href="http://www.informatica.com/products_services/powercenter/Pages/index.aspx">http://www.informatica.com/products_services/powercenter/Pages/index.aspx</a>     |
| Pentaho            | <a href="http://www.pentaho.org">http://www.pentaho.org</a>   |

### 3.6 - SUITE PENTAHO

Devido a sua popularidade e facilidade para desenvolver artigos de pesquisas baseadas em BI, o *Pentaho* é uma boa escolha para desenvolvimento de soluções de BI. *Pentaho* é uma *Suite* de Inteligência de Negócios em vez de um simples produto: ele é composto de uma coleção de programas de computador que trabalham juntos para criar e entregar soluções de inteligência de negócios. Alguns desses componentes fornecem funcionalidades que são muito básicas, tal como uma autenticação de usuário ou um gerenciamento de conexão de base de dados. Outros componentes disponibilizam funcionalidades que operam em nível superior, tal como visualização de dados utilizando diagramas e gráficos.

Freqüentemente, mas nem sempre, os componentes que oferecem funcionalidades de alto nível, confiam em outros componentes que oferecem funcionalidades de baixo nível. Tal como, a coleção de programas que forma a *Suite* toda pode ser literalmente visto como uma pilha de componentes, cada nível trazendo funcionalidades mais próximas ao usuário. A pilha *Pentaho* BI é mostrada na Figura 3.4, onde todos os componentes que compõe a solução completa são mostrados.

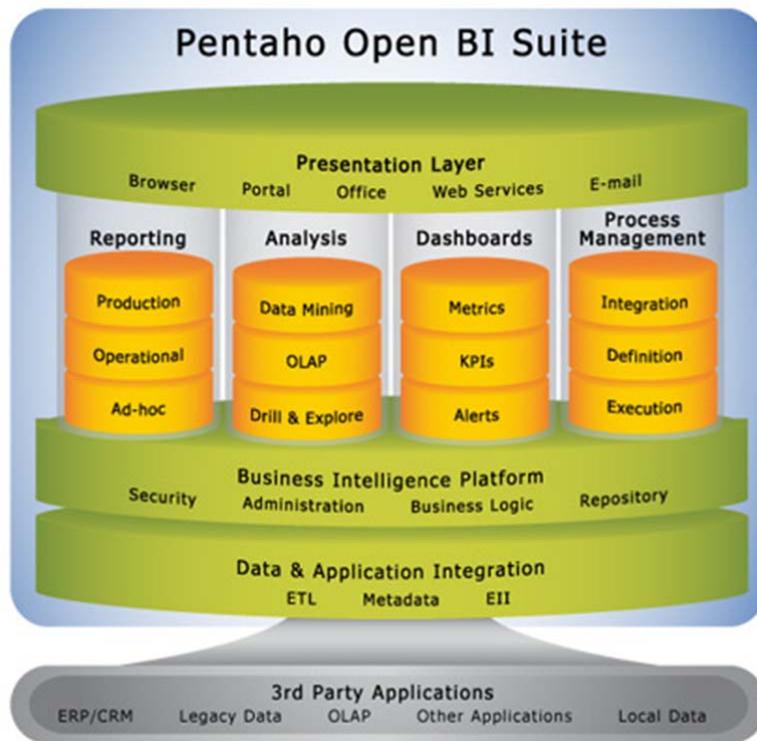


Figura 3.4 - *Pentaho BI Stack*

Fonte: [21]

Na Figura 3.4, as principais camadas da pilha são claramente identificadas, com a camada de apresentação ao topo e a camada de integração, aplicação e dados ao fundo. *Pentaho* pode ser acessado por um simples *Web Browser*, mas os componentes podem ser embutidos em um portal existente tal como *LifeRay* ou um sistema gerenciador de conteúdo como *Alfresco*. A principal área funcional da pilha do BI --- *reporting*, *analysis*, *dashboards* e *process management* --- constituem a camada do meio da pilha, ao passo que a plataforma BI entrega características básicas para segurança e administração. *Data Integration* completa a pilha e é utilizado para conseguir fontes de sistemas dentro de um ambiente *warehouse* compartilhado.

As pessoas que trabalham com o BI têm que desenvolver ferramentas em cada caso, especificamente quando a inteligência envolve recolhimento e análise de largas quantidades de dados desestruturados. Existem inúmeros softwares para gerenciamentos destas informações, em diversas categorias [16,17].

Neste trabalho, será abordada a plataforma *pentaho*. Ela atende ao processo de criação de soluções de BI de ponta-a-ponta, com uma gama de opções para banco de dados (Figura 3.5).

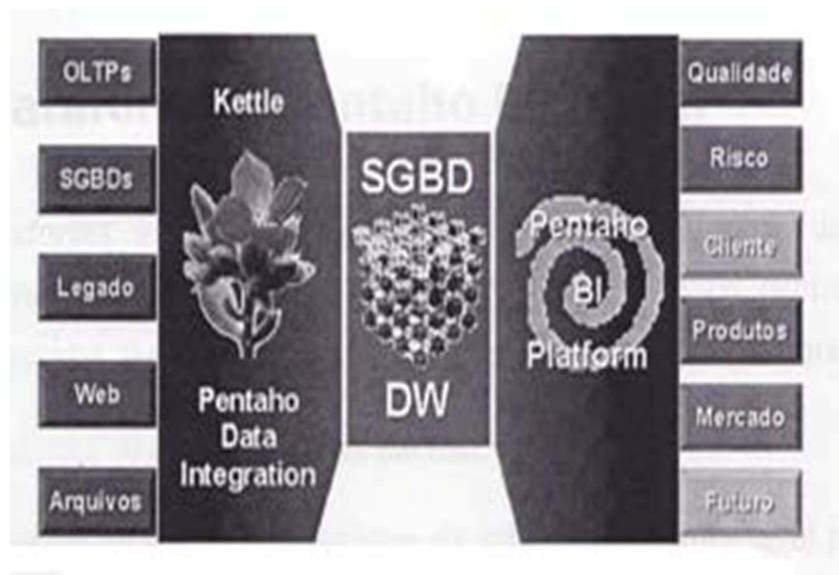


Figura 3.5 - Solução de BI com *Pentaho Open BI Suite*

Fonte: [16]

Devido à sua estrutura em componentes, a suíte pode ser utilizada para atender demandas que vão além do escopo das soluções de BI mais tradicionais. Estão disponíveis componentes para a implementação de processos comandados por *workflow* automatizado, portais web customizáveis com suporte à *portlets* e *single sign-on*, entre outros.

A plataforma executa todas as suas soluções de BI como serviços e por isso é possível até mesmo prover acesso a esses recursos para sistemas externos, via *web services* [16]. A suíte se divide em duas partes: *Pentaho BI platform* e ferramentas. A plataforma é responsável pela execução da solução de BI, provendo controle de processos, visualização, segurança e auditoria. As ferramentas dão produtividade na criação da solução e das estruturas usadas pela plataforma [16,17].

### 3.6.1 - A plataforma – pentaho BI server

A plataforma é uma aplicação que roda sobre um servidor de aplicações *Java*, como o *JBoss* ou *Tomcat*. A plataforma é o bloco central do conceito modular do *pentaho* [16]. A plataforma se divide em duas partes [16]:

- O *solution engine*, ou mecanismo de soluções, o responsável pela execução e controle das soluções. Ele funciona baseado em uma máquina de *workflow* interna;
- O portal, a porção do *pentaho* visível ao cliente final. Através dele o cliente acessa as soluções.

O portal oferece alguns serviços pré-configurados como registro de soluções, controle de acesso, relatórios *ad-hoc*, agendamentos, etc. Outros serviços podem ser montados no portal, como *dashboards*, envio de *emails* programados, etc. Finalmente, a modularidade do portal permite que novos serviços sejam criados e implementados livremente [16].

### 3.6.2 - Pentaho data integration - (PDI)

O PDI é uma ferramenta que realiza tanto integração de dados (*Enterprise Application Integration*) quanto os processos de ETL que alimentam DWs. Ele é capaz de ler e escrever diversos formatos de SGDB, como *Oracle*, *postgreSQL*, *SQLserver*, importar arquivos texto (csv ou fixo), planilhas Excel e bases de dados ODBC. É um ambiente gráfico no qual, conexões com fontes de dados são estabelecidas e sequencias de passos executam a extração de dados, sua modificação e carga desses em um destino. O PDI foi desenvolvido por pessoas que trabalham em empresas com a informática e o SAS e sua qualidade e flexibilidade comparam-se a ferramentas comerciais. O PDI pode integrar dados entre empresas e sistemas, substituindo a criação de camadas de programas para integração por operações visuais [16,17].

### 3.6.3 - Base de dados suportados

Por definição, a *suite pentaho* acessa qualquer base de dados para qual haja um *driver JDBC/ODBC*. A Tabela 3.2 lista todos os bancos suportados *out-of-the-box* pelo *Pentaho Data Integration*. O PDI é o componente da suíte que possui maior número de *drivers* empacotados [16,17].

Tabela 3.2 - Lista de Banco de Dados Suportados pelo PDI

| <i>Banco de Dados Empacotados no Pentaho Data Integration</i> |  |
|---|--|
| <i>Apach Derby</i>  | <i>MS Access (ODBC)</i>                    |
| <i>AS/400</i>   | <i>MS SQL Server</i>                       |
| <i>Borland Interbase</i>                                      | <i>MySQL</i>                               |
| <i>DB2</i>  | <i>Neoview</i>                             |
| <i>dBase III, IV ou 5 (ODBC)</i>                              | <i>Netezza</i>                             |
| <i>ExtemDB</i>  | <i>Oracle</i>                              |
| <i>Firebord SQL</i>   | <i>Oracle RDB</i>                          |
| <i>Greenplum</i>  | <i>Palo MOLAP Server</i>                   |
| <i>Gupta SQL Base</i>   | <i>PostgreSQL</i>                          |
| <i>H2</i>   | <i>Remedy Action Request System (ODBC)</i> |
| <i>Hypersonic (HSQLDB)</i>                                    | <i>SAP R/3 System</i>                      |
| <i>Informix</i>   | <i>SQLite</i>                              |
| <i>Ingres</i>   | <i>Sybase</i>                              |

|                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| <i>Intersystems Cache</i> | <i>SybaseIQ</i>          |
| <i>KingbaseES</i>         | <i>Teradata</i>          |
| <i>MaxDB (SAP DB)</i>     | <i>UniVerse database</i> |
| <i>MonetDB</i>            | <i>Vertica</i>           |

Fonte: [4]

### 3.6.4 - Solução de BI com pentaho

Uma solução de BI precisa de fontes de dados confiáveis e de alguma interface para seu cliente explorá-las. Eventualmente a exploração é amadurecida até sua completa automação [16]. A Figura 3.6 sumariza este ciclo de vida:

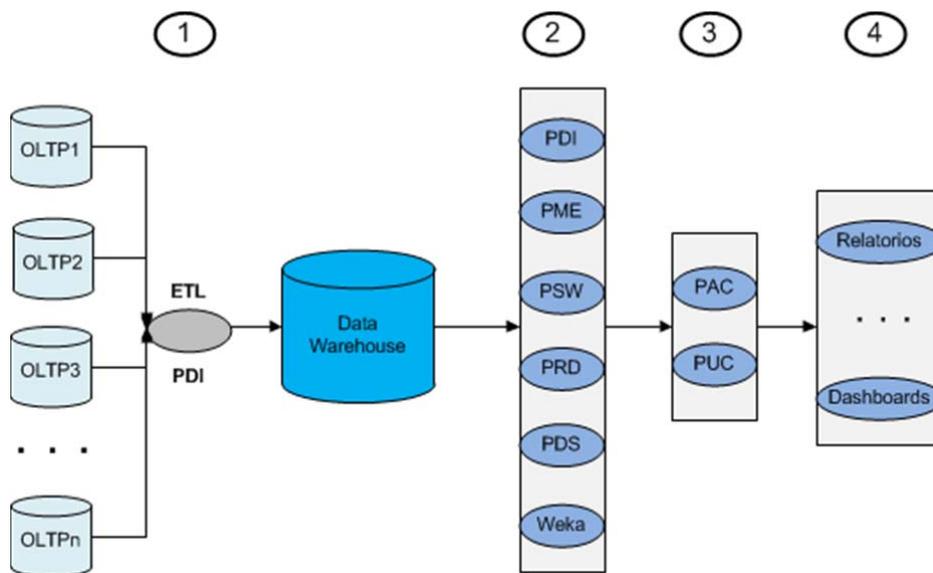


Figura 3.6 - Processo de Criação da Solução de BI com *PENTHO*

Fonte: [16]

Os passos destacados correspondem a [16]:

- 1 Criação de *Data Warehouse*, *Data Mart* ou *dump* do banco de dados com o *Pentaho Data Integration*, a partir de fontes de dados que podem ser bancos relacionais, serviços de rede, páginas Web e fontes desestruturadas (como e-mail e documentos de texto), além de arquivos planos (CSV, Excel, etc);
- 2 Criação das soluções iniciais para exploração do repositório de dados: cubos *OLAP*, relatórios (com ou sem parâmetros), *WAQR*. Todos os 36tende36 de desenvolvimento

podem ser usados;

- 3 Entrega da solução com BI Server com controle de acesso via web para seus clientes;
- 4 Alguns clientes podem ter demandas especiais e optar por usar alguns dos clientes de desenvolvimento como *PDI*, *Weka* ou *Report Designer* para atendê-las.

Este cenário se multiplica em muitos outros dependendo da necessidade. Nenhuma empresa é igual a outra. Logo, nenhuma solução de BI vai ser completamente igual à outra. Sempre haverá alguma peculiaridade em algum ponto do projeto. Muitas até começam iguais, mas evoluem para algo específico com o tempo. Empresas que já contam com ERP têm a vantagem de já estar com uma série de fontes de dados disponíveis, isto é, já existem. Além disso, provavelmente já existe alguma demanda para acesso a estes dados [16].

As ferramentas disponíveis na solução de BI com *Pentaho* podem ser visualizadas na Figura 3.7.

| <b>DESKTOP TOOL</b>      | <b>SERVER/BI COMPONENTS</b>                |
|--------------------------|--|
| Design Studio (PDS)      | BI Platform                                |
| Metadata Editor (PME)    | Metadata layer, Ad Hoc Reporting component |
| Schema Workbench (PSW)   | OLAP Engine                                |
| Aggregate Designer (PAD) | OLAP Engine                                |
| Report Designer (PRD)    | Reporting engine                           |
| Spoon (PDI)              | ETL engine                                 |
| Weka                     | Data Mining Engine                         |

Figura 3.7 – Ferramentas e Componentes do Pentaho

Fonte: [21]

A ferramenta PDS é usada para criar fluxos e ações para trabalhar com conteúdo de BI existente. Ela é diferente das outras ferramentas porque é a única que não cria um conteúdo novo. Ela se comporta como um *plugin* para ambiente de desenvolvimento como o *Eclipse IDE*. Com o PME pode ser construído camadas de metadados. Essas camadas de metadados se comportam como um conjunto ou parte do DW utilizado para atender uma determinada característica específica de uma demanda de usuário, por exemplo. O PSW é a interface onde se cria os processos OLAP (Cubos) que serão publicados na *Engine OLAP* do BI para analisar as informações do DW ou metadado associado. O PAD é uma ferramenta de desempenho para melhorar o acesso aos Cubos OLAP. O PRD é o *Front-End* do *Pentaho* onde é possível criar

soluções de *Report* para atender as demandas do usuário. O PDI é o ETL do *Pentaho* onde é possível construir os *jobs* de extração, transformação e carga. A ferramenta *Weka* não faz parte da solução do *Pentaho*, ela é um *open source* de predição. Com a *Weka* pode ser desenvolvido soluções para predição de comportamento de serviços.

## 4 - MODELO DE GERÊNCIA DE SERVIÇOS DE TI E BI ASSOCIADO

As organizações trabalham sempre com foco para manter sua qualidade de serviço na área de produção. A estrutura de produção, atualmente, é grande e complexa, sendo necessário equipes técnicas especializadas para realizarem atividades de rotina visando atingir o desempenho desejado. Cada equipe se empenha ao máximo para gerenciar a sua área de atuação procurando encontrar alguma anormalidade que possa impactar a qualidade de serviço, para rapidamente aplicarem as melhores soluções. Como exemplo de uma estrutura complexa, a Figura 4.1 mostra uma arquitetura NGIN (*Next Generation Intelligent Network*) utilizada na maioria das organizações para produção de serviços aos clientes. Não é escopo desse trabalho descrever os elementos dessa arquitetura e sim exemplificar, visto que os objetos de estudo desse trabalho estão vinculados a uma arquitetura semelhante.

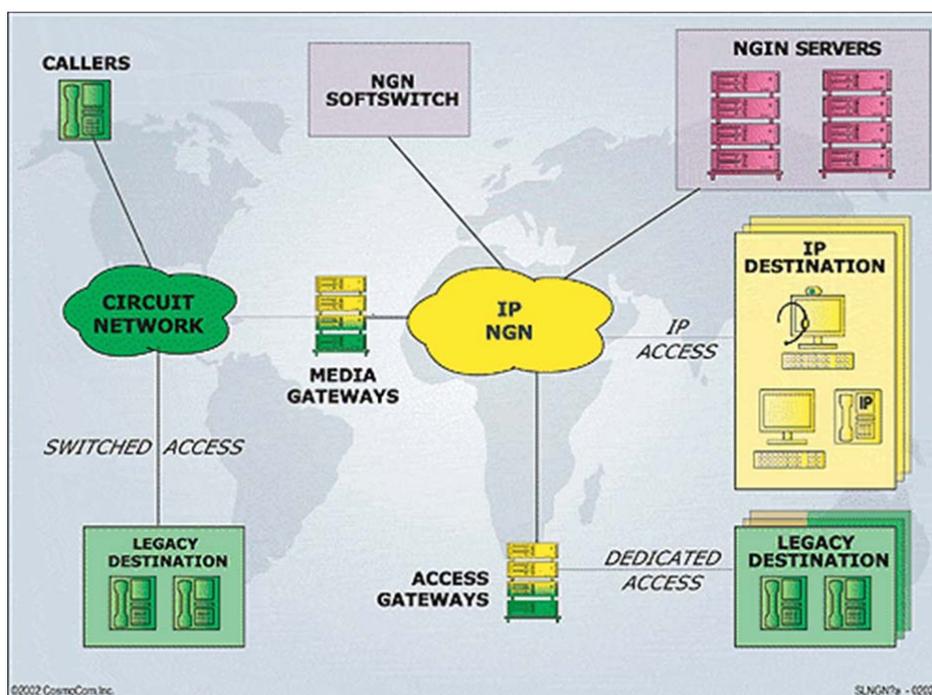


Figura 4.1 - Arquitetura NGIN

Fonte[23]

Os serviços de negócios são compostos por estruturas distribuídas e complexas. Eles chegam a incorporar várias áreas de atuação sistêmicas para disponibilizar um determinado serviço de negócio ao cliente. Eventualmente, falhas de disponibilidade de serviços são percebidas e as áreas técnicas envolvidas acionadas com a finalidade de identificar e corrigir o problema.

O fato é que nem sempre um problema é identificado rapidamente. As áreas técnicas

analisam sua área de atuação, algumas identificam um consumo de recurso além da média estabelecida de cada sistema, apontam os possíveis “usuários” responsáveis, porém custam a identificar a origem de todo o problema.

Este trabalho busca estudar esse cenário na área de produção de sistemas inteligentes de uma organização de referência no Brasil. A idéia é propor uma arquitetura de gerência de serviços sob demanda conforme descrito no capítulo 1, onde o escopo inicial desse trabalho é definir os módulos de projeto e desenvolvimento, de serviços, de base de dados e de análise e correlação de dados os quais serão bem detalhados com as informações geradas pelos serviços criados e tratadas pelos módulos de base de dados e análise e correlação de dados.

Com esse cenário previamente apresentado descrevem-se os objetos estudados, os quais produzem dados que servem de *input* para uma solução de gerência de serviços. Um modelo de gerência de serviços com BI é proposto com módulos e interfaces bem apresentadas e suas funcionalidades descritas. Serviços são criados utilizando *Shell Script* para produzir os dados. Define-se um modelo de DW para armazenar as informações extraídas dos dados através de um processo ETL desenvolvido. Utiliza-se a ferramenta PSW do BI para gerar Cubos OLAP para análise das informações. Com o PRD desenvolve-se *reports* para gerenciamento e análises das informações e por fim realiza-se as conclusões e trabalhos futuros.

A Figura 4.2 mostra uma visão geral dos objetos estudados nesse trabalho.

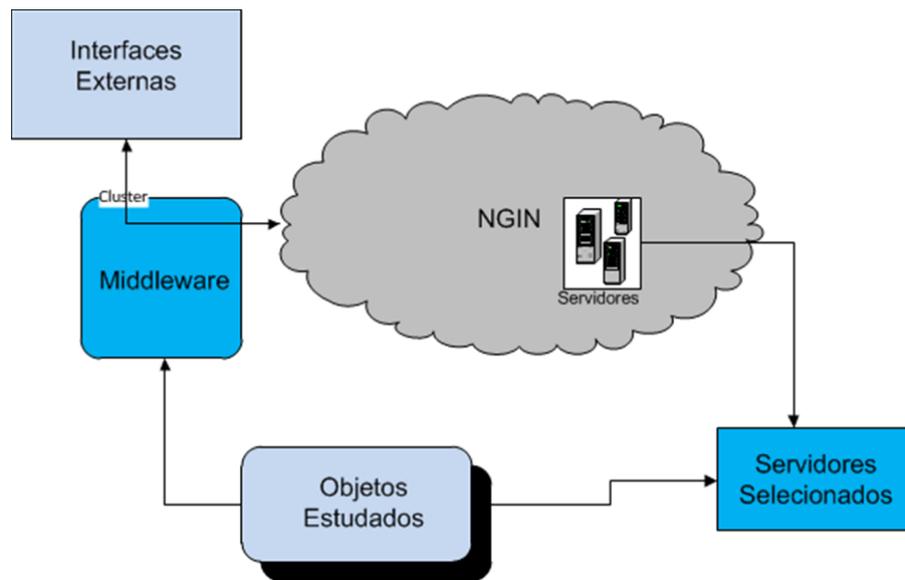


Figura 4.2 - Visão geral dos Objetos estudados no Trabalho

Fonte: Sistema de TI de uma Organização de Grande Porte baseada no NGIN

Os objetos são um *Middleware* que é um sistema que faz mediação entre aplicações sendo constituído por módulos dotados de APIs (*Application Program Interface*) de alto nível e “Servidores selecionados” que executam operações que podem ou não estarem relacionadas a algumas APIs do *Middleware*.

#### 4.1 - MODELO PROPOSTO

Para realizar a gerência de serviços sob demanda informada foi definido uma arquitetura utilizando um módulo de serviços, um módulo de base de dados, um módulo de análise e correlação de dados, um módulo de tomada de decisão e um módulo de Projeto e Desenvolvimento. As Figuras 4.3 e 4.4 mostram o *layouts* desses módulos.

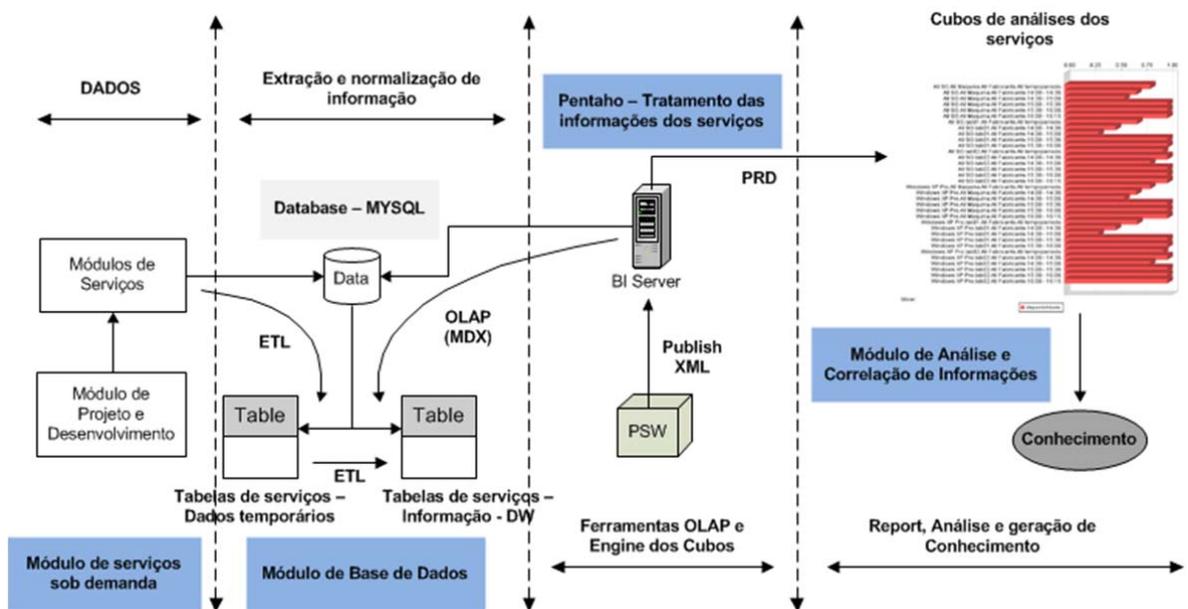


Figura 4.3 - Layout do modelo de gerenciamento de serviços sob demanda

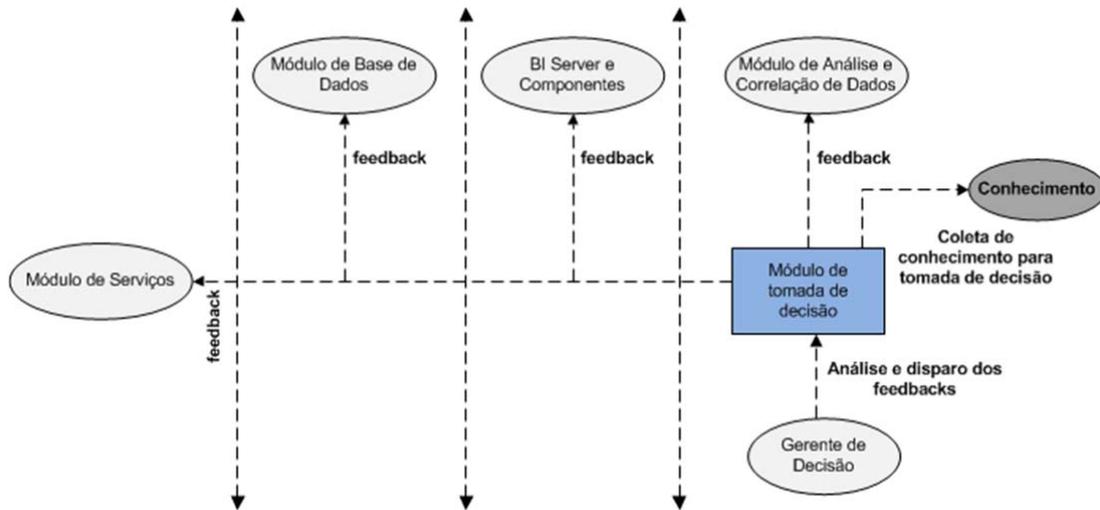


Figura 4.4 - *Layout* do tratamento do conhecimento para tomada de decisões

Os *Layouts* do modelo estão bem definidos nas partes: dados de *input*, extração de informação e carregamento em DW, *Engines* do *Pentaho* para análise das informações, *Reports* para geração de conhecimento e análise de conhecimento para tomadas de decisão. Na sequência descreve-se as funcionalidades apresentadas nos *Layouts*.

#### 4.2 - DESCRIÇÃO DOS MÓDULOS DE GERENCIAMENTO DE SERVIÇO

O Módulo de Projeto e Desenvolvimento é responsável por definir, criar e integrar os módulos. Dentre suas características principais podemos destacar:

- ✓ Definir o escopo do modelo de gerenciamento;
- ✓ Criar os módulos e definir suas características gerais;
- ✓ Receber informações de *feedback* do módulo de tomada de decisão;
- ✓ Desenvolver modificações de melhorias do modelo

O módulo de serviços é responsável por gerenciar todos os serviços sob demanda do modelo de gerenciamento. Dentre suas características principais podemos destacar:

- ✓ Criar os serviços sob demanda;
- ✓ Programar um *schedule* de execução de cada serviço;
- ✓ Alimentar o módulo de base de dados com as informações de serviços;

- ✓ Os serviços serão criados principalmente com linguagem de scripts Linux.

O módulo de base de dados é responsável por armazenar as informações coletadas dos serviços para tratamento pelo módulo de análise e correlação de dados. Dentre suas características podemos citar:

- ✓ O MYSQL foi utilizado para criar o Banco de dados;
- ✓ Se comporta como um *data warehouse* dos serviços.

O módulo de análise e correlação de dados é responsável por gerenciar as informações disponibilizadas pelos serviços no banco de dados. Dentre suas características podemos citar:

- ✓ Gerar cubos de análise dos dados de serviços com ferramentas do Pentaho;
- ✓ Disponibilizar as informações gráficas para análise de acordo com o perfil de cada cubo gerado;
- ✓ Correlacionar cubos de dados de serviços disponibilizando informações sintetizadas.

O módulo de tomada de decisões é responsável por receber as informações sintetizadas transformando as em conhecimento e/ou tomando decisões específicas. Dentre suas principais características podemos citar:

- ✓ Receber as informações sintetizadas pelo módulo de análise e correlação de dados;
- ✓ Gerenciar as informações recebidas;
- ✓ Tomar decisões cabíveis para melhoria de desempenho dos serviços de negócios da organização.

### **4.3 - CRIAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Aqui primeiramente foram definidos dois serviços. Observando que a organização tem uma interface de *middleware* com várias interfaces externas distintas a probabilidade de ocorrência de alguma anormalidade é alta. Nesse sentido foi criado um serviço que pega as informações de API que todas as interfaces externas solicitam ao *middleware*. Dentre essas informações podemos destacar: API requisitada, identificação da interface externa, tempo de resposta, erro gerado, servidor do *cluster* e JVM (*Java Virtual Machine*) que atendeu a

requisição.

O outro serviço criado trata da interconexão de rede entre alguns servidores que compõe a rede inteligente da organização. Aqui é verificada a interconexão de rede entre esses servidores e gerado uma estatística de servidor de origem, servidor de destino, tempo de resposta e status da comunicação de rede.

Esses serviços foram criados utilizando a linguagem *Shell Script*[13] e agendados sua execução via *crontab*[18] nos servidores estudados. Detalhes dos *scripts* podem ser encontrados nos Apêndice A e B.

#### 4.4 - DEFINIÇÃO DO MODELO DE BASE DE DADOS

Para montar a base de dados foi utilizado o *MYSQL*[19]. Inicialmente foi criado duas tabelas temporárias relacionadas aos serviços criados para receberem as informações coletadas desses serviços. Com isso foi criado o modelo de dados conforme Figura 4.5.

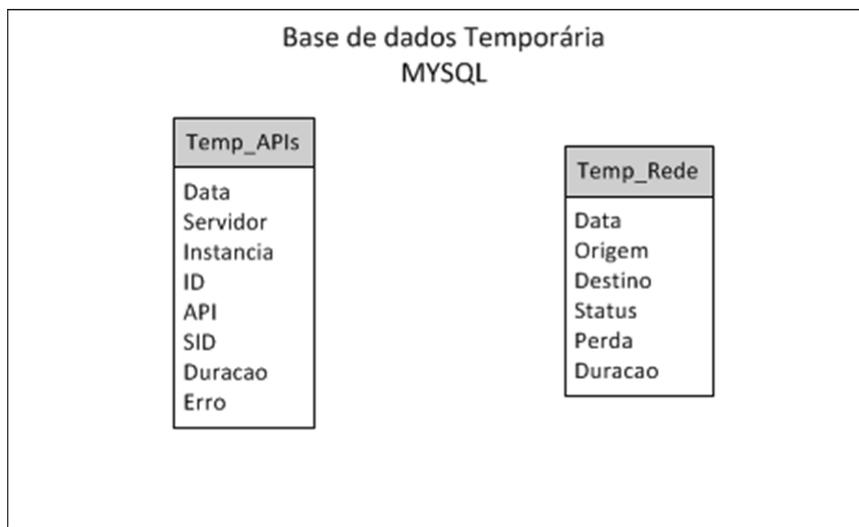


Figura 4.5 - Modelo de Dados temporário de gerenciamento de serviços

Os serviços são executados periodicamente via *shell script*[13] gerando as informações em arquivos. Na sequência esses arquivos são populados nas tabelas temporárias do modelo de dados, via processo ETL desenvolvido com *Load Data Infile*[19]. Esse processo é equivalente aos *jobs* gerados pela ferramenta *PDI(Pentaho Data Integration)* do *Pentaho*, conforme descrito no capítulo 3. Após esse processo as informações ficam disponíveis nas tabelas temporárias definidas pela Base de Dados Temporária. Os dados armazenados dessa forma não são úteis para

acesso e geração de informações devido ao fato deles não estarem normalizados e o seu acesso gerar consumo de muito recurso e tempo. Então, vem a ideia de armazená-los em um DW(Data Warehouse)[21] que tem algumas características como acesso rápido, dados padronizados de fácil entendimento e todos dados armazenados em um só lugar com todo o histórico no tempo.

Seguindo o mesmo padrão de base de dados utilizando o MYSQL[19] foi desenvolvido o modelo de DW das Figura 4.6 e 4.7 para registrar as informações das tabelas Temp\_APIs e Temp\_Rede.

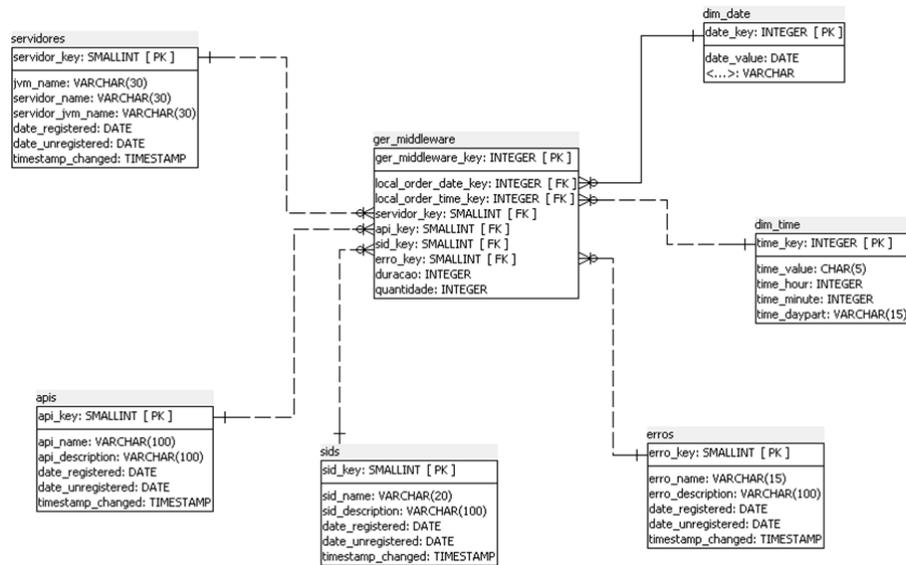


Figura 4.6 - Modelo de Dados DW para serviço *Middleware*

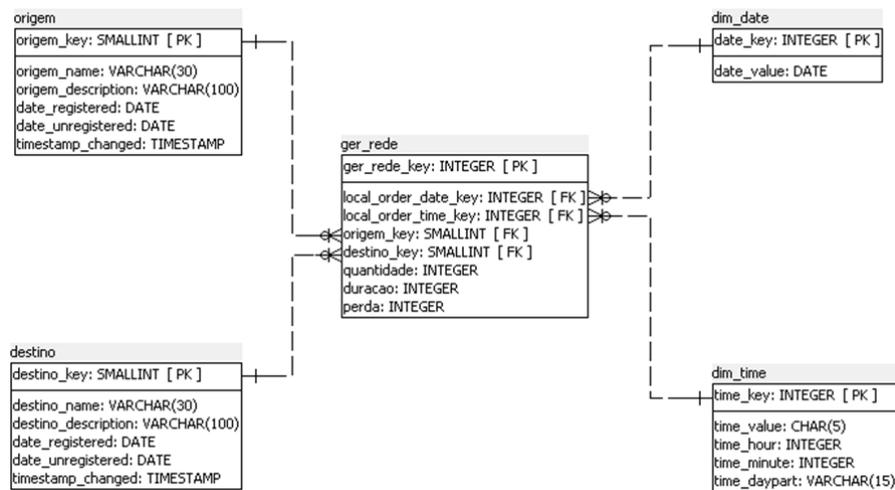


Figura 4.7 - Modelo de Dados DW para serviço REDE

Esse modelo de DW utiliza a Arquitetura *Data Mart* com tabelas chamadas de dimensões e uma tabela central chamada fato [21]. A escolha desse padrão de modelo foi por motivo de ter entendimento facilitado para desenvolvimento de soluções voltadas para usuários finais.

Trabalhando com *Data Warehouse* é mais comum utilizar Esquemas em Estrela para entrega de dados aos usuários finais [21]. O Esquema em Estrela é definido por utilizar dois tipos de tabelas: Uma tabela Fato, a qual fica ao centro do esquema e possui características de dimensões e medidas; Uma ou mais tabelas de Dimensões as quais possuem características específicas de cada dimensão onde as dimensões determinam o número de tabelas de dimensões. Como exemplo, para o modelo de DW para o Serviço de Rede foi gerado a tabela Fato GER\_REDE que possui medidas como quantidade, duração e perda além de referenciar as Tabelas de Dimensões como Origem, Destino, Dim\_time e Dim\_date.

Com o modelo de DW definido foram criados dois procedimentos ETL para popular as Tabelas Fatos definidas: Ger\_Middleware e Ger\_Rede. Esses procedimentos, definidos como Agrega\_API e Agrega\_Rede, utilizam os dados das Tabelas Temp\_APIs e Temp\_REDE para popular as Tabelas Fatos. São executados periodicamente de acordo com o registro de dados nas tabelas temporárias. Com isso as tabelas do DW são populadas e ficam disponíveis para consulta via procedimentos que serão descritos a seguir.

#### **4.5 - GERENCIAMENTO E ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES**

Com as tabelas do DW já populadas podemos utilizar ferramentas OLAP (*Online Analytical Processing*) para realizar análises intuitivas sobre os dados. Para isso utilizou-se a Ferramenta PSW (*Pentaho Schema Workbench*) para geração dos Cubos para análise das informações, que é o núcleo da arquitetura PAS(*Pentaho Analysis Services*)[21]. Essa ferramenta pode ser encontrada no *Pentaho Community*[20].

Utilizando a ferramenta PSW definiu-se a geração de dois Cubos: Servico\_middleware e Servico\_Rede. Essa ferramenta trabalha com a lógica de dimensões e medidas associadas a Cubos. Possui uma interface gráfica bem interativa com o usuário para auxiliar no modelamento dos Cubos. No entanto, todo o resultado dos cubos são transformados em linguagem XML[21]. Após a criação dos Cubos utiliza-se a própria ferramenta PSW para publicar o XML no servidor *Pentaho* para tratar as transações OLAP que é a *Engine Mondrian*. Essa *Engine* é responsável por converter o XML em linguagem MDX[21] que tem semelhança ao SQL[19] para realizar consultas no DW. A Figura 4.8 mostra os Cubos gerados pela Ferramenta PSW. Nessa figura

pode-se ver do lado esquerdo as entidades Cubos, dimensões e medidas. No lado direito tem o XML que é o resultado dessa estrutura.

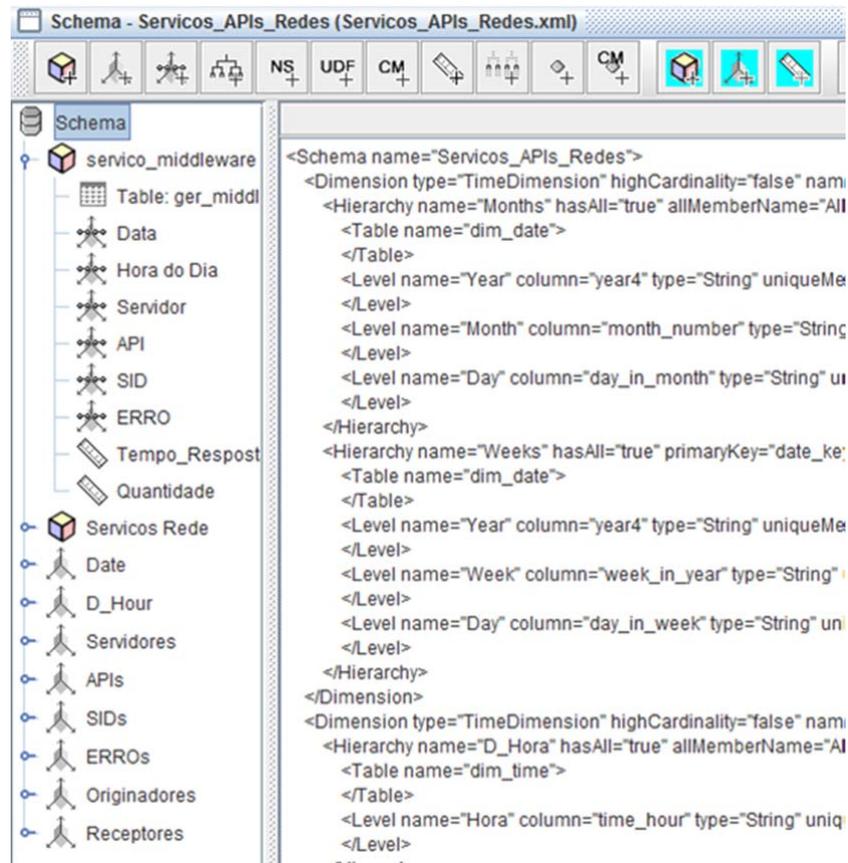


Figura 4.8 - Cubos Serviço\_middleware e Serviço\_Rede via PSW

O XML dos Cubos está detalhado no Apêndice C. Depois de publicado os Cubos no servidor *Engine* podemos gerar uma visão analítica via Console do *Pentaho* para analisar as informações dos serviços disponibilizados no DW. Nesse sentido, em uma primeira análise podemos gerar o Reports da Tabela 4.1 e uma síntese gráfica mostrada na Figura 4.9 com os dados do Cubo Serviço\_middleware.

Todas as Tabelas e Figuras apresentadas a seguir até o fim do capítulo 4 foram extraídas do *Pentaho* via *layout* de relatórios disponíveis em seu *Front-End*.

Tabela 4.1 - Análise Cubo Serviço\_Middleware

|             |           |                |          |          |           | Measures                 |
|-------------|-----------|----------------|----------|----------|-----------|--------------------------|
| Dim.Data    | Dim.Hora  | Dim.Servidor   | Dim.API  | Dim.SID  | Dim.Erro  | Quantidade de transações |
| All Datas   | All Horas | All Servidores | All APIs | All SIDs | All Erros | 6.279.930                |
| 2011        | All Horas | All Servidores | All APIs | All SIDs | All Erros | 6.279.930                |
| + Fevereiro | All Horas | All Servidores | All APIs | All SIDs | All Erros | 2.497.547                |
|             |           | CRISTAL_JVM01  | All APIs | All SIDs | All Erros | 1.857.273                |
|             |           | CUITEGI_JVM02  | All APIs | All SIDs | All Erros | 640.274                  |
| + Abril     | All Horas | All Servidores | All APIs | All SIDs | All Erros | 2.356.111                |
|             |           | CRISTAL_JVM01  | All APIs | All SIDs | All Erros | 1.123.204                |
|             |           | CUITEGI_JVM02  | All APIs | All SIDs | All Erros | 1.232.907                |
| + Junho     | All Horas | All Servidores | All APIs | All SIDs | All Erros | 1.426.272                |

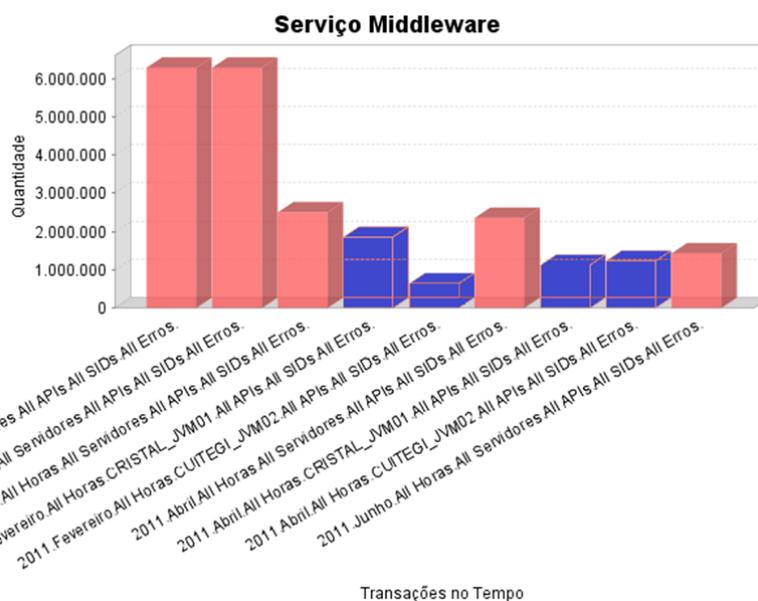


Figura 4.9 - Gráfico da Análise do Cubo Serviço\_Middleware

A Tabela 4.1 e a Figura 4.9 foram destacadas em azul para facilitar o entendimento da análise. O Cubo foi detalhado para se ter uma visibilidade da quantidade de transações processadas por cada servidor do *Cluster Middleware*. Dessa primeira análise já pode-se concluir, tanto pela Tabela 4.1 quanto pela Figura 4.9, que o servidor “CRISTAL\_JVM01” estava recebendo 70% do tráfego no mês de fevereiro de 2011, o que já caracteriza um desbalanceamento de carga no *Cluster* estudado. Logo, a análise do serviço criado já teve sua

contribuição na identificação de um desbalanceamento de carga, que foi o motivo de um problema que estava impactando a disponibilidade dos serviços das Interfaces Externas ao Cluster. Entenda-se aqui que esse problema de disponibilidade ocorria periodicamente, principalmente nos horários de maior tráfego. Equipes de analistas eram acionadas para analisar e identificar a causa raiz do problema. As aplicações eram analisadas, verificado os erros gerados em logs de servidores e aplicações e nada constatado até que o problema de disponibilidade parasse de ocorrer sem intervenção ou após uma reinicialização de aplicação. Foi então que surgiu a idéia de criar serviços específicos para auxiliar o diagnóstico de ambientes. E com a ajuda do BI pode-se criar uma análise intuitiva e eficiente utilizando o serviço de middleware e pode-se identificar um desbalanceamento de carga que após isso foi relacionado a um problema de configuração de *multicast* do Cluster estudado. O problema foi corrigido e na Tabela 4.1 ou Figura 4.9 pode-se verificar no mês de Abril de 2011 que a carga ficou balanceada entre os servidores Cristal e Cuitegi. As datas informadas não estão em ordem cronológica, por exemplo, está ausente o mês de Março 2011, pois foram escolhidos meses e dias específicos para sintetizar o trabalho realizado visto que os dados foram carregados em um notebook com pouco recurso, onde foi montado todo o ambiente descrito nesse trabalho.

O Cubo Serviço\_rede foi gerado com o objetivo de monitorar a perda de pacote de rede entre servidores escolhidos de propósito, onde as perdas de pacote nesses servidores possam impactar em alguns serviços fornecidos pelo *Cluster* estudado. Aqui surgiu a idéia de correlacionar serviços com o objetivo de identificar o impacto em um serviço de acordo com o problema ocorrido em outro. Ou seja, nem sempre podemos dizer que os erros gerados em um serviço específico podem estar associados a sua lógica em si, pois como já informado anteriormente, os sistemas de TI atualmente são distribuídos e complexos, como a Arquitetura NGIN estudada nesse trabalho, e uma lógica de um serviço pode depender de vários outros elementos dentro desse sistema de TI. A partir desse entendimento vamos analisar o comportamento no Cubo Serviço\_middleware de acordo com as ocorrências no Cubo Serviço\_rede.

Seguindo essa visão, na data de 10 de Junho de 2011 teve a ocorrência significativa de perda de pacotes no intervalo de 15 as 16 horas. E no intervalo de 11 as 12 horas não houve nenhuma ocorrência de perda de pacotes no Cubo Serviço\_rede. Nesse sentido vamos utilizar esses dois intervalos para analisar a variação no comportamento dos erros gerados no Cubo Serviço\_middleware. As Tabelas 4.2 e 4.3 mostram exatamente a análise dos Cubos Serviço\_middleware e Serviço\_rede no intervalo 11 as 12 horas do dia 10 de Junho de 2011.

Vamos analisar a variação dos erros que foram destacados em azul nos dois períodos analisados. As Tabelas 4.4 e 4.5 mostram exatamente a análise dos Cubos Serviço\_middleware e Serviço\_rede no intervalo 15 as 16 horas do dia 10 de Junho de 2011.

Observando esses dois intervalos destacados nas Tabelas 4.2, 4.3 e 4.4, 4.5 pode-se observar um aumento da quantidade de transações com erro “SMINT, Request Expired” além de aparecer os erros “SMINT, Network error”, “SDP OFFLINE” e “ICO, Pedido Submetido” todos destacados em azul.

Tabela 4.2 - Análise do Cubo Serviço\_Middleware no período de 11 as 12 do dia 10 de Junho de 2011

|   |           |                |          |          |  | Measures                 |
|---|-----------|----------------|----------|----------|--|--------------------------|
| Dim.D ata                                   | Dim.H ora | Dim.Servi dor  | Dim. API | Dim. SID | Dim.Erro   | Quantidade de transações |
| Junho                                       | All Horas | All Servidores | All APIs | All SIDs | All Erros  | 1426272.                 |
| 10  | All Horas | All Servidores | All APIs | All SIDs | All Erros  | 1426272.                 |
|   |           |                |          |          | All Erros  | 93329.                   |
|   |           |                |          |          | OK   | 86069.                   |
|   |           |                |          |          | Cliente com crédito automático atribuído vigente.                            | 3                        |
|   |           |                |          |          | O Cliente não tem o serviço de crédito automático activo.                    | 2                        |
|   |           |                |          |          | Estado da senha não permite transferência                                    | 1                        |
|   |           |                |          |          | Senha Inválida   | 37                       |
|   |           |                |          |          | UIF, ACESSO NAO AUTORIZADO - PERMISSOES DE ACESSO INEXISTENTES               | 1575.                    |
|   |           |                |          |          | UIF, ACESSO NAO AUTORIZADO - LIMITE DE LIGACOES EXCEDIDO POR SERVICO         | 3                        |
|   |           |                |          |          | UIF, GSIM - TIMEOUT  | 2                        |
|   |           |                |          |          | Servico nao subscrito  | 40                       |
|   |           |                |          |          | ERRO INTERNO   | 23                       |
|   |           |                |          |          | Custo de Mudança de Perfil não Encontrado para a o Perfil e Razão Fornecidos | 6                        |
|   |           |                |          |          | Erro no mapeamento: Parâmetro inválido.                                      | 3                        |
|   |           |                |          |          | Dados não encontrados  | 1                        |
|   |           |                |          |          | SLR, Cliente Inexistente   | 18                       |
|   |           |                |          |          | SLR, MSISDN já existe  | 4                        |
|   |           |                |          |          | SLR, IMSI já existe  | 1                        |
|   |           |                |          |          | <b>SMINT, Request expired</b>  | <b>39</b>                |
|   |           |                |          |          | CORE, Balance is not enough  | 873                      |
|   |           |                |          |          | CORE, Cliente duplicado, ou seja, já existe                                  | 2                        |
| CORE, Processamento de situação sem sucesso | 43        |                |          |          |  |                          |
| CORE, Plano de serviço duplicado            | 1         |                |          |          |  |                          |
| CORE, Expiração de plafond sem sucesso      | 3         |                |          |          |  |                          |
| <b>ICO, Pedido submetido</b>                | <b>1</b>  |                |          |          |  |                          |

|  |    |                |          |          |   |        |
|--|----|----------------|----------|----------|---|--------|
|  |    |                |          |          | ICO, Sucesso no CORE e erro nos UPDATES do CARE       | 1      |
|  |    |                |          |          | Cartão SIM digitado não se encontra disponível(GSIM). | 4      |
|  |    |                |          |          | Execução de operação não permitida.                   | 603    |
|  |    |                |          |          | Descricao desconhecida                                | 9      |
|  | 12 | All Servidores | All APIs | All SIDs | All Erros   | 90588. |

Tabela 4.3 - Análise do Cubo Serviço\_Nete no período de 11 as 12 do dia 10 de Junho de 2011

|          |             |                |                | Measures             |
|----------|-------------|----------------|----------------|----------------------|
| Dim.Data | Dim.Hora    | Dim.Origem     | Dim.Destino    | Perda de pacotes (%) |
| Junho    | All Horas   | All Origens    | All Receptores | 0.33%                |
| 10       | All Horas   | All Origens    | All Receptores | 0.33%                |
|          | 0           | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 1           | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 2           | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 3           | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 4           | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 5           | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 6           | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 7           | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 8           | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 9           | All Origens    | All Receptores | 0.01%                |
|          | 10          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 11          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 12          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 13          | All Origens    | All Receptores | 1.86%                |
|          | 14          | All Origens    | All Receptores | 3.13%                |
|          | 15          | All Origens    | All Receptores | 3.66%                |
|          | 16          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 17          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 18          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 19          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 20          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 21          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
|          | 22          | All Origens    | All Receptores | 0.00%                |
| 23       | All Origens | All Receptores | 0.00%          |                      |

Tabela 4.4 - Análise do Cubo Serviço\_Middleware no período de 15 as 16 do dia 10 de Junho de 2011

|           |                        |                |          |           |  | Measures                 |
|-----------|------------------------|----------------|----------|-----------|--|--------------------------|
| Dim.D ata | Dim.H ora              | Dim.Servi dor  | Dim.A PI | Dim.S ID  | Dim.Erro   | Quantidade de transações |
| Junho     | All Horas              | All Servidores | All APIs | All SIDs  | All Erros  | 1426272.                 |
| 10        | All Horas              | All Servidores | All APIs | All SIDs  | All Erros  | 1426272.                 |
|           | 15                     | All Servidores | All APIs | All SIDs  | All Erros  | 86595.                   |
|           |                        |                |          |           | OK   | 78292.                   |
|           |                        |                |          |           | Dupla convivência SIXBEL, ERRO NA CRIPTOGRAFIA                               | 3                        |
|           |                        |                |          |           | Cliente com crédito automático atribuído vigente.                            | 1                        |
|           |                        |                |          |           | Existe uma solicitação de Crédito Automático com processamento pendente      | 9                        |
|           |                        |                |          |           | Estado da senha não permite transferência                                    | 4                        |
|           |                        |                |          |           | Senha Inválida   | 33                       |
|           |                        |                |          |           | Erro connectAToB: erro na execução SQL.                                      | 4                        |
|           |                        |                |          |           | UIF, ACESSO NAO AUTORIZADO - PERMISSOES DE ACESSO INEXISTENTES               | 1508.                    |
|           |                        |                |          |           | Servico nao subscrito  | 14                       |
|           |                        |                |          |           | ERRO INTERNO   | 24                       |
|           |                        |                |          |           | Custo de Mudança de Perfil não Encontrado para a o Perfil e Razão Fornecidos | 4                        |
|           |                        |                |          |           | Erro no mapeamento: Parâmetro inválido.                                      | 4                        |
|           |                        |                |          |           | SLR, Cliente Inexistente   | 18                       |
|           |                        |                |          |           | SLR, Cliente em estado incompatível  | 6                        |
|           |                        |                |          |           | SLR, MSISDN já existe  | 7                        |
|           |                        |                |          |           | SLR, IMSI já existe  | 1                        |
|           |                        |                |          |           | SMINT, Request expired   | 49                       |
|           |                        |                |          |           | SMINT, Network error   | 351                      |
|           |                        |                |          |           | SDP OFFLINE  | 1092.                    |
|           |                        |                |          |           | CORE, Balance is not enough  | 288                      |
|           |                        |                |          |           | CORE, Cliente duplicado, ou seja, já existe                                  | 5                        |
|           |                        |                |          |           | CORE, Processamento de situação sem sucesso                                  | 9                        |
|           |                        |                |          |           | CORE, Expiração de plafond sem sucesso                                       | 6                        |
|           |                        |                |          |           | ICO, Pedido submetido  | 323                      |
|           |                        |                |          |           | Cartão SIM digitado não se encontra disponível(GSIM).                        | 9                        |
|           |                        |                |          |           | Não foi encontrado o cliente.  | 2                        |
|           |                        |                |          |           | Execução de operação não permitida.  | 629                      |
|           | Descricao desconhecida | 813            |          |           |  |                          |
| 16        | All Servidores         | All APIs       | All SIDs | All Erros | 96170.   |                          |

Tabela 4.5 - Análise do Cubo Serviço\_Rede no período de 15 as 16 do dia 10 de Junho de 2011

|          |                |                |                | Measures             |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------------|
| Dim.Data | Dim.Hora       | Dim.Origem     | Dim.Destino    | Perda de pacotes (%) |
| Junho    | All Horas      | All Origens    | All Receptores | 0.33%                |
| 10       | All Horas      | All Origens    | All Receptores | 0.33%                |
|          | 15             | All Origens    | All Receptores | 3.66%                |
|          |                | cruzeta        | All Receptores | 14.63%               |
|          |                |                | fasm11         | 17.00%               |
|          |                |                | fasm12         | 17.00%               |
|          |                |                | jrsm11         | 0.00%                |
|          |                |                | jrsm12         | 0.00%                |
|          |                |                | lasm11         | 100.00%              |
|          |                |                | lasm12         | 100.00%              |
|          |                |                | sdsm11         | 0.00%                |
|          |                |                | sdsm12         | 0.00%                |
|          |                |                | tjsm11         | 0.00%                |
|          |                |                | tjsm12         | 0.00%                |
|          |                |                | cubati         | All Receptores       |
|          |                | fasm11         |                | 17.00%               |
|          |                | fasm12         |                | 17.00%               |
|          |                | jrsm11         |                | 0.00%                |
|          |                | jrsm12         |                | 0.00%                |
|          |                | lasm11         |                | 100.00%              |
|          |                | lasm12         |                | 100.00%              |
|          |                | sdsm11         |                | 0.00%                |
|          |                | sdsm12         |                | 0.00%                |
|          |                | tjsm11         |                | 0.00%                |
|          |                | tjsm12         |                | 0.00%                |
|          |                | jrsm11         |                | All Receptores       |
|          | jrsm12         | All Receptores | 0.00%          |                      |
|          | sdsm11         | All Receptores | 0.00%          |                      |
| sdsm12   | All Receptores | 0.00%          |                |                      |
| tjsm11   | All Receptores | 0.00%          |                |                      |
| tjsm12   | All Receptores | 0.00%          |                |                      |
| 16       | All Origens    | All Receptores | 0.00%          |                      |

O aumento do erro “SMINT, Request Expired” no Cubo Serviço\_middleware e mais os outros que apareceram e estão destacados em azul são realmente em virtude da ocorrência da medida de perda de pacotes de rede apresentada no Cubo Serviço\_rede conforme detalhados na Tabela 4.5. Essa correlação de serviços traz um entendimento mais eficiente do comportamento

do sistema estudado, pois gera um conhecimento abrangente na arquitetura do sistema para tomadas de decisões mais precisas. Logo, a correlação de serviços acaba se tornando uma boa prática integrada a gerência de serviços para análise de problemas de disponibilidade de ambientes em sistemas de TI.

#### **4.6 - ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES PARA TOMADA DE DECISÃO**

Com as informações coletadas dos serviços criados foi possível realizar uma análise intuitiva e precisa com sistema de BI colocando as informações em um modo simples e sintetizado para auxílio nos diagnósticos de ambientes de TI. Foi possível, através dessa solução, identificar a origem de um problema de desempenho no sistema estudado conforme descrito nesse trabalho. Essa metodologia de análise gerou um ganho significativo na coleta de evidências e sintetização de informações para tomadas de decisão. Esse diagnóstico preciso e detalhado fornecido pela solução de BI facilita os analistas de TI a tomarem as melhores decisões para manter a disponibilidade de ambiente. Para a organização estudada esse processo tem-se demonstrado útil e o seu aperfeiçoamento tem expectativa de bons resultados.

## 5 - CONCLUSÃO

O modelo proposto para gerenciamento de serviços sob demanda tem-se mostrado interessante para auxílio da organização em gerência de disponibilidade em um primeiro momento, conforme resultados obtidos com os objetos estudados nesse trabalho. O processo de visualização das informações geradas com utilização de ferramentas de BI ficou bem intuitivo e de fácil entendimento. Facilita a análise das informações para tomadas de decisão conforme as identificadas na Tabela 4.1 e Figura 4.9 onde pode-se concluir que havia um problema de distribuição de tráfego de API no *Cluster* estudado o que serviu como base para a identificação da causa raiz conforme descrito nesse trabalho. Além disso, existe uma facilidade no correlacionamento entre os serviços onde é possível validar se problemas ocorridos em um serviço podem impactar em outros serviços. Esse processo se torna muito interessante no auxílio de identificação de causa raiz de problemas mais complexos, pois em problemas complexos causa raiz leva um tempo oneroso para sua identificação e as vezes nem é identificada quando o problema não persiste ou não tem uma ocorrência periódica. Isso é percebido de acordo com experiência adquirida na área de suporte em uma organização de grande porte.

O escopo desse modelo de gerenciamento de serviços é bem diversificado e gera estudos para gerenciamento associado a capacidade, configuração, problemas, etc. Enfim, pode ser aplicado a vários processos de análise de gerenciamento de serviços de acordo com a Norma NBR 20000 descrita na base teórica desse trabalho.

Esse modelo pode ficar bem mais estruturado e eficiente trazendo muitos benefícios as organizações ou qualquer outra entidade que deseja gerenciar serviços definidos sob demanda. E esses serviços podem ser os mais variados possíveis dependendo apenas do conhecimento dos assuntos relacionados e a criatividade para desenvolvê-los.

Todos os procedimentos que geram informações com facilidade, além de serem consistentes e intuitivas, para tomada de decisões são muito úteis para uma organização ou entidade de qualquer natureza que utiliza informações em seu processo decisório. E foi visto aqui que o BI é muito útil para esse processo e o seu envolvimento em trabalhos relacionados deve trazer sempre uma expectativa interessante.

## 5.1 - TRABALHOS FUTUROS

Para aprimorar o modelo proposto faz se necessário implementar o Módulo de Tomada de Decisão consistente que gere procedimentos automáticos como *feedbacks* para os Módulos de Serviços, Base de Dados, Análise/Correlação de Informações e Projeto/Desenvolvimento. A idéia aqui é que o Módulo de Tomada de decisões dispare processos automáticos para realizar esses *feedbacks* os quais podem ser de modificação, inclusão, suspensão ou retirada do processo que está sendo alimentado, visando gerar um modelo integrado e estruturado.

A implementação desse modelo em um servidor de grande porte com capacidade para armazenar grandes informações de diferentes tipos de serviços é necessária para uma validação eficiente. Esse contexto sugere uma proposta de trabalho futuro para diagnosticar o modelo proposto com uma quantidade elevada e diversificada de informações.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- [1] F. J. B. LAURINDO, T. SHIMIZU, M. M. CARVALHO, R. RABECHINI JR - O Papel da Tecnologia da Informação (TI) na Estratégia das Organizações, 2001;
- [2] CAMPOS, F. M. C. - Qualidade Percebida da Intranet: Um Estudo de Caso Numa Empresa de Telecomunicações, 2005 – Dissertação de Mestrado em Sistemas de Gestão - UFF-RJ.
- [3] FERREIRA, ANDRE MACHADO DIAS – Decisão de terceirização durante o processo de desenvolvimento de novos serviços de Tecnologia da Informação (TI): Uma contribuição à teoria de processo de desenvolvimento de novos serviços. *Produto & Produção*, vol. 10, n. 1, p. 94 - 121, fev. 2009.
- [4] TORRES, JORGE OSVALDO ALVES DE LIMA - Proposta de uma Solução de Business Intelligence para Gestão da Produção de Serviços de Tecnologias da Informação com Base no Padrão de Gerência de Redes ISO/IEC 7498-4, 2010. Dissertação de Mestrado – UNB.
- [5] LEITE, C. S. ; RODRIGUES, J. G. P.; SOUSA, T. S.; HORA, H. R. M.– Gerenciamento de serviços de TI: um estudo de caso em uma empresa de suporte remoto em Tecnologia da Informação, 2010. Pós Graduação em Produção de Sistemas.
- [6] GUBIANI, J. S.; BRAGA, MARCUS DE MELO; MIRANDA, J. B.; TEDESCO, J. L. - Gestão do Conhecimento em Serviços de TI: Um Estudo do Uso do Modelo ITIL-SKMS em Monitoramento de Infraestrutura de TI, 2009 – Revista Gestão Industrial – Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR.
- [7] LEITE, FABIANO L. C.; DINIZ, EDUARDO H.; JAYO, MARTIN. Utilização de Business Intelligence para Gestão Operacional de Agências Bancárias: Um Estudo de Caso, 2009 – Revista Eletrônica de Sistemas de Informação ISSN 1677-3071.
- [8] GUBIANI, J. S.; BRAGA, MARCUS DE MELO; MIRANDA, J. B.; TEDESCO, J. L. - Inteligência de Negócios como um Recurso Para o Processo Decisório, 2008 - XV SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, Anais.
- [9] CÔRTEZ, PEDRO LUIZ - Gestão da Tecnologia da Informação - Material de Apoio do Curso Online Gestão da Tecnologia da Informação.
- [10] FORTULAN, R. M; FILHO, E.V.G. - Uma Proposta de Aplicação de *Business Intelligence* no Chão-de-fábrica, 2005 - Artigo Gestão & Produção. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/gp/v12n1/a06v12n1.pdf>. Acesso em: 20 de Janeiro de 2011.

- [11] FAVARETTO, FÁBIO. - Melhoria da Qualidade da Informação no Controle da Produção: Estudo Exploratório Utilizando *Data Warehouse*, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n2/a10v17n2.pdf>. Acesso em 25 de Janeiro de 2011.
- [12] SANTANA, V. L. - Impacto de um Pacote de Software de Gestão Sobre Variáveis Estratégicas: Percepção das Pequenas e Médias Empresas Usuárias na Região Metropolitana de Curitiba, 2006 - Dissertação de Mestrado em Administração - PUC-PR.
- [13] FRANDECY R. N. DE O. SOUZA, NEILSON M. FARIA, TAIMARA S. DIAS - Desenvolvimento de um Servidor de Backup Inteligente Utilizando a Linguagem Shell Script em Linux, 2009 - Monografia – IESAM.
- [14] L. A. SIQUEIRA. Coleção Linux Pro. Certificação LPI-1. 2ª Edição. 2008.
- [15] PRIMAK, FÁBIO VINÍCIUS - Decisões com BI -*Business Intelligence* -ISBN. 9788573937145 .
- [16] Apostila do Curso *Business Intelligence* com *Pentaho*, 2010 - Disponível em: <http://www.4linux.com.br>. Acesso em: 1 de Fevereiro de 2011.
- [17] *Pentaho* “*Open Source Business Intelligence*”, 2008 - Disponível em: <http://www.pentaho.org>. Acesso em: 5 de Fevereiro de 2011.
- [18] Usando *cron* e *crontab* para agendar tarefas - Disponível em: <http://www.infowester.com/linuxcron.php>. Acesso em: 7 de Fevereiro de 2011.
- [19] MYSQL Documentation - Disponível em: <http://dev.mysql.com/doc/>. Acesso em: 7 de Fevereiro de 2011.
- [20] *PENTAHO COMMUNITY* - Disponível em: <http://wiki.pentaho.com/display/ServerDoc2x/BI+Server+2.x-3.x+Community+Documentation>. Acesso em: 7 de Fevereiro de 2011.
- [21] BOUMAN, ROLAND; DONGEN, JOS VAN – PENTAHO SOLUTIONS – *Business Intelligence and Data Warehousing with Pentaho and MYSQL*, 2009.
- [22] MAGALHÃES, IVAN LUIZIO; PINHEIRO, WALFRIDO BRITO – GERENCIAMENTO DE SERVIÇOS DE TI NA PRÁTICA – Uma Abordagem Com Base na ITIL – Inclui ISO/IEC 20.000 e IT Flex, 2007.
- [23] CosmoCall Universe™ NGIN Platform Overview – Disponível em: <http://www.cosmocom.com/productinfo/NGIN-overview.htm>. Acesso em: 29 de Junho de

2011.

[24] EUGÊNIO, MARCONI; FRANÇA, RICARDO ORLANDI - Ciência da Informação sob a ótica paradigmática de Thomas Kuhn: elementos de reflexão.

[25] LEITE, RODRIGUES, SOUSA & DA HORA - Gerenciamento de Serviços de TI: Um estudo de caso em uma empresa... SISTEMAS & GESTÃO, v. 5, n. 2, p. 85-104, maio a agosto de 2010.

## **APÊNDICES**

## A - SCRIPT SERVIÇO API

```
[ptin@Cristal ptin]$ more /home/ptin/servicos/script_coleta_dados_servicos.sh
#!/bin/sh
# script coleta dados servico
id=$$
Servidor="Cristal"
Instancia="VM1"
VM=Crital_VM1$id
export VM2=Cristal_VM1
cd /opt/weblogic/log/apps_procare21_uif_01
export dt=`date +%Y%m%d_%H%M`
d=`date`
ref=`date '+%Y %H:%M' -d "$d 10 minutes ago"`
hora=`date '+%H`
min=`date '+%M`

pos1=`strings uif.log |grep -n "$ref" | head -1 | awk -F":" '{print $1}`
if [ -z $pos1 ]
then
pos1=0
fi

tot=`strings uif.log |wc -l`

strings uif.log > /home/ptin/servicos/logs/str_uif_$VM.log

start=`expr $tot - $pos1`

tail -$start /home/ptin/servicos/logs/str_uif_$VM.log >
/home/ptin/servicos/logs/result$VM.txt

echo "=====
echo "Analisando as APIs dos ultimos 10 minutos:"

#Pegando o servico
sed s/"uif_Eng\] {""/@"/g /home/ptin/servicos/logs/result$VM.txt |sed s/","/@/g |grep " }
SERVICE \[" |sed s/" } SERVICE \[""/@"/g |sed s/"\] SID \[""/@"/g |se
d s/"\] IF"/@"/g | awk -F"@ " '{print $1 "-" $3 "-" $4 "-" $5}' >
/home/ptin/servicos/logs/saida_peg_servico$VM.txt

#Pegando o tempo de cada servico
sed s/"uif_Eng\] {""/@"/g /home/ptin/servicos/logs/result$VM.txt |sed s/","/@/g |grep
executed |grep INFO |sed s/" } executed in \[""/@"/g |sed s/"\]"/@"/g |
awk -F"@ " '{print $3 "-" $4}' >
/home/ptin/servicos/logs/saida_peg_tempo_servico$VM.txt

sed s/"uif_Eng\] {""/@"/g /home/ptin/servicos/logs/result$VM.txt |grep executed |grep
WARN |sed s/"executed in \[""/@"/g |sed s/" } \[""/@"/g |sed s/"\] ms"/"
"/@/g | awk -F"@ " '{print $2 "-" $4}' >>
/home/ptin/servicos/logs/saida_peg_tempo_servico$VM.txt
```

```

#Pegando o erro gerado pelo servico
sed s/"uif_srv\] {"/"@"/g /home/ptin/servicos/logs/result$VM.txt |grep "logic error" |sed
s/" } \["/"@"/g |sed s/"logic error \["/"@"/g |sed s/"\] message"/"@
"/g | awk -F"@ " '{print $2 "-" $4}' >
/home/ptin/servicos/logs/saida_pegar_erro_servico$VM.txt

sed s/"uif_srv\] {"/"@"/g /home/ptin/servicos/logs/result$VM.txt |grep @ |grep INFO |grep
"\] access service" |sed s/"\] access service"/"@"/g |sed s/" } \["/
"@"/g | awk -F"@ " '{print $2 "-" $3}' >>
/home/ptin/servicos/logs/saida_pegar_erro_servico$VM.txt

sed s/"uif_Eng\] {"/"@"/g /home/ptin/servicos/logs/result$VM.txt |grep WARN |grep
"ACCESS DENIED sid" |sed s/" } \["/"@"/g |sed s/"\] A"/"@"/g | awk -F"@ " '{p
rint $2 "-" $3}' >> /home/ptin/servicos/logs/saida_pegar_erro_servico$VM.txt

while read inputline
do
    hora1="$(echo $inputline | cut -d'-' -f1)"
    v_p1="$(echo $hora1 |awk '{print $3}')"
    v_p2=`date +%m`
    v_p3="$(echo $hora1 |awk '{print $1 " " $4}')"
    hora=$v_p1-$v_p2-$v_p3
    registro="$(echo $inputline | cut -d'-' -f2)"
    API="$(echo $inputline | cut -d'-' -f3)"
    SID="$(echo $inputline | cut -d'-' -f4)"

    count_tempo=0
    count_erro=0
    duracao=""\N"
    erro=0

    #Pegando o tempo do servico

    count_tempo=`cat /home/ptin/servicos/logs/saida_pegar_tempo_servico$VM.txt |grep
$registro |wc -l |awk '{print $1}`

        if [ $count_tempo -eq 1 ]
        then
            duracao=`cat /home/ptin/servicos/logs/saida_pegar_tempo_servico$VM.txt
|grep $registro |awk -F"- " '{print $2}`

        fi

        if [ $count_tempo -gt 1 ]
        then
            duracao="Duplicado"
            echo "hora: $hora - Registro $registro com tempo duplicado" >>
/home/ptin/servicos/logs/saida_erro_Geral_servico$VM2.txt
        fi

```

```

count_erro=`cat /home/ptin/servicos/logs/saida_peg_a_erro_servico$VM.txt |grep
$registro |wc -l |awk '{print $1}'`

    if [ $count_erro -eq 1 ]
    then
        erro=`cat /home/ptin/servicos/logs/saida_peg_a_erro_servico$VM.txt |grep
$registro |awk -F"-" '{print $2}'`

        fi

        if [ $count_erro -gt 1 ]
        then
            erro="Duplicado"
            echo "hora: $hora - Registro $registro com erro duplicado" >>
/home/ptin/servicos/logs/saida_erro_Geral_servico$VM2.txt
        fi

echo "$hora@$Servidor@$Instancia@$registro@$API@$SID@$duracao@$erro" >>
/home/ptin/servicos/logs/saida_servico_GERAL_$VM2.$dt.txt

done < /home/ptin/servicos/logs/saida_peg_a_servico$VM.txt

# Enviando arquivo servidor
cd /home/ptin/servicos/cfg/
./conect.sh

# Removendo arquivos

rm /home/ptin/servicos/logs/str_uif_$VM.log
rm /home/ptin/servicos/logs/result$VM.txt
rm /home/ptin/servicos/logs/saida_peg_a_servico$VM.txt
rm /home/ptin/servicos/logs/saida_peg_a_tempo_servico$VM.txt
rm /home/ptin/servicos/logs/saida_peg_a_erro_servico$VM.txt
rm /home/ptin/servicos/logs/saida_servico_GERAL_$VM2.$dt.txt

```

## B - SCRIPT SERVIÇO REDE

```
[core@jrsmpl11 servicos]$ more sdp_access_list.sh
#!/bin/sh
#####
# Descricao:      Este script analisa acesso tempo de resposta entre servidores      #
#                                                         #
# Desenvolvido por:  Ronaldo Barbosa                                             #
# Data Criacao:    27/11/2010                                                    #
# Ultima alteracao: 16/02/2011 - Alterado por Ronaldo Barbosa                    #
#####
id=$$
Servidor=`hostname`
dt=`date +%Y%m%d_%H%M`

while read inputline
do
    sdp="$(echo $inputline)"

    ping -c 10 -q $sdp > /home/core/servicos/logs/log_sdp.txt

    data=`date +%Y-%m-%d %H:%M:%S`
    # data=`date +%d %b %Y %H:%M:%S`
    disp=`cat /home/core/servicos/logs/log_sdp.txt |grep packets |awk '{print $6}'`
    var=`echo $disp |cut -c 1`
    if [ $var == '+' ]
    then
        disp=`cat /home/core/servicos/logs/log_sdp.txt |grep packets |awk '{print $8}'`
    fi

    if [ $disp == '100%' ]
    then
        tresp='\N'
        status='FALHA'
    else
        if [ $disp == '0%' ]
        then
            tresp=`cat /home/core/servicos/logs/log_sdp.txt |grep rtt |awk -F'/' '{print $5}'`
            status='OK'
        else
            # var=`echo $disp |cut -c 1`
            # if [ $var == '+' ]
            # then
            # cp /home/core/servicos/logs/log_sdp.txt /home/core/servicos/logs/ver_depois.txt
            # fi
            tresp=`cat /home/core/servicos/logs/log_sdp.txt |grep rtt |awk -F'/' '{print $5}'`
            status='ALERTA'
        fi
    fi

    echo "$data@$Servidor@$sdp@$status@$disp@$tresp" >>
/home/core/servicos/logs/temp_$$Servidor.sdp.$dt.log
done < /home/core/servicos/cfg/sdplist.txt
```

## C - XML DOS CUBOS SERVIÇO MIDDLEWARE E SERVIÇO REDE

```
<Schema name="Servicos_APIs_Redes">
  <Dimension type="TimeDimension" highCardinality="false" name="Date">
    <Hierarchy name="Months" hasAll="true" allMemberName="All Datas"
primaryKey="date_key" caption="Data">
      <Table name="dim_date">
      </Table>
      <Level name="Year" column="year4" type="String" uniqueMembers="true"
levelType="TimeYears" hideMemberIf="Never">
      </Level>
      <Level name="Month" column="month_number" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="TimeMonths" hideMemberIf="Never"
captionColumn="month_name">
      </Level>
      <Level name="Day" column="day_in_month" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="TimeDays" hideMemberIf="Never">
      </Level>
    </Hierarchy>
    <Hierarchy name="Weeks" hasAll="true" primaryKey="date_key">
      <Table name="dim_date">
      </Table>
      <Level name="Year" column="year4" type="String" uniqueMembers="false"
levelType="TimeYears" hideMemberIf="Never">
      </Level>
      <Level name="Week" column="week_in_year" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="TimeWeeks" hideMemberIf="Never">
      </Level>
      <Level name="Day" column="day_in_week" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="TimeDays" hideMemberIf="Never"
captionColumn="day_abbreviation">
      </Level>
    </Hierarchy>
  </Dimension>
  <Dimension type="TimeDimension" highCardinality="false" name="D_Hour">
    <Hierarchy name="D_Hora" hasAll="true" allMemberName="All Horas"
primaryKey="time_key" caption="Hora">
      <Table name="dim_time">
      </Table>
      <Level name="Hora" column="time_hour" type="String" uniqueMembers="true"
levelType="TimeHours" hideMemberIf="Never">
      </Level>
    </Hierarchy>
  </Dimension>
  <Dimension type="StandardDimension" highCardinality="false" name="Servidores">
    <Hierarchy name="Servidor" hasAll="true" allMemberName="All Servidores"
primaryKey="servidor_key">
      <Table name="servidores">
```

```

        </Table>
        <Level name="servidor_jvm" column="servidor_jvm_name" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="Regular" hideMemberIf="Never">
        </Level>
    </Hierarchy>
</Dimension>
<Dimension type="StandardDimension" highCardinality="false" name="APIs">
    <Hierarchy name="API" hasAll="true" allMemberName="All APIs"
primaryKey="api_key">
        <Table name="apis">
        </Table>
        <Level name="name_api" column="api_name" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="Regular" hideMemberIf="Never">
        </Level>
    </Hierarchy>
</Dimension>
<Dimension type="StandardDimension" highCardinality="false" name="SIDs">
    <Hierarchy name="SID" hasAll="true" allMemberName="All SIDs"
primaryKey="sid_key">
        <Table name="sids">
        </Table>
        <Level name="name_sid" column="sid_name" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="Regular" hideMemberIf="Never">
        </Level>
    </Hierarchy>
</Dimension>
<Dimension type="StandardDimension" highCardinality="false" name="ERROs">
    <Hierarchy name="Erro" hasAll="true" allMemberName="All Erros"
primaryKey="erro_key">
        <Table name="erros">
        </Table>
        <Level name="name_erro" column="erro_name" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="Regular" hideMemberIf="Never"
captionColumn="erro_description">
        </Level>
    </Hierarchy>
</Dimension>
<Dimension type="StandardDimension" highCardinality="false" name="Originadores">
    <Hierarchy name="Origem" hasAll="true" allMemberName="All Origens"
primaryKey="origem_key">
        <Table name="origem">
        </Table>
        <Level name="Orig_name" column="origem_name" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="Regular" hideMemberIf="Never">
        </Level>
    </Hierarchy>
</Dimension>

```

```

    <Dimension type="StandardDimension" highCardinality="false" name="Receptores">
      <Hierarchy name="Destino" hasAll="true" allMemberName="All Receptores"
primaryKey="destino_key">
        <Table name="destino">
          </Table>
        <Level name="Dest_name" column="destino_name" type="String"
uniqueMembers="false" levelType="Regular" hideMemberIf="Never">
          </Level>
        </Hierarchy>
      </Dimension>
    <Cube name="servico_middleware" cache="true" enabled="true">
      <Table name="ger_middleware">
        </Table>
      <DimensionUsage source="Date" name="Data" caption="Dim"
foreignKey="local_order_date_key" highCardinality="false">
        </DimensionUsage>
      <DimensionUsage source="D_Hour" name="Hora do Dia" caption="Dim"
foreignKey="local_order_time_key" highCardinality="false">
        </DimensionUsage>
      <DimensionUsage source="Servidores" name="Servidor" caption="Dim"
foreignKey="servidor_key" highCardinality="false">
        </DimensionUsage>
      <DimensionUsage source="APIs" name="API" caption="Dim" foreignKey="api_key"
highCardinality="false">
        </DimensionUsage>
      <DimensionUsage source="SIDs" name="SID" caption="Dim" foreignKey="sid_key"
highCardinality="false">
        </DimensionUsage>
      <DimensionUsage source="ERROS" name="ERRO" caption="Dim"
foreignKey="erro_key" highCardinality="false">
        </DimensionUsage>
      <Measure name="Tempo_Resposta(ms)" column="duracao" datatype="Numeric"
formatString="#,###.00" aggregator="avg" visible="true">
        </Measure>
      <Measure name="Quantidade" column="quantidade" datatype="Numeric"
formatString="#,###" aggregator="sum" visible="true">
        </Measure>
      </Cube>
    <Cube name="Servicos Rede" cache="true" enabled="true">
      <Table name="ger_rede">
        </Table>
      <DimensionUsage source="Date" name="Data" caption="Dim"
foreignKey="local_order_date_key" highCardinality="false">
        </DimensionUsage>
      <DimensionUsage source="D_Hour" name="Hora do Dia" caption="Dim"
foreignKey="local_order_time_key" highCardinality="false">
        </DimensionUsage>

```

```

    <DimensionUsage source="Originadores" name="Origem" caption="Dim"
foreignKey="origem_key" highCardinality="false">
    </DimensionUsage>
    <DimensionUsage source="Receptores" name="Destino" caption="Dim"
foreignKey="destino_key" highCardinality="false">
    </DimensionUsage>
    <Measure name="Perda(%)" column="perda" datatype="String"
formatString="#,###.00%" aggregator="avg" visible="true">
    </Measure>
    <Measure name="Media Resposta(ms)" column="duracao" datatype="String"
formatString="#,###.00" aggregator="avg" visible="true">
    </Measure>
    <Measure name="Quantidade" column="quantidade" datatype="String"
formatString="#,###" aggregator="sum" visible="true">
    </Measure>
  </Cube>
</Schema>

```