

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

MARCOS ANTONIO PEZZUTTI FILHO

Metodologia de escolha de soluções para o gerenciamento de sistemas
de negócios.

São Paulo

2004

MARCOS ANTONIO PEZZUTTI FILHO

Metodologia de escolha de soluções para o gerenciamento de sistemas de negócios.

Dissertação apresentada ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Computação
Área de concentração: Redes de Computadores

Orientador: Prof. Dr. Cláudio L. Marte.

São Paulo

2004

P515m Pezzutti Filho, Marcos Antonio

Metodologia de escolha de soluções para o gerenciamento de sistemas de negócios. / Marcos Antonio Pezzutti Filho. São Paulo, 2004.
106p.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Computação) - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Área de concentração: Redes de Computadores.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Luiz Marte.

1. Gerenciamento de sistemas 2. Gestão de negócios 3. Gerenciamento de redes 4. Tese I. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Centro de Aperfeiçoamento Tecnológico II. Título

05-19

CDU 004.658:65.012.23(043)

À minha esposa Shirlei e à minha filha
Giovanna por terem suportado minha
ausência durante toda a elaboração do
trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Cláudio Luis Marte pelo apoio e incentivos incessantes durante todas as fases do trabalho.

A todos os componentes da banca examinadora, Profs. Adilson Guelfi e Enrico Giulio Franco Poloni, pelas importantes críticas e sugestões apontadas durante a avaliação do trabalho.

Aos meus pais Marcos Antonio Pezzutti e Alzira de Moraes Pezzutti que me deram condições suficientes para tornar-me a pessoa que sou hoje.

A todos que, direta ou indiretamente colaboraram com suas idéias e observações.

RESUMO

Esse trabalho tem por objetivo facilitar a escolha e a implementação de ferramentas BSM (Business System Management), através da formulação e proposição de uma metodologia capaz de identificar e mensurar a maioria dos pontos significativos dessas ferramentas.

Antes de adentrar na formulação da metodologia de escolha, propriamente dita, é conveniente ser efetuado o estudo dos diferentes conceitos envolvidos nessas ferramentas. A caracterização dos diversos tipos de ferramentas é, também, um item muito importante do trabalho, sendo descritas suas propriedades e funcionalidades.

A descrição da metodologia conterá uma avaliação das necessidades e características de uma instalação, definindo como fator preponderante na escolha de uma, ou um conjunto de ferramentas de gerenciamento de negócios.

A validação da proposta do trabalho virá através da apresentação e descrição de um estudo de caso, onde serão verificados a aplicabilidade da metodologia e os riscos associados quando os itens da mesma não são seguidos. As conclusões serão apresentadas ao final do trabalho, em conjunto com sugestões para futuros trabalhos.

Palavras-chave: Gerenciamento de Sistemas de Negócio; Gerenciamento de Rede; Metodologia;

ABSTRACT

This paper has the objective of turning easy to choose and to implement BSM (Business System Management) tools, through the proposal of a capable methodology on identifying and measuring the characteristics of these tools.

Before learning the methodology, it's recommended to see the different concepts involved on. One very important item of this work is the description of many products types, properties and functionalities.

The description of the methodology will contain the evaluation of the needs and characteristics of a managed environment, defining like a mainly factor on choosing the tool or group of tools.

The work validation will come with the presentation and description of a case, where will be verified the risks and the applicability of the methodology. The conclusion will be presented on the end of work with suggestions to another subjects based on this one.

Key-words: Business System Management; Network Management; Methodology;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 2-1 Representação da comunicação entre gerentes e agentes. | 5 |
| Figura 2-2 Esquema de representação dos ramos principais da árvore SMI | 9 |
| Figura 2-3 Representação gráfica dos ramos (continuação) | 10 |
| Figura 2-4 Representação gráfica dos ramos da MIB RMON-1 | 12 |
| Figura 2-5 - Representação gráfica dos ramos da MIB RMON-2 | 14 |
| Figura 2-6 - Representação gráfica do modelo CORBA | 23 |
| Figura 2-7 - Serviços de aplicação de alto nível sobre a base COM | 24 |
| Figura 2-8 - Diagrama descritivo do funcionamento do DCOM | 26 |
| Figura 2-9 - Representação gráfica do modelo DMI | 27 |
| Figura 2-10 - Componentes dos Sistemas de Alerta | 31 |
| Figura 3-1 - Modelo de EM específicos por tipo de equipamento ou fabricante | 34 |
| Figura 3-2 - Modelo de PE gerenciando vários tipos de equipamentos | 36 |
| Figura 3-3 - Modelo de Gerenciamento Hierárquico | 36 |
| Figura 3-4 - Modelo de Sistemas de Gerenciamento Distribuído. | 38 |
| Figura 3-5 – Interação Framework e componentes do BSM. | 40 |
| Figura 3-6 - Modelo de Sistema sendo gerenciado por ferramenta BSM. | 40 |
| Figura 4-1 - Modelo dos blocos funcionais da metodologia | 44 |
| Figura 4-2 - Modelo do bloco funcional organização. | 45 |
| Figura 4-3 - Modelo do bloco Levantamento e Seleção Preliminar. | 48 |
| Figura 5-1 - Modelo do bloco funcional organização. | 76 |
| Figura 5-2 - Modelo do bloco Levantamento e Seleção Preliminar. | 78 |
| Figura 5-3 – Modelo de Dados associado ao levantamento de necessidades. | 80 |
| Figura 5-4 - Descritivo do bloco funcional Desenvolvimento de Critérios. | 85 |
| Figura 5-5 - Representação das ferramentas existentes à época do projeto. | 86 |
| Figura A-0-1 - Topologia do hardware da solução empregada - Fase-1 | 102 |
| Figura A-0-2 - Diagrama da solução de gerenciamento na instituição - Fase-1 | 103 |
| Figura A-0-3 - Topologia de hardware da solução - Fase-2 | 105 |
| Figura A-0-4 - Diagrama de blocos da solução de gerenciamento - Fase-2 | 105 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 2-1 - Relação dos documentos desenvolvidos em relação ao SNMPv3 | 18 |
| Tabela 4.1 – Matriz de necessidades funcionais. | 62 |
| Tabela 5.1 - Matriz de características necessárias. | 83 |
| Tabela 5.2 - Tabela de necessidades funcionais. | 90 |
| Tabela 5.3 - Tabela de necessidades funcionais (Continuação) | 91 |
| Tabela 5.4 - Tabela de necessidades técnicas. | 92 |
| Tabela 5.5 - Tabela de outras necessidades. | 92 |

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|----------------|--|
| API: | Application Program Interface |
| ASF: | Alert Standard Format |
| ASN-1: | Abstract Syntax Notation 1 |
| BIM: | Business Impact Management |
| BSM: | Business System Management |
| CCITT: | Comite Consultatif International Telegraphique et Telephonique |
| CCTA: | Centre Computer and Telecommunication Agency |
| CIM: | Common Information Model |
| CMIP: | Common Management Information Protocol |
| COM: | Component Object Model |
| CORBA: | Common Object Request Broker |
| DCE: | Distributed Computing Environment |
| DCOM: | Distributed Component Object Model |
| DMI: | Desktop Management Interface |
| DMS: | Distributed Management System |
| DMTF: | Distributed Management Task Force |
| DTD: | Document Type Definition |
| EM: | Element Manager |
| EP: | End Point |
| EPROM: | Erasable Programmable Read-Only Memory |
| EEPROM: | Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory |
| EIF: | Event Integration Facility |
| HACMP: | High Availability Cluster Management Protocol |
| HTML: | Hyper Text Markup Language |
| HTTP: | Hyper Text Transfer Protocol |
| IAB: | Internet Architecture Board |
| IANA: | Internet Assigned Number Authority |
| IDL: | Interface Definition Language |
| IOP: | Internet Inter-ORB Protocol |
| IP: | Internet Protocol |
| ISO: | International Organization for Standardization |
| ITIL: | Information Technology Infrastructure Library |

ITU-T: International Telecommunication Union – Telecommunication
JRE: Java Runtime Environment
LAN: Local Area Network
MAN: Metropolitan Area Network
MIB: Management Information Base
MN: Managed Node
NETMAN: Network Management Group
OGC: Office of Government Commerce
OID: Object Identifier
OLE: Object Linking Embedding
OMG: Object Management Group
OSF: Open Software Foundation
OSI: Open System Interconnection
PDU: Protocol data Unit
PMI: Project Management Institute
PROM: Programmable Read-Only Memory
PROLOG: Programming Logic
RFC: Request for Comment
RMON: Remote Monitoring
ROM: Read-Only Memory
RPC: Remote Procedure Call
SLA: Service Level Agreement
SMI: Structure for Management Information
SNMP: Simple Network Management Protocol
TCP: Transmission Control Protocol
TEC: Tivoli Enterprise Console
TMR: Tivoli Management Region
UDP: User Datagram Protocol
XML: Extensible Markup Language
WAN: Wide Area Network
WBEM: Web-Based Enterprise Management
WMI: Windows Management Instrumentation
WWW: World Wide Web

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | <u>INTRODUÇÃO</u> | 1 |
| 1.1 | O CENÁRIO | 1 |
| 1.2 | MOTIVAÇÕES E JUSTIFICATIVAS | 2 |
| 1.3 | OBJETIVO | 3 |
| 1.4 | ESTRUTURA DO TRABALHO | 3 |
| 2 | <u>ELEMENTOS DE FORMAÇÃO, CONCEITOS E TECNOLOGIAS UTILIZADAS NOS SISTEMAS DE GERENCIAMENTO</u> | 4 |
| 2.1 | GERENTES E AGENTES | 4 |
| 2.2 | O MODELO DE REFERÊNCIA OSI | 5 |
| 2.3 | GERENCIAMENTO DE REDES | 7 |
| 2.3.1 | A LINGUAGEM UTILIZADA NA CODIFICAÇÃO (ASN-1) | 8 |
| 2.3.2 | MODELO DE ESTRUTURA DA INFORMAÇÃO (SMI) | 8 |
| 2.3.3 | A BASE DE INFORMAÇÕES - MIB | 11 |
| 2.3.4 | MIB RMON | 11 |
| 2.3.5 | PROTOCOLOS DE GERENCIAMENTO DE REDE | 14 |
| 2.4 | ARQUITETURAS DOS SISTEMAS DISTRIBUÍDOS | 22 |
| 2.4.1 | CORBA | 22 |
| 2.4.2 | COM (COMPONENT OBJECT MODEL) | 23 |
| 2.4.3 | DCOM (DISTRIBUTED COMPONENT OBJECT MODEL) | 25 |
| 2.4.4 | DMI (DESKTOP MANAGEMENT INTERFACE) | 26 |
| 2.4.5 | CIM (COMMON INFORMATION MODEL) | 29 |
| 2.4.6 | WBEM (WEB-BASED ENTERPRISE MANAGEMENT) | 30 |
| 2.4.7 | ASF (ALERT STANDARD FORMAT) | 30 |
| 2.5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 32 |
| 3 | <u>CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS</u> | 33 |
| 3.1 | EM (ELEMENT MANAGERS) | 33 |
| 3.2 | PRODUTOS ESPECIALISTAS | 35 |
| 3.3 | DMS (DISTRIBUTED MANAGEMENT SYSTEM) | 36 |
| 3.4 | BSM (BUSINESS SERVICE MANAGEMENT) | 38 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 4 | <u>METODOLOGIA DE ESCOLHA</u> | 43 |
| 4.1 | OS OBJETIVOS DA METODOLOGIA | 43 |
| 4.2 | ORGANIZAÇÃO | 44 |
| 4.2.1 | VERIFICAÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO | 45 |
| 4.2.2 | DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA PRELIMINAR | 46 |
| 4.2.3 | PUBLICAÇÃO DA DESCRIÇÃO DO SISTEMA | 47 |
| 4.2.4 | REALIZAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO | 47 |
| 4.2.5 | NORMAS DO PROJETO | 47 |
| 4.2.6 | PROGRAMA DE TREINAMENTO | 47 |
| 4.3 | LEVANTAMENTO E SELEÇÃO PRELIMINAR | 48 |
| 4.3.1 | LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES | 49 |
| 4.3.2 | LEVANTAMENTO DAS SOLUÇÕES | 52 |
| 4.3.3 | DESENVOLVIMENTO DE CRITÉRIOS BÁSICOS | 53 |
| 4.3.4 | SELEÇÃO DOS FINALISTAS | 54 |
| 4.4 | DESENVOLVIMENTO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO | 55 |
| 4.4.1 | REVISAR SISTEMA ATUAL | 56 |
| 4.4.2 | IDENTIFICAR NECESSIDADE FUNCIONAIS | 59 |
| 4.4.3 | IDENTIFICAR OUTRAS NECESSIDADES | 61 |
| 4.4.4 | IDENTIFICAR NECESSIDADES TÉCNICAS | 63 |
| 4.4.5 | AVALIAR ALTERNATIVAS TÉCNICAS | 64 |
| 4.4.6 | DEFINIR CRITÉRIOS FUNCIONAIS | 65 |
| 4.4.7 | DEFINIR CRITÉRIOS TÉCNICOS | 65 |
| 4.4.8 | FINALIZAR CRITÉRIOS DE SELEÇÃO | 66 |
| 4.5 | AVALIAÇÃO E SELEÇÃO | 66 |
| 4.5.1 | DESENVOLVER ESTRATÉGIAS DE CONTRATO | 67 |
| 4.5.2 | OBTER INFORMAÇÃO & TREINAMENTO | 68 |
| 4.5.3 | AVALIAR CARACTERÍSTICAS | 69 |
| 4.5.4 | COMPARAR CUSTOS E BENEFÍCIOS | 70 |
| 4.5.5 | PREPARAR RELATÓRIO | 70 |
| 4.5.6 | FAZER SELEÇÃO PRELIMINAR | 71 |
| 4.5.7 | NEGOCIAR TERMOS DO CONTRATO | 71 |
| 4.5.8 | OBTER APROVAÇÃO PARA PROSSEGUIR | 72 |
| 4.6 | ANÁLISE DOS BENEFÍCIOS E CUSTOS | 72 |
| 4.6.1 | ANALISAR BENEFÍCIOS | 72 |
| 4.6.2 | ANALISAR CUSTOS | 73 |
| 4.7 | PLANEJAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO | 74 |
| 4.8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 74 |
| 5 | <u>ESTUDO DE CASO DE UMA INSTITUIÇÃO DO SETOR FINANCEIRO</u> | 75 |
| 5.1 | A CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE | 75 |
| 5.2 | ORGANIZAÇÃO | 75 |
| 5.2.1 | VERIFICAÇÃO DO ESCOPO DO PROJETO | 76 |
| 5.2.2 | ESTRATÉGIA PRELIMINAR | 77 |
| 5.2.3 | ENVOLVIMENTO DO USUÁRIO | 77 |
| 5.2.4 | ORIENTAÇÃO E TREINAMENTO DA EQUIPE DO PROJETO | 77 |

| | | |
|------------|--|-------------------|
| 5.3 | LEVANTAMENTO E SELEÇÃO PRELIMINAR | 78 |
| 5.3.1 | LEVANTAMENTO DAS NECESSIDADES | 79 |
| 5.3.2 | LEVANTAMENTO DAS SOLUÇÕES..... | 80 |
| 5.3.3 | DESENVOLVIMENTO DE CRITÉRIOS BÁSICOS..... | 80 |
| 5.3.4 | SELEÇÃO DOS FINALISTAS:..... | 84 |
| 5.4 | DESENVOLVIMENTO DE CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO | 84 |
| 5.4.1 | REVISÃO DOS SISTEMAS ATUAIS | 85 |
| 5.4.2 | IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES FUNCIONAIS | 87 |
| 5.4.3 | IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES TÉCNICAS | 88 |
| 5.4.4 | IDENTIFICAÇÃO DE OUTRAS NECESSIDADES..... | 89 |
| 5.5 | AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DA SOLUÇÃO..... | 93 |
| 6 | <u>CONCLUSÃO</u> | <u>95</u> |
| 6.1 | CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES SOBRE ESSE TRABALHO | 95 |
| 6.2 | SUGESTÕES SOBRE TEMAS DE FUTUROS TRABALHOS | 96 |
| | <u>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</u> | <u>97</u> |
| | <u>ANEXO I: A IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA</u> | <u>101</u> |
| | A ESTRATÉGIA ESCOLHIDA | 101 |
| | O HARDWARE ASSOCIADO | 101 |
| | A ARQUITETURA..... | 103 |
| | O ENFOQUE | 103 |
| | A EVOLUÇÃO DO GERENCIAMENTO NA ORGANIZAÇÃO | 104 |

1 Introdução

1.1 O cenário

Com o transcorrer da evolução da Tecnologia da Informação, as empresas, principalmente as maiores e mais complexas, viram-se repletas de ferramentas e uma quantidade expressiva de especialistas e operadores, proporcional ao número dessas ferramentas.

Essa quantidade de ferramentas foi fruto de implementações de escopo focalizado (atendendo a uma determinada necessidade), sem a preocupação com o crescimento da complexidade das instalações nem com a integração.

A dificuldade ou mesmo a inexistência de integração entre essas resultou na existência de centros de operação com uma vasta quantidade de sistemas de gerenciamento com suas respectivas consoles e visões particularizadas para cada conjunto de recursos.

A necessidade de treinamento do pessoal encarregado em todas as múltiplas ferramentas tornava sua utilização onerosa e proibitiva. Como um agravante a isso, ainda existe a rotatividade de pessoal (turnover).

A mensuração do impacto da falha de determinado recurso na disponibilidade de um negócio era muito difícil de ser especificada, uma vez que ainda não havia uma console com visão integrada da rede, das aplicações, dos sistemas e da infra-estrutura em geral.

Esse cenário criou impactos técnicos e de negócio nas empresas:

- O impacto nos negócios foi o aumento dos custos, a diminuição da eficiência e uma superposição de informações pela necessidade de transferência de dados entre os diversos sistemas com um baixo índice de integração;
- O impacto técnico foi sentido na dificuldade em treinar e manter pessoas com conhecimentos nesse grande número de sistemas em um nível satisfatório, além do fato de muitas vezes, os diversos fornecedores implementaram funções que sobrepujam as já existentes em outros produtos, causando a redundância de informações.

A volatilidade da economia aliada às constantes e contrastantes alterações de objetivos e prioridades dos negócios das empresas tem mudado o jeito de tratar os investimentos em Tecnologia da Informação.

As empresas começaram, então, a reexaminar cuidadosamente seus investimentos, exigindo o retorno, quase que imediato, para cada projeto.

Em contrapartida os usuários estão cada vez mais necessitando de conectividade e alta performance nas aplicações de missão crítica. Isto implica em uma infra-estrutura que permita capacidade e disponibilidade máximas.

1.2 Motivações e justificativas

O custo das falhas dos sistemas e das redes, bem como a ineficiência das aplicações tem impactado mais significativamente as empresas em suas metas de lucros e em suas habilidades em competir nesse mercado de comércio cada vez mais eletrônico. E é desejo dos administradores que se consigam a minimização e a mensuração desses custos, de forma a otimizar os investimentos.

Paralelamente, a onipresença da Internet resultou na extensão das empresas e na interconexão de funcionários, negócios, clientes, fornecedores e parceiros que esperam uma comunicação sempre disponível e em tempo real.

A um simples toque do “mouse” podem ser geradas centenas de transações individuais em tempo real, então, a deficiência de performance e os períodos de indisponibilidade são mais prontamente percebidos.

As soluções BSM¹ (Business System Manager) existentes foram projetadas para suprir todas essas necessidades. Contudo, cabe ressaltar que a escolha e a implementação de uma solução com esse perfil não é algo trivial.

Os produtos de mercado são, muitas das vezes, pacotes desenvolvidos para realidades diferentes das encontradas nas empresas brasileiras, exigindo um alto grau de particularização que, se não tomados dos devidos cuidados, podem descaracterizar uma ferramenta e comprometer sua implementação e por conseqüência a sua utilização.

¹ BSM: Business System Management – Conceito atribuído às ferramentas com capacidade de gerenciar os sistemas computacionais associados aos negócios de uma empresa.

1.3 Objetivo

Esse trabalho tem por objetivo subsidiar a escolha de ferramentas BSM, através da formulação de uma metodologia capaz de estruturar esse processo. Essa metodologia deverá ser capaz de identificar e mensurar os pontos a serem considerados como significativos em uma ferramenta BSM.

A idéia é se ter um método estruturado para a escolha da “melhor solução” para o gerenciamento tanto da infra-estrutura quanto dos serviços associados a determinados negócios.

1.4 Estrutura do trabalho

Antes de adentrar na formulação da metodologia de escolha, propriamente dita é conveniente ser efetuado o estudo dos diferentes conceitos envolvidos nessas ferramentas. Esses conceitos serão explorados no desenvolver do primeiro capítulo, onde também serão listadas e descritas algumas das arquiteturas utilizadas.

No segundo capítulo serão enumerados os diferentes tipos de ferramentas de gerenciamento, sendo descritas suas características e funcionalidades.

A formulação da metodologia será alvo de estudo no terceiro capítulo. A metodologia não poderá deixar de conter uma avaliação das necessidades e características de uma instalação, definindo como fator preponderante na definição de uma, ou um conjunto de ferramentas de gerenciamento de negócios.

O trabalho irá testar a metodologia através da apresentação e descrição de um estudo de caso, onde serão verificados sua aplicabilidade e os riscos associados quando os quesitos listados não são seguidos. Esse estudo de caso será o conteúdo do quarto capítulo.

No quinto e último capítulo serão apresentadas as conclusões do trabalho e as análises quanto as tendências em relação às novas versões dos produtos.

2 Elementos de formação, conceitos e tecnologias utilizadas nos Sistemas de Gerenciamento.

Este capítulo tem por objetivo listar os elementos formadores e descrever os conceitos e as tecnologias envolvidas nos sistemas de gerenciamento de negócios. Essa descrição torna-se necessária à compreensão do funcionamento dos componentes dessas ferramentas.

2.1 Gerentes e agentes

Nesse ambiente dos sistemas de gerenciamento, existem dois conceitos importantes de entidades: os gerentes e os agentes.

Um gerente caracteriza-se por um sistema computacional executado em uma ou mais máquinas, que pode lidar com as tarefas de gerenciamento de sistemas, de redes ou da conjunção de ambos.

Posteriormente serão mostradas as estruturas dos gerentes com suas respectivas variações em função das características e da abrangência de suas funcionalidades.

Esses programas gerentes podem questionar os programas agentes sobre determinadas propriedades ou simplesmente receber mensagens não solicitadas em forma de alertas.

Aos gerentes cabem as tarefas de: obter, formatar, tratar e armazenar as informações providas dos agentes.

Já o agente é uma porção de software que é executado nos dispositivos gerenciados. Esses agentes podem executar os seguintes tipos de atividades:

- Coleta e armazenamento temporário de informações;
- Execução de procedimentos (comandos);
- Envio de mensagens (alertas);
- Resposta às solicitações dos gerentes.

Os agentes fornecem informações aos gerentes através do rastreamento dos diversos aspectos dos dispositivos onde eles se encontram instalados. Esses agentes podem ser programas em separado, ou podem fazer parte do sistema operacional do dispositivo gerenciado.

O fluxo de informações entre os agentes e gerentes é representado na figura 1.1.

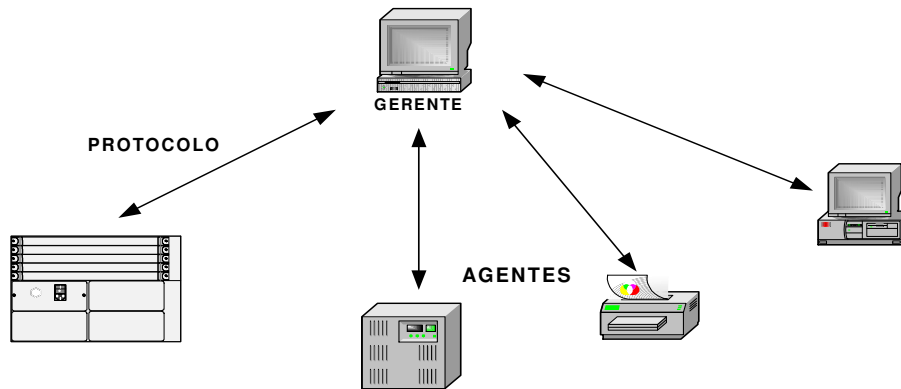


Figura 2-1 Representação da comunicação entre gerentes e agentes.

Fonte: Própria

Nas configurações atuais, os agentes ou estão incorporados aos sistemas operacionais ou utilizam-se de mecanismos que estão incorporados. Tais mecanismos são implementados através de tecnologias abertas e padronizadas como exemplo: DMI (Desktop Management Interface), Java, COM (Component Object Model), DCOM (Distributed Component Object Model), WBEM (Web-Based Enterprise Management), etc. Permitindo assim a otimização dos recursos dos sistemas e a economia em seu desenvolvimento e manutenção. Essas tecnologias serão mencionadas mais adiante nesse mesmo capítulo.

Conforme mencionado, anteriormente, as informações fornecidas pelos agentes podem ser obtidas através de requisições do gerente, ou podem ser enviadas por iniciativa do próprio agente (por exemplo: a ocorrência de falhas ou exceção de limites pré-estabelecidos).

2.2 O modelo de referência OSI

Outro conceito muito importante para a compreensão do funcionamento dos sistemas de gerenciamento é aquele descrito no modelo de referência OSI². Neste modelo de referência, o gerenciamento está disposto em cinco grupos distintos:

² Open System Interconnection: Padrão da International Organization for Standardization (ISO)

➤ **Gerenciamento de Falhas:**

Responsável pela monitoração, detecção, isolamento e correção das falhas que possam surgir nos diversos tipos de recursos gerenciados. Um sistema dotado com essa funcionalidade é responsável pela monitoração constante dos recursos informando, imediatamente, quando uma falha acontece e, se existirem mecanismos de automação, tentar recuperar o dispositivo que apresentou tal falha. Trata-se de um mecanismo de gerenciamento reativo, ou seja, as ações são, ou podem vir a ser, tomadas após a ocorrência de um evento.

➤ **Gerenciamento de Configuração:**

Responsável pela configuração e operação dos recursos. A idéia é terem-se mecanismos, dentro de um sistema que propiciem a interação (manual ou automática) com os diversos tipos de recursos gerenciados, assim como o controle desses recursos através de mecanismos de distribuição e de inventário.

➤ **Gerenciamento de Contabilização:**

Responsável pela verificação da utilização dos recursos monitorados, contabilizando seu uso. A finalidade desse tipo de gerenciamento é o fornecimento dos subsídios necessários à mensuração do custo por um determinado serviço.

➤ **Gerenciamento de Performance:**

Responsável pela manutenção da performance dos recursos, assegurando um acompanhamento das tendências do comportamento dos mesmos. Essa disciplina do gerenciamento pode prover informações como:

- Disponibilidade dos recursos;
- Tempo de Resposta;
- Confiabilidade;
- Vazão;
- Utilização.

➤ Gerenciamento de Segurança

Processo que assegura o acesso aos recursos, especificamente para aqueles autorizados a fazê-lo. Essa disciplina pode se dividir em:

- Manutenção da Segurança da Informação;
- Controle do Acesso e Autenticação dos elementos envolvidos;
- Controle do Processo de Codificação (Criptografia).

2.3 Gerenciamento de redes

Dentre os componentes dos sistemas de gerenciamento de negócio, podem-se destacar aqueles encarregados do gerenciamento dos dispositivos de rede. Eles caracterizam-se por possuírem a estrutura de gerentes e agentes, trabalharem com uma base de informações MIB (Management Information Base) e protocolos de gerenciamento: CMIP (Common Management Information Protocol) e SNMP (Simple Network Management Protocol).

O gerenciamento de redes tem um papel fundamental no gerenciamento dos negócios, devido ao fato das redes estarem presentes em todos os aspectos das aplicações.

Os sistemas de gerenciamento de redes podem ser categorizados segundo dois dos conceitos: EM (Element Managers) ou DMS (Distributed Management System). Estas duas categorias de gerenciadores serão descritas com maior propriedade no segundo capítulo.

Quando se opta por soluções de gerenciamento de negócio é recomendável que a porção encarregada do gerenciamento de rede possua integração com as demais componentes, permitindo assim a comunicação, nas duas vias, entre todas as aplicações de gerenciamento envolvidas.

Um sistema de gerenciamento de redes possui quatro componentes principais:

- Uma linguagem de codificação;
- Um modelo de estrutura de informação;
- Uma base de informações;
- Um protocolo.

2.3.1 A Linguagem utilizada na codificação (ASN-1)

ASN-1 (Abstract Syntax Notation One) é uma linguagem formal desenvolvida e padronizada pelo CCITT³ (X.208⁴) e ISO⁵ (ISO 8824⁶) para definir os dados de gerenciamento. Ela é importante por diversas razões, as quais são citadas:

- 1º) Capacidade de definir sintaxes abstratas para dados e aplicações. Em decorrência dessa, ASN-1 é quase que exclusivamente utilizada para esse fim;
- 2º) Utilização na definição da estrutura dos pacotes dos protocolos das camadas de aplicação e apresentação, as chamadas PDUs (Protocol Data Unit);
- 3º) Utilização na definição da base de informações de gerenciamento MIB.

Tanto os sistemas de gerenciamento TCP/IP quanto os OSI se utilizam de ASN-1 para definir suas respectivas bases de informação.

2.3.2 Modelo de estrutura da informação (SMI)

A SMI (Structure for Management Information) é o método responsável pela definição dos objetos gerenciados e os seus respectivos comportamentos, segundo [MAURO e SCHMIDT 2001].

A SMI foi definida na RFC⁷ 1065 e posteriormente atualizada na RFC 1155. A SMI é responsável pela estruturação dos diferentes tipos de objetos dentro da base de informações.

Os objetos gerenciados são acessados através de informações virtuais armazenadas na base de informações MIB. Na SMI está, por exemplo, a definição do tipo de estrutura a ser utilizada para o armazenamento das informações, uma base de dados hierárquica em formato de árvore.

A árvore consiste-se de uma raiz conectada a inúmeros nós rotulados, através de ramos. Cada nó pode ter nós filhos, também rotulados. Neste caso pode-se chamar esse conjunto nós de uma sub-árvore. Este processo pode continuar até um nível arbitrário de segmentos (ver figura 1.2).

Na SMI está estipulado que cada tipo de objeto tem um nome, uma sintaxe e uma codificação.

³ CCITT: Comité Consultatif Internationale de Telegraphique et Telephonique

⁴ X.208: Padronização ITU-T para transmissão estruturada de dados em redes

⁵ ISO: International Organization for Standardization

⁶ ISO 8824: Especificação de encapsulamento

⁷ RFC: Request for Comments: Documento da Internet submetido ao IETF.

O nome é representado, exclusivamente por um OID (Identificador de Objeto), que nada mais é que uma seqüência de números inteiros que estão dispostos na árvore da MIB em seu sentido transversal.

Um rótulo é o casamento entre um texto de descrição breve e o OID.

Em seus ramos principais, na árvore, o nó raiz não possui rótulo, mas possui três nós filhos diretamente sob ele, conforme verificado na figura 2.2: um é o nó administrado pela ISO (International Standards Organization), com o rótulo **iso(1)**; outro é administrado pelo ITU-T⁸ (International Telegraph and Telephone Consultative Committee), com o rótulo **ccitt(2)**; e o terceiro é conjuntamente administrado por ISO e ITU-T, rotulado como **joint-iso-ccitt(3)**.

Sob o nó **iso(1)**, a ISO designou um ramo para ser utilizado por outras organizações internacionais, **org(3)**. Dos nós filhos apresentados, dois foram designados para o U.S. NBS (National Bureau of Standards). Um desses ramos foi transferido pelo NBS para o Departamento de Defesa dos EUA, **dod(6)**.

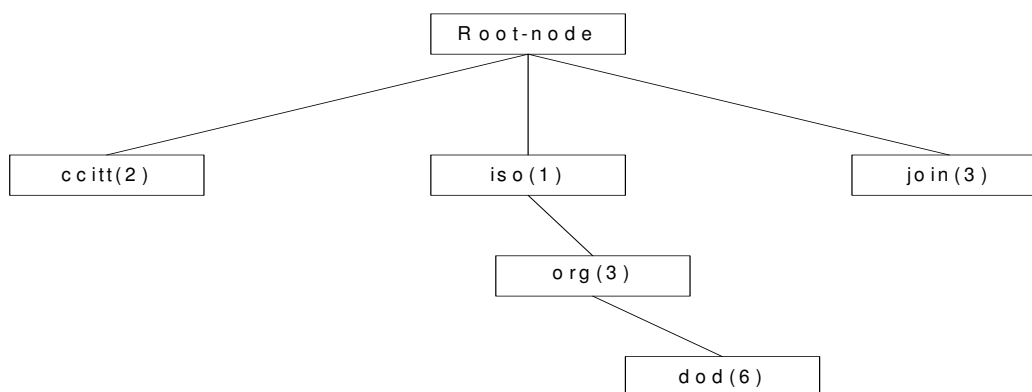


Figura 2-2 Esquema de representação dos ramos principais da árvore SMI

Fonte: STALLINGS, William. SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON1 and 2

Após a designação desses seis nós principais, foram criados outros quatro ramos básicos, abaixo do nó dod(6):

➤ *O ramo DIRECTORY:*

O ramo directory(1) está reservado para o uso futuro, como um serviço de diretórios OSI a ser utilizado na Internet.

➤ *O ramo MGMT:*

O ramo mgmt(2) é utilizado para identificar os objetos que são definidos nos documentos aprovados pelo IAB (Internet Architecture Board). A administração desse ramo, na

⁸ ITU-T: International Telecommunications Union-Telecommunication é o novo nome do CCITT

Internet, está delegada à IANA (Internet Assigned Numbers Authority). Quando as RFC que definem as novas versões dos padrões de MIB são aprovadas, elas são associadas a um OID⁹ pela IANA para identificar um objeto definido por aquele documento. Por exemplo, a RFC que define a MIB padrão inicial seria designada pelo OID: { **mgmt 1** }

➤ *O ramo EXPERIMENTAL:*

O ramo experimental(3) é utilizado para identificar objetos utilizados em experiências na Internet. A administração desse ramo foi designada para a ADN.

Por exemplo, uma experiência pode ter recebido um número 17, o que poderia disponibilizar o OID: { **experimental 17** }

➤ *O ramo PRIVATE:*

O ramo private(4) é utilizado para identificar objetos definidos unilateralmente, ou seja, definidos pelos fornecedores de equipamentos de rede. A administração desse ramo foi delegada pelo IAB para as ADN. Esse ramo é utilizado, entre outras coisas, para permitir que grupos de fornecedores de sub-sistemas de rede registrem seus produtos.

Esse ramo pode, por exemplo, definir novos objetos de MIB. É recomendável que se registrem novos subsistemas de redes somente sob esse ramo para evitar mecanismos de identificação ambíguos em protocolos de gerenciamento.

Então se pode visualizar a estrutura SMI através da figura 2.3:

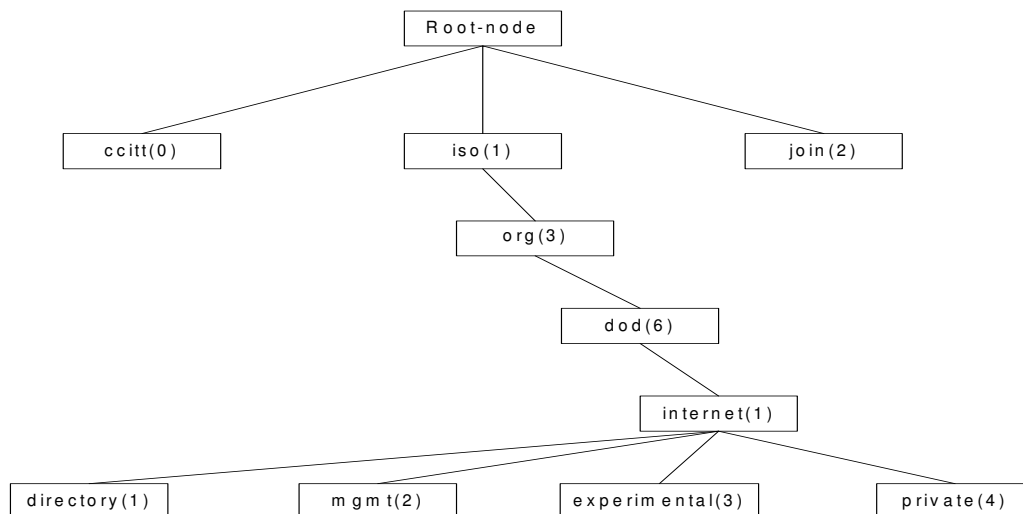


Figura 2-3 Representação gráfica dos ramos (continuação)

Fonte: STALLINGS, William. SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON1 and 2

⁹ OID: Object Identification – número de identificação de um objeto dentro de uma determinada MIB.

2.3.3 A base de informações - MIB

Como em qualquer sistema de gerenciamento de rede, a base do sistema baseado em TCP/IP é um banco de dados contendo informação sobre os elementos a serem gerenciados. Em ambos os ambientes TCP/IP e OSI, o banco de dados é referenciado como uma Base de Informação de Gerenciamento (Management Information Base - MIB).

Cada recurso a ser gerenciado é representado como um objeto dessa base. A MIB é uma coleção estruturada desses objetos.

Na arquitetura SNMP, a MIB é, em essência, uma estrutura de banco de dados, hierárquico, em forma de árvore, conforme já explicado no item anterior. Cada elemento da rede (estações, servidores, roteadores, switches, bridges, etc.) mantém uma MIB que reflete o estado dos seus recursos gerenciados.

Uma entidade de gerenciamento de rede pode monitorar esses recursos lendo os valores dos objetos da MIB e, também, podem controlar o funcionamento desses recursos através da alteração de algum desses valores.

2.3.4 MIB RMON

Com as MIB-I e MIB-II, os gerenciadores de rede podiam obter informações que eram puramente locais e individuais a cada elemento de rede. Essas informações tinham de ser coletadas e tratadas por um gerenciador antes de serem apresentadas, exigindo um grande poder de processamento da máquina servidora.

Para minimizar essa necessidade de processamento e aliviar a carga dos gerenciadores foram desenvolvidos alguns agentes com maiores funcionalidades, capazes de coletar e processar a informação, deixando a cargo do gerenciador a apresentação dessas.

Esses agentes com maior poder de processamento e capacidade de coletar dados a partir de suas posições remotas foram denominados por RMON (Remote Monitors).

Esses monitores têm a capacidade de produzir informação sumarizada, incluindo estatísticas de erros e de performance, também podem armazenar certa quantidade de pacotes para análise posterior. Filtros podem ser utilizados para limitar a quantidade de pacotes contabilizados ou capturados, baseado no tipo dos pacotes ou outra característica relevante.

Para endereçar as funcionalidades desses monitores remotos foram desenvolvidas as MIB-RMON e MIB-RMON-2.

Os ramos da MIB-RMON-1 podem ser visualizados na figura 2.4.

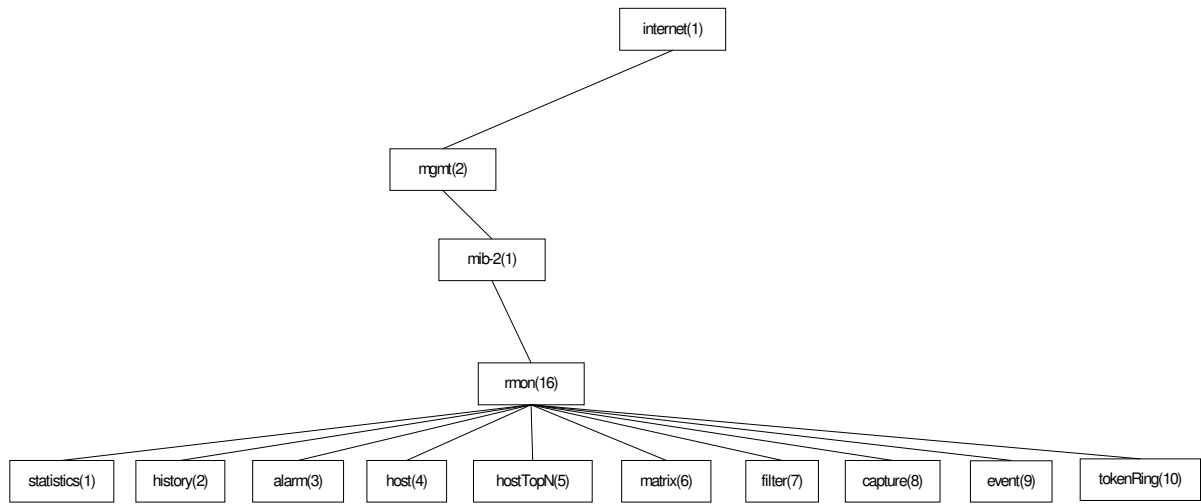


Figura 2-4 Representação gráfica dos ramos da MIB RMON-1

Fonte: STALLINGS, William. SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON1 and 2

A especificação RMON é, primeiramente, a definição de uma MIB. O efeito, entretanto, é a definição do padrão para as funções de monitoração de rede e as interfaces de comunicação entre as consoles baseadas no protocolo SNMP e dispositivos RMON. Em termos gerais, a capacidade RMON provê um modo de monitorar sub-redes enquanto reduz a carga de processamento de agentes e estações de gerenciamento. Além disso, a RFC 1757 lista os seguintes objetivos do RMON:

- *Operação off-line:*

Pode ser desejável ou necessário para limitar ou parar a rotina de “polling” de um monitor de gerenciador de rede. Rotinas de “polling” cessam se acontece uma falha na comunicação ou no gerenciador. Em geral, o monitor deve coletar continuamente informações de falhas, performance e configuração, mesmo não sendo questionado por um gerenciador de rede. O monitor, simplesmente, deverá continuar armazenando as estatísticas que poderão ser coletadas por um gerenciador em tempo oportuno. O monitor pode, também, notificar o gerenciador da ocorrência de uma exceção através de um evento de erro (TRAP);

- *Monitoração pró-ativa:*

Se o monitor tiver suficientes recursos, e a prática couber em suas atribuições, o monitor pode executar rotinas de diagnóstico e de “log” da performance da rede. Em caso de falha em algum lugar da Internet, o monitor pode ser capaz de notificar à estação de gerenciamento da ocorrência dessa falha, e ainda prover com informações úteis no seu diagnóstico;

- *Deteção de problemas e relatórios:*

Monitoração preventiva envolve a instrumentação ativa da rede e o consumo de recursos de rede para averiguar erros e condições de exceção.

Alternativamente, o monitor pode, passivamente, sem a necessidade de “polling¹⁰”, reconhecer certas condições de erro e outras situações, tais como um congestionamento baseado no tráfego observado. Um monitor pode ser configurado para, continuamente, averiguar estas condições. E quando uma dessas condições ocorre, ele pode gravar em “log” e tentar notificar a estação de gerenciamento;

- *Dado com valor agregado:*

O monitor de rede pode executar análise específica para um dado coletado de uma determinada sub-rede, aliviando a estação de gerenciamento dessa responsabilidade ou carga. O resultado dessa análise estará disponível para ser acessado por uma estação de gerenciamento a qualquer momento e de qualquer ponto da rede;

- *Múltiplos gerenciadores:*

Em um ambiente com múltiplas redes interconectadas existe a possibilidade de se encontrar mais de uma estação de gerenciamento. As razões para essa necessidade incluem o aumento da confiabilidade, a execução de diferentes funções (ex. operação e projeto), assim como prover a capacidade de gerenciamento a diferentes unidades de uma mesma organização. Um monitor pode ser configurado para suportar os questionamentos de mais de uma estação de gerenciamento concorrentemente.

A diferença entre o RMON e o RMON2 está no fato do RMON-2 ser capaz de decodificar pacotes da camada 3 até a 7 do modelo OSI. Isto resulta em duas implicações importantes:

¹⁰ Polling: Termo utilizado para designar rotina responsável pela obtenção de informações através de requisições enviadas;

- (1) Um agente RMON pode monitorar o tráfego com base nos protocolos e endereços da camada de rede, incluindo o IP. Isto possibilita a probe observar o segmento de rede ao qual ele está conectado e verificar o tráfego vindo no sentido da LAN, através de roteadores;
- (2) Devido ao agente RMON poder decodificar e monitorar o tráfego na camada da aplicação, tais como correio eletrônico, transferência de arquivo, protocolos WWW¹¹, essa pode reconhecer e gravar esses tráfegos de e para essas aplicações.

A MIB RMON2 é, simplesmente, uma extensão da MIB RMON original onde foram adicionados novos grupos. A figura 2.5 mostra os novos grupos acrescentados ao ramo rmon:

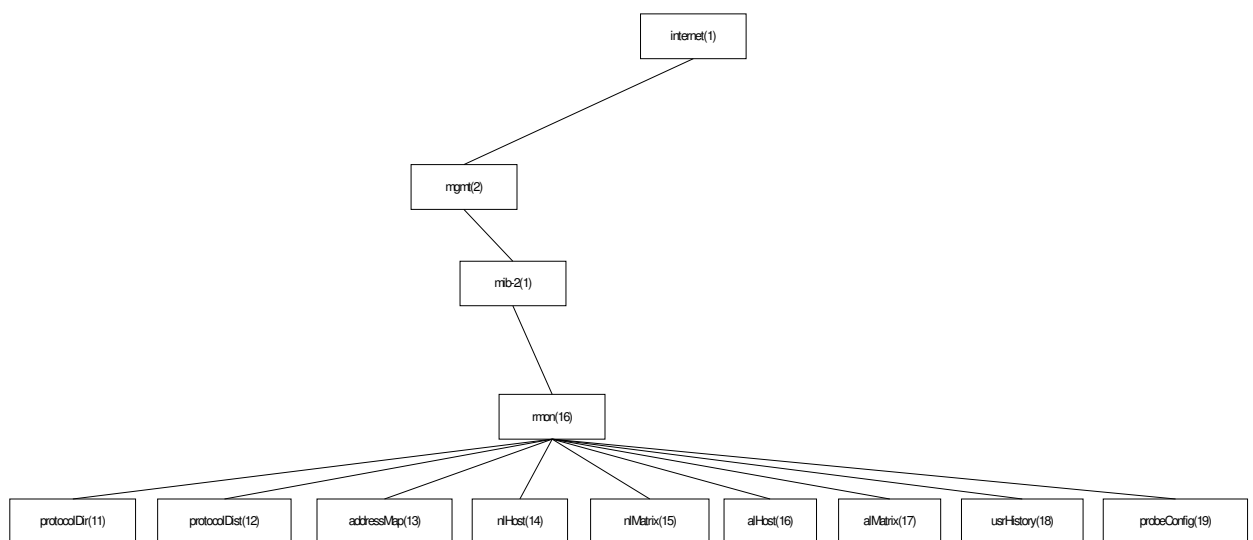


Figura 2-5 - Representação gráfica dos ramos da MIB RMON-2

Fonte: STALLINGS, William. SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON1 and 2

2.3.5 Protocolos de gerenciamento de rede

Os protocolos mais utilizados em gerenciamento de redes são: o SNMP (Simple Network Management Protocol) e o CMIP (Common Management Information Protocol).

O objetivo dessa seção será a descrição desses protocolos, assim como a comparação entre os mesmos, ressaltando suas vantagens e desvantagens.

¹¹ WWW: World Wide Web – Conjunto de servidores na Internet, responsáveis pela disponibilização de documentos formatados. Trata-se de um jeito de acessar informação através da Internet.

2.3.5.1 *SNMP - Simple Network Management Protocol*

O SNMP foi, originalmente, desenvolvido para ser uma tecnologia de utilização temporária com características mínimas de gerenciamento de rede, uma vez que a funcionalidade global seria implementada com os sistemas baseados no modelo OSI.

Em 1988 foram criados dois grupos de trabalho para desenvolver protocolos de gerenciamento de rede: um para resolver os problemas de curto prazo, responsável pelo SNMP e outro para as necessidades mais amplas, o grupo NETMAN que seria responsável pelo desenvolvimento do sistema baseado no modelo OSI.

Segundo [MAURO e SHMIDT 2001], essa estratégia da divisão em dois grupos de trabalho não funcionou, devido a duas razões:

- 1) Tanto a SMI quanto a MIB deveriam ser subconjuntos dos padrões do modelo a ser desenvolvido pelo grupo NETMAN, contudo a complexidade do desenvolvimento orientado a objeto utilizado no modelo OSI era incompatível com o desenvolvido para o modelo SNMP, tornando difícil o interfaceamento entre as duas tecnologias;
- 2) A demora no desenvolvimento do protocolo OSI criou uma brecha que teve de ser preenchida pelo SNMP, possibilitando ser implementado por um grande número de fornecedores.

O coração de um “framework” SNMP é o protocolo de gerenciamento. O protocolo provê um mecanismo direto para a troca de informação de gerenciamento entre gerentes e agentes.

A unidade básica de troca de informação é a mensagem. O cabeçalho da mensagem inclui uma “community name”, o qual permite ao agente regular, primariamente, o acesso aos dados. Para qualquer dada “community name”, o agente pode limitar o acesso a um subconjunto de objetos em sua MIB.

Cinco tipos de PDUs (Protocol Data Unit) podem ser carregados em uma mensagem SNMP:

- **GetRequest:** encaminhada por um gerenciador, inclui a lista de um ou mais nomes de objetos para os quais seus valores foram requisitados;
- **GetNextRequest:** também é encaminhada por um gerenciador e inclui a lista de um ou mais objetos. Neste caso, para cada objeto nomeado, um valor é para ser retornado desse objeto lexicograficamente próximo na MIB;
- **SetRequest:** encaminhada pelo gerente para requisitar que um valor de um determinado objeto seja alterado;
- **GetResponse:** resposta a todas as requisições anteriormente citadas;

- **Trap:** encaminhada pelo agente para prover o gerente de informação em caso da ocorrência de um determinado evento.

O SNMP foi desenvolvido para operar sob o protocolo UDP¹², entretanto, pode ser implementado para operar também sobre TCP¹³.

Implicitamente ao modelo de arquitetura do SNMP, está a coleção de estações de gerenciamento e os elementos de rede. Estações de gerenciamento executam aplicações que monitoram e controlam os elementos da rede (agentes).

Entende-se por elementos de rede, aqueles dispositivos tais como servidores, gateways, terminal-servers, roteadores, hubs, switches e todos os demais onde existam agentes responsáveis pelas funções de gerenciamento.

O protocolo SNMP é utilizado para a troca de informação de gerenciamento entre as estações de gerenciamento e os agentes existentes nos elementos de rede.

O SNMP possui três objetivos principais:

- 1º) Minimizar o número e a complexidade das funções de gerenciamento realizadas pelos seus agentes;
- 2º) Prover extensibilidade as funções de monitoração e controle para acomodar adicionais aspectos da operação e do gerenciamento de redes;
- 3º) Ser independente da plataforma e de interfaces proprietárias.

➤ *As limitações do SNMP:*

Segundo [BEM-ARTZI e WARRIER 1990], para utilizar o SNMP deve-se ter em mente as seguintes limitações do protocolo:

- (1) O SNMP pode não ser adequado para o gerenciamento de redes verdadeiramente grandes, por causa das limitações de performance oriundas do sistema de "polling". Com SNMP precisamos enviar pacotes de requisições para obtermos pacotes de informações. Este tipo de "polling" resulta em um grande volume de mensagens e produz problemas de tempo de resposta que podem ser inaceitáveis. O SNMP não é adequado para obter uma grande quantidade de dados, tal como uma tabela de roteamento completa;
- (2) Não existe a confirmação do recebimento de mensagens de TRAP. No caso típico onde o protocolo UDP é utilizado para entregar uma mensagem de TRAP, o agente pode não ter a certeza que uma mensagem crítica tenha chegado à estação de gerenciamento;

¹² UDP: Sigla de User Datagram Protocol

¹³ TCP: Sigla de Transmission Control Protocol

- (3) O padrão básico do SNMP provê, somente, autenticação simples. Então, basicamente, o SNMP é mais adequado à monitoração do que ao controle. Somente na versão 3 do protocolo é que foram implementadas funções que habilitavam a segurança em um nível razoável;
- (4) SNMP não suporta comandos imperativos. O único modo de marcar um evento em um agente é indiretamente, atribuindo um valor a um objeto. Trata-se de um esquema menos flexível e potente do que aquele que permite alguns tipos de RPCs (Remote Procedure Call), com parâmetros, condições, status e resultados a serem relatados;
- (5) O modelo de MIB SNMP é limitado e não suporta aplicações que fazem requisições de gerenciamento sofisticadas baseadas nos valores dos objetos ou seus tipos;
- (6) SNMP, originalmente, não suporta a comunicação entre estações gerentes. Por exemplo, não existe mecanismo que permita que um sistema de gerenciamento saiba sobre os dispositivos e redes gerenciadas por outro gerenciador de rede. Esse tipo de comunicação foi implementado somente na versão 2.

Em toda a sua história o SNMP evoluiu através de três versões:

- SNMPv1;
- SNMPv2;
- SNMPv3.

O SNMPv1 ou simplesmente SNMP foi descrito e mencionado anteriormente, a seguir serão descritas as particularidades das demais versões.

➤ *Particularidades do SNMPv2*

Algumas das diferenças mais relevantes nessa versão do protocolo são:

- Ampliou-se a aplicabilidade do protocolo para incluir redes baseadas tanto em TCP/IP quanto no modelo OSI;
- O SNMPv2 provê acesso às informações entre gerentes, onde um gerente envia solicitações a outro gerente, e responde às essas solicitações. Esse tipo de mensagem denomina-se InformRequest;
- Implementação da PDU GetBulkRequest que permite a recuperação de múltiplas linhas de uma tabela com a troca de uma única PDU.

➤ *Particularidades do SNMPv3:*

Segundo [STALLINGS 1999], os documentos publicados pelo grupo de trabalho do SNMPv3 não são a especificação completa de um protocolo de gerenciamento de rede.

Na realidade, estes documentos definem um grupo de funções de segurança e um “framework” que possibilita a utilização desse grupo de funções com as versões SNMPv1 e SNMPv2.

Em janeiro de 1998 o grupo designado para desenvolver o SNMPv3 já havia produzido um conjunto de padrões de Propostas da Internet, publicadas como RFCs (Request for Comments) 2271 a 2275, conforme mostra a tabela 2.1:

Tabela 2-1 - Relação dos documentos desenvolvidos em relação ao SNMPv3

| Documento: | Título: | data: |
|-------------------|--|--------------|
| RFC 2271 | An Architecture for Describing SNMP Management Frameworks | Jan/98 |
| RFC 2272 | Message Processing and Dispatching for SNMP | Jan/98 |
| RFC 2273 | SNMPv3 Applications | Jan/98 |
| RFC 2274 | User-Based Security Model for SNMPv3 | Jan/98 |
| RFC 2275 | View-Based Access Control Model (VACM) for SNMP | Jan/98 |
| Internet draft | Introduction to Version 3 of the Internet Network Management Framework | Out/98 |

Fonte: STALLINGS, Williams – SNMP, SNMPv2, SNMPv3 and RMON 1 and 2, página 447

➤ *Arquitetura SNMPv3:*

A arquitetura do SNMPv3, conforme pode ser verificada na RFC 2271, consiste em uma coleção de entidades SNMP interativas e distribuídas.

Cada entidade implementa uma funcionalidade distinta, e pode agir como: nó agente, nó gerente ou a combinação de ambos.

Cada entidade SNMP consiste em uma coleção de módulos que interagem entre si para prover um determinado serviço. Estas interações podem ser modeladas em um conjunto de primitivas abstratas e parâmetros.

➤ *Entidades SNMPv3:*

Existe uma única rotina para cada entidade SNMP.

As rotinas SNMP implementam funções de: transmissão, recepção, autenticação, codificação, decodificação de mensagens e controle de acesso aos objetos gerenciados.

Estas funções são providas como serviços para uma ou mais aplicações que estão configuradas com as rotinas SNMP para formar uma entidade:

◆ *Despachador (Dispatcher):*

Permite o suporte a mensagens SNMP de múltiplas versões do protocolo na rotina SNMP. É responsável por aceitar PDUs provindas das aplicações e transmitir sobre a rede, assim como entregar as PDUs recebidas às aplicações;

- ◆ *Subsistema de processamento de mensagens (Processing Message Subsystem):*

Responsável por preparar as mensagens para envio e por extrair os dados das mensagens recebidas;

- ◆ *Subsistema de segurança (Security Subsystem):*

Provê serviços de segurança, tais como autenticação e privacidade às mensagens. Este sistema contém múltiplos módulos de segurança;

- ◆ *Subsistema de controle de acesso (Access Control Subsystem):*

Provê um conjunto de serviços de autorização que uma aplicação pode utilizar para verificar os direitos de acesso. Os serviços desse subsistema podem ser invocados pelo retorno ou por operação de requisição de modificação e por operações de notificação de geração;

- ◆ *Gerador de comandos (Command Generator):*

Responsável por iniciar os comandos que montam as PDUs de requisições SNMP de Get, GetNext, GetBulk e/ou Set, também são responsáveis por processar as respostas a essas requisições;

- ◆ *Receptor de comandos (Command Responder):*

Responsável pela recepção das PDUs SNMP de *Get*, *GetNext*, *GetBulk* e/ou *Set* destinadas para o sistema local, como indicado pelo fato do contextEngineID nas requisições recebidas ser igual ao da rotina local, por onde a requisição foi recebida. A aplicação do receptor de comandos efetuará as operações apropriadas no protocolo, utilizando controle de acesso, e gerará a mensagem resposta a ser enviada ao originador da requisição;

- ◆ *Originador de notificações (Notification Originator):*

Responsável pela monitoração do sistema para eventos ou condições particulares e responsável pela geração de mensagens de *Trap* e *Inform* baseadas nesses eventos ou condições. O originador de notificações deve possuir um mecanismo para determinar onde enviar as mensagens e por qual versão do SNMP e quais parâmetros de segurança utilizar quando enviar essas mensagens;

- ◆ *Receptor de notificações (Notification Receiver):*

Presta atenção a chegada de mensagens de notificação, e gera resposta quando a mensagem recebida contém uma PDU *Inform*;

- ◆ *Solicitador remetente (Proxy Forwarder):*

Remete as mensagens SNMP. A implementação dessa entidade é opcional.

Atualmente pode-se dizer que o SNMP é o protocolo padrão de fato, pois é amplamente utilizado, em um variado espectro de tipos de equipamentos e sistemas.

Alguns produtos de gerenciamento de redes que implementam o SNMP são: HP Openview, IBM Tivoli Netview, Spectrum Enterprise Manager, CiscoWorks, Unicenter Network e WhatsUP.

2.3.5.2 *CMIP- Common Management Information Protocol*

É um padrão OSI de protocolo utilizado com *CMIS (Common Management Information Services)*. CMIS define serviços de um sistema de informação de gerenciamento de rede.

O protocolo faz parte das recomendações X.710 e X.711 do ITU-T.

CMIP foi proposto como uma substituição ao SNMP, mas não foi adotado em larga escala. Esse protocolo foi projetado para endereçar recursos de segurança e apresentação das condições pouco comuns da rede.

A maior parte das implementações do CMIP são em redes OSI, em oposição às redes TCP/IP, e, hoje em dia, não existem sinais que essa situação seja modificada.

O CMIP foi projetado para ser construído sobre o SNMP, compensando suas deficiências, inclusive utilizando o seu projeto básico. Entretanto, CMIP contém onze tipos de PDU comparadas aos cinco tipos de PDU do SNMP.

No CMIP, as variáveis são vistas como uma estrutura de dados sofisticada e complexa, com muitos atributos.

Além de suportar atributos de variáveis (nós de folhas da MIB) e notificações (traps), o CMIP suporta os comportamentos distintos das variáveis (ações que são iniciadas por um determinado valor de uma variável). O protocolo utiliza um número de pacotes de Get/Set, similar a aqueles utilizados pelo SNMP.

Uma lista completa dos tipos de pacotes utilizados é dada abaixo:

- **M-GET: obtêm um valor, o próximo valor ou os próximos “n” valores de um determinado objeto;**

- **M-SET:** atribui ou adiciona um determinado valor a um objeto (modos: confirmado e não confirmado);
- **M-EVENT-REPORT:** permite a um agente notificar um gerente de um evento significativo (modos: confirmado ou não confirmado);
- **M-REMOVE:** remove dados dos atributos;
- **M-ACTION:** executa ações em determinado objeto (modos: confirmado e não confirmado);
- **M-CREATE:** cria uma nova instância de classe de objeto;
- **M-DELETE:** deleta um objeto;
- **M-LINKED-REPLY:** resposta múltipla, enviada pelo agente, de um M-GET. Acontece sempre em modo confirmado;
- **M-CANCEL-GET:** cancela uma operação de M-GET (modos: confirmado e não confirmado).

Modo confirmado: requerem que um processo de gerenciamento remoto envie uma resposta para indicar o recebimento e o sucesso ou falha da operação requisitada.

Modo não confirmado: não prevê confirmação.

Vantagens e desvantagens do protocolo CMIP:

A principal característica deste protocolo foi ter sido desenvolvido sobre severos dispositivos de gerenciamento de segurança, o que o torna muito mais seguro do que o SNMP, por exemplo.

Como ele foi criado por organismos do governo e por empresas de grande porte, já imediatamente após a sua criação passou a ter usuários de peso que acabaram contribuindo com a sua divulgação.

Para rodar esse protocolo se fazem necessários recursos extras em relação ao SNMP.

A despeito de suas desvantagens, o CMIP é suportado por um número limitado de sistemas de gerenciamento de rede, incluindo SpiderCMIP da Shiva e HP OpenView utilizando kit de ferramentas de desenvolvimento.

Comparativo entre os protocolos SNMP e CMIP:

Considerando as informações expostas nos itens anteriores, pode-se verificar que tanto CMIP quanto o SNMP têm vantagens e desvantagens. Entretanto, o fator decisivo entre os dois sistemas reside na escala de suas implementações.

Hoje é raro encontrar um sistema com os recursos necessários e custos viáveis para suportar o modelo CMIP; mesmo que seja superior ao SNMP (v1, v2 e v3) em projeto e

operação. Tais sistemas estão restritos ao ambiente de telecomunicações, onde as necessidades justificam os custos de implementação.

2.4 Arquiteturas dos sistemas distribuídos

Nesta seção serão abordadas algumas das tecnologias utilizadas na implementação de sistemas de gerenciamento de negócio.

2.4.1 CORBA

CORBA é o acrônimo de Common Object Request Broker, uma arquitetura do OMG (Object Management Group), aberta, independente de fornecedores, uma infra-estrutura utilizada por aplicações, de modo a cooperarem entre si sobre redes.

Utilizando o protocolo padrão IIOP (Internet Inter-ORB Protocol), um software, de qualquer fornecedor, baseado em CORBA, em qualquer plataforma, sistema operacional, linguagem de programação e rede, pode interoperar com outro software baseado em CORBA, de outro fornecedor, em outra plataforma, outro sistema operacional, outra linguagem de programação em tipo de rede distinto do primeiro.

As aplicações CORBA são compostas de objetos que são unidades individuais de software, executáveis que combinam informação e funcionalidades, e que, freqüentemente, representam algo do mundo real.

Para cada tipo de objeto pode-se definir uma interface, através da linguagem IDL [ISO/IEC 14750:1999] (Interface Definition Language), também desenvolvida pela OMG.

Qualquer cliente que deseja executar uma operação no objeto deve utilizar uma interface IDL para especificar esta operação, e montar os argumentos a serem enviados.

Quando o comando chega ao objeto destino, a mesma definição de interface é utilizada para desmontar os argumentos, conseguindo o objeto executar a operação requisitada. A definição da interface é, então, utilizada para montar os resultados para a viagem de volta, e desmontá-los quando chegarem ao destino.

A definição da interface IDL é independente de linguagem, mas pode ser codificada em todas as linguagens populares, via os padrões OMG.

A OMG padronizou a codificação de IDL para C, C++, Java, COBOL, Smalltalk, Ada, Lisp, Python e IDLscript.

Esta separação entre interface e aplicação, possibilitada pela IDL, é a essência do CORBA, pois permite a interoperabilidade com transparência.

A interface é definida de maneira específica com o objeto, onde um código é executado e seus dados estão ocultos do resto do sistema (estão encapsulados), por detrás de uma barreira onde ao cliente não é permitido ultrapassar.

Somente é permitido aos clientes acessarem os objetos através de sua interface anunciada, comandando somente aquelas operações expostas através da interface IDL, tendo somente aqueles parâmetros inclusos no comando. A figura 2.6 é a representação gráfica do modelo.

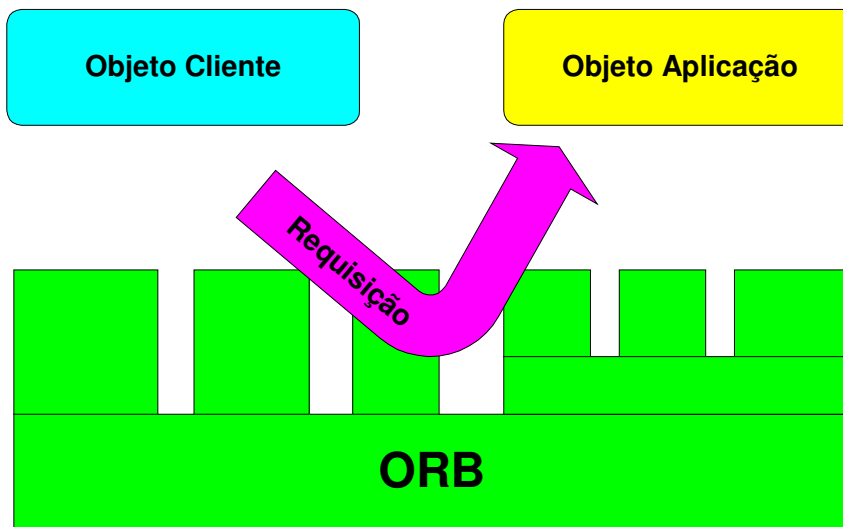


Figura 2-6 - Representação gráfica do modelo CORBA

Fonte: Object Management Group

Algumas aplicações de gerenciamento de negócio utilizam CORBA para implementar os chamados “frameworks”, possibilitando transparência e integração entre os diversos módulos componentes e os diversos recursos gerenciados.

Análogo ao que o “framework” SNMP disponibiliza, em termos de funcionalidades comuns aos elementos componentes de um sistema de gerenciamento de rede, um “framework” CORBA disponibiliza a um sistema de gerenciamento de negócio.

2.4.2 COM (Component Object Model)

O Modelo de Objeto Componente (Component Object Model) é uma arquitetura de software, desenvolvida pela Microsoft, que permite que aplicações sejam escritas a partir de componentes binários de software. COM é a arquitetura oculta que forma a base para os

serviços de software de alto nível, como aqueles providos por OLE¹⁴ (Object Linking Embedding).

Os serviços OLE transpõem vários aspectos das funcionalidades dos sistemas freqüentemente solicitados, incluindo documentos compostos, controles adaptados, programas entre aplicações, transferência de dados e outras interações de softwares.

Este modelo visa prover funcionalidades similares àquelas providas pelo CORBA.

A figura 2.7 é a representação gráfica de uma pilha de serviços de aplicação sobre uma base COM.

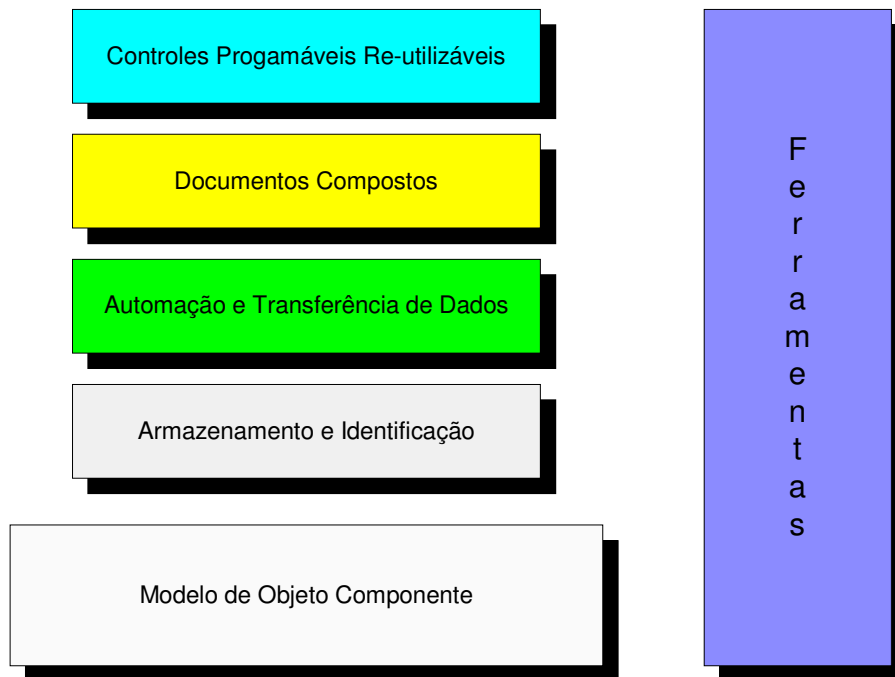


Figura 2-7 - Serviços de aplicação de alto nível sobre a base COM

Fonte: MSDN Library

Estes serviços provêm funcionalidades claramente diferentes para o usuário, ou seja, compartilham um requerimento fundamental para um mecanismo que permite componentes binários de software, supridos por diferentes fornecedores, conectarem-se e comunicarem-se entre si em um modo bem definido.

Este mecanismo é suprido pelo COM, um componente da arquitetura de software que:

- Define um padrão binário para a interoperabilidade de componentes;
- É independente da linguagem de programação;
- É provido para as plataformas Microsoft Windows;

¹⁴ Padrão para documentos compostos, desenvolvido pela Microsoft. Ele permite a criação de componentes em uma aplicação e uni-los ou portá-los para outra aplicação.

- Permite evolução robusta de aplicações e sistemas baseados em componentes;
- É extensível.

Além disso, o COM provê mecanismos para o seguinte:

- Comunicação entre os componentes, mesmo através de processos ou fronteiras de redes;
- Gerenciamento de memória compartilhada entre os componentes;
- Informes de estado e de erros;
- Carga dinâmica de componentes.

É importante ressaltar que COM é uma arquitetura genérica para componentes de software. A Microsoft adotou COM para endereçar áreas específicas, tais como: controles, documentos compostos, automação, transferência de dados, armazenamento e identificação, e outros, qualquer desenvolvedor pode tirar vantagem da base e da estrutura que o COM provê.

Todas essas funcionalidade da arquitetura COM foram incluídas na plataforma de desenvolvimento “.NET¹⁵”.

- Os princípios COM

Vários conceitos fundamentais são definidos no interior do COM:

- Um padrão binário como função de chamada entre os componentes;
- Um fornecimento de grupos de funções classificados dentro das interfaces;
- Uma preocupação básica de interface:
 - Um modo para os componentes descobrirem, dinamicamente, as interfaces implementadas por outros componentes;
 - Contadores de referência para permitir que os componentes rastreiem seu próprio tempo de vida e apaguem-se quando necessário;
- Um mecanismo para identificar componentes e suas interfaces;
- Um carregador de componentes para configurar as interações entre os mesmos e, adicionalmente, através de processos e redes, auxiliar a gerenciar suas interações.

2.4.3 DCOM (*Distributed Component Object Model*)

O DCOM é um protocolo que possibilita aos componentes de software se comunicarem entre si, através de uma rede, de modo confiável, seguro e eficiente.

¹⁵ .NET: Plataforma de desenvolvimento de software, fornecida pela Microsoft.

Anteriormente chamado de "OLE, (Object Linking Embedding) de rede", o DCOM foi desenvolvido para ser utilizado através de múltiplas redes de transporte, incluindo os protocolos da Internet, tais como o HTTP (HyperText Transfer Protocol). DCOM é baseado sobre as especificações DCE (Distributed Computing Environment) - RPC (Remote Procedure Call) da OSF (Open Software Foundation) e trabalhará tanto com Java applets e componentes ActiveX como da utilização de COM.

O DCOM Microsoft prolonga o conceito do COM para suportar a comunicação entre objetos em diferentes computadores, em uma LAN (Local Área Network), em uma WAN (Wide Area Network), ou mesmo na Internet. Com o DCOM, a aplicação pode ser distribuída a qualquer localidade que faça sentido ao cliente ou a própria aplicação.

DCOM situa-se bem no meio dos componentes de uma aplicação, provendo uma "cola" invisível que mantém aplicações unidas. A figura 2.8 mostra como o DCOM trabalha:

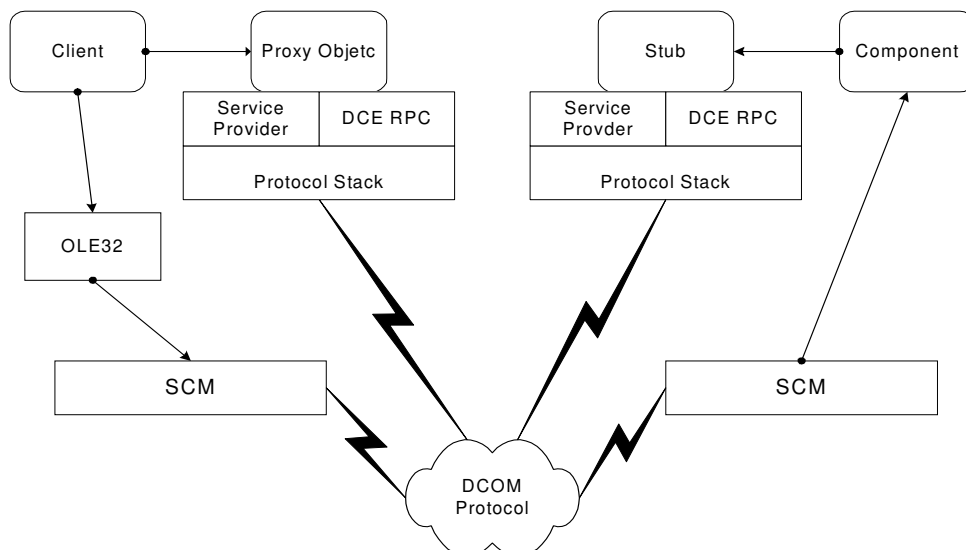


Figura 2-8 - Diagrama descritivo do funcionamento do DCOM

Fonte: MSDN Library

2.4.4 DMI (Desktop Management Interface)

Dentro de um sistema computacional existe uma lacuna entre os softwares de gerenciamento e os componentes do sistema que necessitam serem gerenciados.

Arquiteturas de gerenciamento (gerentes e agentes) precisam entender como manusear informações em um constante crescimento do número de produtos. Precisam entender a complexidade dos mecanismos de codificação e dos esquemas externos de registro.

A DMI funciona como uma camada de abstração entre estes dois mundos, conforme mostra a figura 2.9:

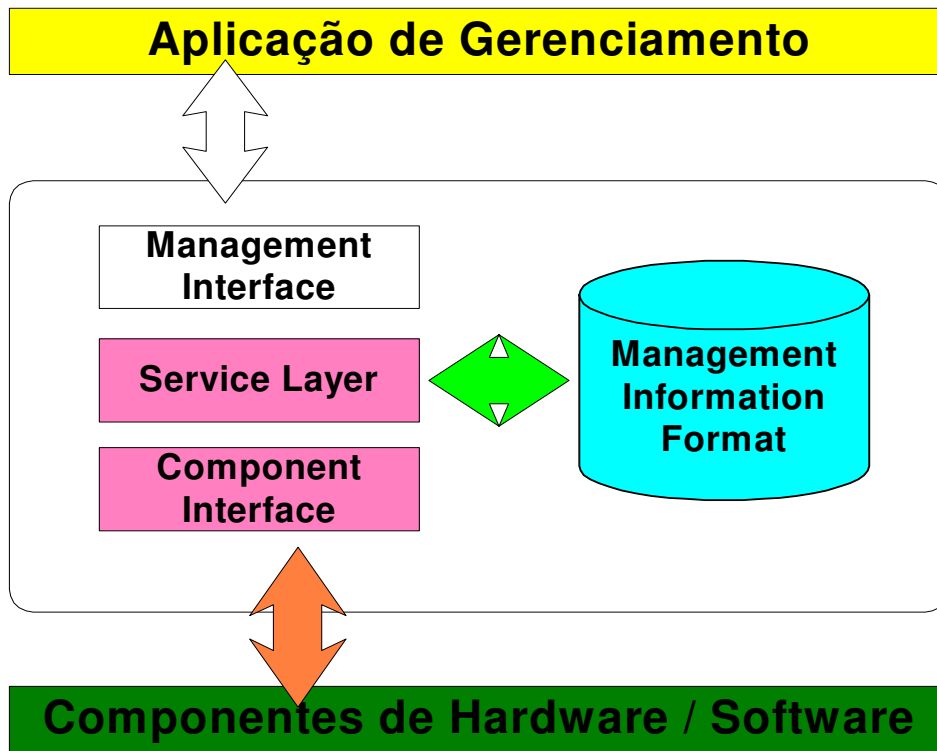


Figura 2-9 - Representação gráfica do modelo DMI

Fonte: Distributed Management Task Force (DMTF)

A DMI foi projetada para ser:

- Independente do hardware ou do seu sistema operacional;
- Independente do protocolo de gerenciamento;
- Fácil de ser implementada pelos diversos fabricantes;
- Utilizável localmente, sem a necessidade de rede;
- Utilizável remotamente utilizando-se diferentes tipos de RPCs (Remote Procedure Calls);
- Endereçável aos protocolos de gerenciamento existentes (ex., CMIP, SNMP).

As interfaces de processo da DMI são projetadas para serem acessadas remotamente através do uso de RPCs (Remote Procedure Calls).

➤ *Elementos DMI:*

A DMI possui quatro elementos básicos:

- Um formato para descrever a informação de gerenciamento: MIF (Management Information Format);
- Uma entidade provedora de serviço: SL (Service Layer);
- Dois conjuntos de APIs (Application Program Interfaces), um conjunto para provedores de serviços SP (Service Providers) e aplicações de gerenciamento MI (Management Interface), e outro para provedores de serviço e componentes CI (Component Interface);
- Um conjunto de serviços para facilitar a comunicação.

A descrição dos componentes é definida em uma linguagem denominada **MIF**. Cada componente tem um arquivo MIF para descrever suas características de gerenciamento.

Quando um componente é inicialmente instalado em um sistema, a MIF é adicionada à base de dados MIF. Os SP DMI revelam um conjunto de pontos de entrada chamados de IC (Instrumentation Component). Estes são coletivamente denominados pelos Provedores de Serviço de API para Componentes. Da mesma forma, o CIC (Component Instrumentation Code) revela um conjunto de *entry points* que são chamados pelos SP DMI. Estes são coletivamente denominados por CPA (Component Provider API).

A CI é utilizada por provedores de componentes para descrever o acesso à informação de gerenciamento e para habilitar gerenciamento a um componente. A CI e a MIF encobrem dos fornecedores a complexidade dos estilos de codificação e a informação de registro de gerenciamento. Eles não necessitam aprender detalhes dos protocolos de gerenciamento.

O SP DMI também descreve um conjunto de pontos de entrada chamados de MA (Management Applications). Estes são denominados como SPAMA (***Service Provider API for Management Applications***).

Da mesma forma, as Aplicações de Gerenciamento revelam um conjunto de pontos de entrada chamados pelos SP DMI. Estes são denominados por MPA (***Management Provider API***).

As MI são utilizadas por aplicações que desejam gerenciar componentes. As MI implementam a interface entre os fornecedores de aplicações dos diferentes mecanismos utilizados para obter as informações de gerenciamento dos elementos de um sistema computacional.

O SP, anteriormente chamado de SL (Service Layer), é um pedaço de código ativo residente em um sistema computacional instalado entre a MI e a CI e executa serviços em nome das mesmas.

2.4.5 CIM (Common Information Model)

O CIM (Common Information Model) é um modelo utilizado para desenvolvimento de sistemas de gerenciamento, que aplica as técnicas de estruturação e conceitualização básicas de orientação-a-objeto. Esse modelo foi idealizado pelo DMTF¹⁶ (Distributed Management Task Force).

Um esquema de gerenciamento é provido para estabelecer uma camada comum básica de software no nível fundamental da topologia, com respeito tanto à classificação e à associação, quanto ao conjunto básico de classes destinadas a estabelecer essa base comum para a descrição de um ambiente gerenciado.

O esquema de gerenciamento é dividido nas seguintes camadas conceituais:

- Modelo Principal (Core Model): trata-se um modelo de informação que disponibiliza noções que são aplicáveis a todas as áreas do gerenciamento;
- Modelo Comum (Common Model): é um modelo de informação que provê noções que são comuns a determinadas áreas do gerenciamento, mas independentes de uma tecnologia particular ou implementação. As áreas comuns são sistemas, aplicações, bancos de dados, redes e dispositivos. O modelo de informação é específico o suficiente para prover a base para o desenvolvimento das aplicações de gerenciamento. Este modelo provê um conjunto de classes básicas em acréscimo à área dos esquemas tecnologicamente específicos. Os modelos Principal e Comum, juntos, são expressos com um esquema CIM;
- Extensão de esquemas (Extension Schemas): representam os acréscimos tecnologicamente específicos do Modelo Comum. Estes esquemas são específicos por ambientes, tais como sistemas operacionais (ex. UNIX ou Microsoft Windows).

O modelo de dados CIM é componente da tecnologia WBEM (Web-Based Enterprise Management), que será descrito no próximo item.

¹⁶ DMTF: Desktop Management Task Force – Consórcio de fornecedores de hardware liderados pela Intel

2.4.6 WBEM (*WEB-Based Enterprise Management*)

WEB-Based Enterprise Management (WBEM) é um conjunto de padrões de tecnologias de gerenciamento da Internet desenvolvidas para unificar os sistemas computacionais de gerenciamento de sistemas.

O WBEM provê a capacidade aos fornecedores de disponibilizar um conjunto de ferramentas de gerenciamento padronizadas, através das tecnologias WEB.

O DTMF desenvolveu o conjunto principal de padrões que compõem o WBEM, que incluem:

- Modelos de dados padrão, o Common Information Model (CIM);
- Especificação de codificação, xmlCIM Encoding Specification;
- Mecanismo de transporte, CIM Operations over HTTP (HyperText Transfer Protocol).

A especificação CIM é a linguagem e a metodologia utilizada para descrever os dados de gerenciamento.

O esquema CIM inclui modelos para: sistemas, aplicações, redes, gerenciadores de bases de dados e dispositivos.

O esquema CIM possibilita que aplicações de diferentes desenvolvedores, em diferentes plataformas, descrevam os dados de gerenciamento em um formato padrão, possibilitando assim, o compartilhamento dessa informação entre as diversas aplicações de gerenciamento.

A especificação de codificação xmlCIM define os elementos XML (eXtensible Markup Language), através de um documento de definição de tipos DTD (Document Type Definition), que pode ser utilizado para representar as classes e instâncias CIM.

A especificação "CIM Operations over HTTP" define o mapeamento das operações CIM sobre protocolo HTTP, o que permite implementações de CIM interoperar de modo aberto e padronizado complementando as tecnologias que suportam o WBEM.

2.4.7 ASF (*Alert Standard Format*)

O DMTF definiu as interfaces DMI e CIM que podem operar quando existem em cliente provido de sistema operacional.

Já a especificação ASF define o controle remoto e as interfaces de alerta que suportam clientes em ambientes desprovidos de sistema operacional.

A tecnologia de alertas prove avisos prévios e indicações de falhas em sistemas clientes. As primeiras gerações dessa tecnologia, por exemplo implementações IBM/Intel AoL (*Alert on LAN™*), provinham notificação remota do estado dos clientes e das falhas de hardware e software, sem considerar o estado dos sistemas operacional ou de energia.

A iniciativa da Intel e outros com a *Intelligent Platform Management Interface*, subsequentemente, propôs uma interface de alerta aberta: *Platform Event Trap*.

Além da capacidade de envio de alertas, a especificação ASF permite ações de correção, entre as quais: desligar e ligar os sistemas clientes.

O objetivo principal dessa especificação é definir uma interface padrão, através da qual possam ser fornecidos sistemas de alerta e correção e garantir a interoperabilidade entre os diversos tipos de recursos.

Como exemplo de recursos com possibilidade de implementação de ASF, temos:

- Placas periféricas;
- Sensores;
- Controladores de comunicação;
- Sistemas operacionais;
- Aplicações de gerenciamento.

O protocolo padrão utilizado é o SNMP, sob os quais estas especificações de interfaces são construídas com informações baseadas em bits (utilizados como flags). Métodos de configuração baseados em CIM podem prover a camada de abstração entre as implementações XML, utilizadas pelo sistema operacional, e as primitivas de baixo nível definidas em ASF.

Um exemplo de utilização de tecnologia ASF é descrito na figura 2.10.

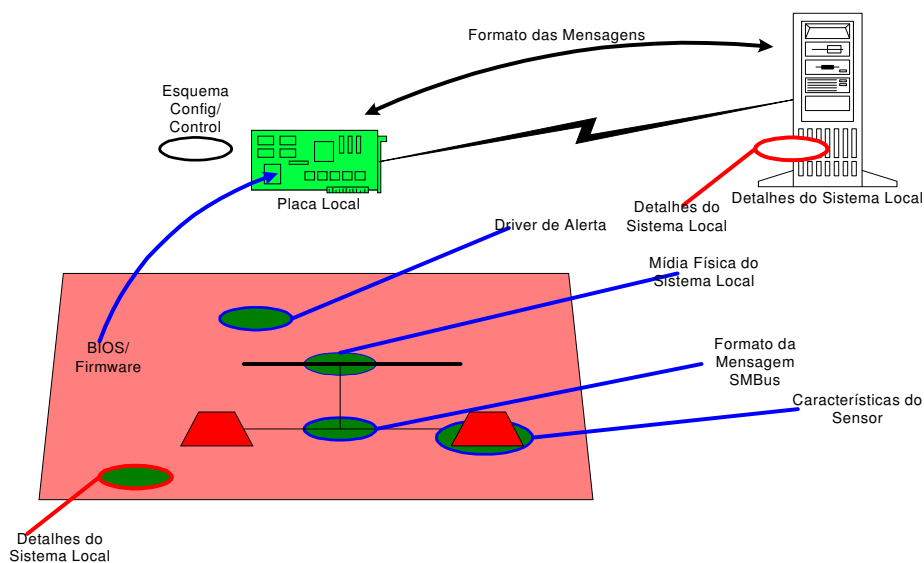


Figura 2-10 - Componentes dos Sistemas de Alerta

Os conceitos ASF são utilizados por ferramentas de gerenciamento de negócio, de modo a prover monitoração e controle de dispositivos desprovidos de sistema operacional.

2.5 Considerações finais

Os conceitos verificados nesse capítulo foram:

- A definição de gerentes e agentes, como sendo um dos alicerces de toda teoria por trás das ferramentas de gerenciamento;
- Os modelos conceituais OSI;
- O gerenciamento de redes como o precursor das necessidades, onde foram verificados os conceitos de estrutura e base de informação e protocolos;
- As arquiteturas envolvidas nos sistemas distribuídos onde foram passadas as idéias dos blocos formadores das ferramentas.

Com os conceitos evidenciados nesse capítulo é possível continuar com a discriminação das diversas categorias diferentes das ferramentas de gerenciamento, culminando na definição e descrição de uma ferramenta BSM.

3 Classificação dos Sistemas

Esse capítulo tem como objetivo a definição técnica-funcional das diversas famílias de ferramentas de gerenciamento.

No capítulo anterior foram citados alguns conceitos e tecnologias utilizadas nesses sistemas.

Nesse capítulo os sistemas serão conceituados quanto às suas propriedades e modos de utilização.

A classificação das ferramentas foi feita baseada nos conhecimentos teóricos e na experiência profissional, como:

- EM (Element Managers);
- Produtos Especialistas;
- DMS (Distributed Management System);
- BSM (Business System Managers).

3.1 EM (Element Managers)

Foram as primeiras gerações de ferramentas de gerenciamento e se caracterizavam por soluções pontuais que monitoravam e administravam recursos específicos de uma mesmo fabricante.

Essas soluções foram desenvolvidas para gerenciar determinados equipamentos, muitas vezes, de forma proprietária. Esses produtos são capazes de configurar e extrair informações desses equipamentos.

O principal apelo dos EM era a possibilidade de configuração dos equipamentos através de interfaces gráficas, intuitivas e amigáveis. Na maioria dos casos, são suportados por plataformas populares (PC + Windows + SNMP) e não requerem treinamento nem pessoal dedicado para suporte.

Como esses produtos não dispõem de bases de dados o armazenamento de informações é limitado a intervalos de tempos fixos e determinados, na maioria das vezes de 24 horas.

Para os EM voltados aos dispositivos de rede, as informações são coletadas através de requisições SNMP (GET, GETNEXT e SET) aos atributos da MIB de cada dispositivo.

Os EM são, em sua grande maioria, ferramentas voltadas ao gerenciamento de dispositivos de rede, contudo o conceito pode ser abstraído e atribuído também às

ferramentas de gerenciamento de aplicações (Bancos de Dados, Controle de Mensagens, Inventário de Hardware e Software, etc.).

Caracterizam-se por uma plataforma centralizada, ou seja, uma única entidade coleta e detêm todas as informações. Não dispõem de interfaces com outras aplicações, nem bases de dados para armazenar informações históricas.

Como exemplos clássicos de EM têm-se: SPEL (Spectrum Element Manager) da Aprisma, CiscoView da Cisco, Site Manager da Bay Networks/Nortel e LAN Network Manager da IBM.

Outras aplicações, tais como gerenciadores de banco de dados, gerenciadores de filas de mensagens, gerenciadores de dispositivos de segurança (Firewalls¹⁷ e detectores de intrusão), também possuem ferramentas análogas, contudo os protocolos de comunicação e as interfaces são proprietárias.

O apelo dos EM's é a facilitação na obtenção de informações e na configuração de dispositivos através de interfaces gráficas e intuitivas.

A figura 3.1 ilustra a relação entre as estações de gerenciamento e os elementos gerenciados.

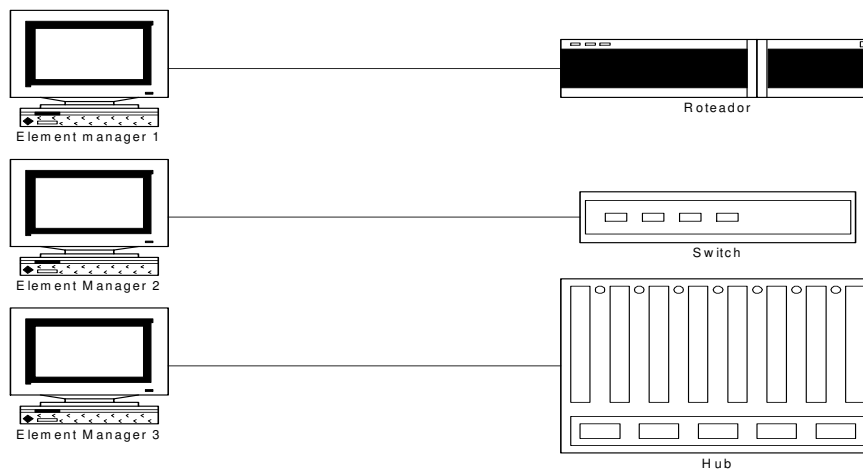


Figura 3-1 - Modelo de EM específicos por tipo de equipamento ou fabricante

Fonte: Própria

¹⁷ Firewall: Sietma projetado para prevenir acessos não autorizados

3.2 Produtos Especialistas

Os produtos especialistas são compostos por dois grupos distintos de ferramentas:

- Um grupo baseado na evolução natural e na especialização dos EM;
- Um grupo de aplicações com funcionalidades específicas, voltados às diferentes disciplinas do gerenciamento.

O primeiro grupo de soluções é formado por coleções de aplicações de EM de um determinado fornecedor, integrando diversas facilidades de gerenciamento para mais de um tipo de equipamento através de uma mesma interface, permitindo, assim, a reutilização e a correlação das informações dos recursos gerenciados. Não houve evolução suficiente para caracterizar esses como uma segunda geração de produtos.

A partir desse momento já era possível gerenciar mais de um tipo de recurso (ainda de um mesmo fabricante) através de um mesmo produto e uma mesma interface.

Apesar do número maior de funcionalidades estes sistemas comportavam-se como várias soluções independentes, uma para cada fabricante, ou produtos pontuais, onde a integração era fracamente desenvolvida.

A integração dava-se através, somente, de interfaces visuais ou através de troca de mensagens de erros (eventos ou TRAPS).

O segundo grupo apresenta ferramentas focadas em diferentes disciplinas de gerenciamento de TI¹⁸, tais como: Service Desk (Gerenciamento de Incidências, Problemas e Mudanças), Controle de Configuração, Contabilização e SLA¹⁹ (Service Level Agreement, contabilidade, performance, e etc.).

Um ponto importante a ser ressaltado nas SLA é seu grande poder de armazenamento e processamento.

Para atingir seus objetivos, essas ferramentas devem coletar, armazenar e sumarizar os dados de performance de modo a obter os valores correntes e determinar se um determinado acordo de nível de serviço esta sendo atingido ou não, assim como apontar as tendências de forma a prover informações para planejamento de capacidade.

As ferramentas de SLA são as que mais utilizam recursos disponibilizados pelo RMON e RMON-II, uma vez que esses otimizam as tarefas de contabilização de atributos de performance.

A figura 3.2 é a representação gráfica de um Produto Especialista.

Alguns exemplos de Produtos Especialistas são: Transcend Traffix da 3Com , Optvity da Nortel/Bay, CiscoWorks da Cisco, SPEL da Aprisma, ARS (Action Request System) da

¹⁸ TI: Tecnologia da Informação

¹⁹ SLA: Service Level Agreement – Acordos de Nível de Serviço

Remedy/BMC, ServiceCenter da Peregrine, ServiceDesk da HP, nGenius da Netscout, InfoVista da InfoVista, MRTG (Multi Router Traffic Grapher) - Freeware, Big Brother - Freeware, etc.

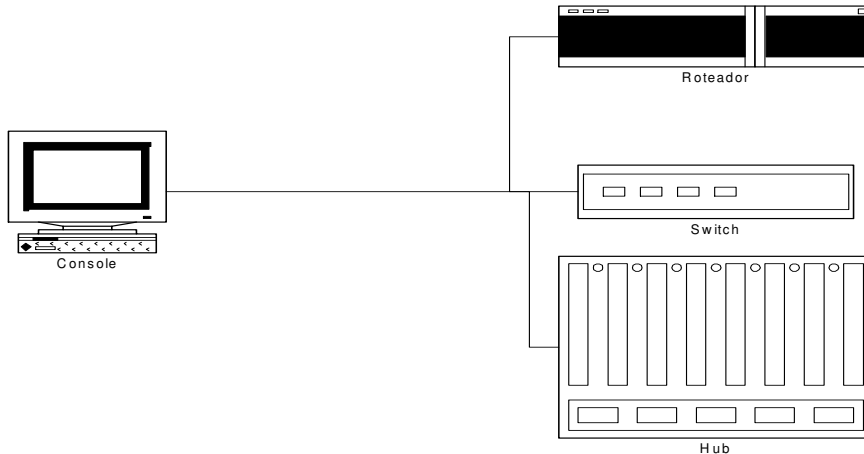


Figura 3-2 - Modelo de PE gerenciando vários tipos de equipamentos

Fonte: Própria

3.3 DMS (Distributed Management System)

Estes sistemas são a segunda geração de ferramentas de gerenciamento e foram projetados sob o conceito de gerenciamento distribuído. Esse conceito trata da existência de uma estrutura hierárquica de gerenciadores, com a funcionalidade e a inteligência podendo ser distribuídas por seus componentes espalhados pela rede.

A estrutura hierárquica dos DMS é mostrada na figura 3.3:

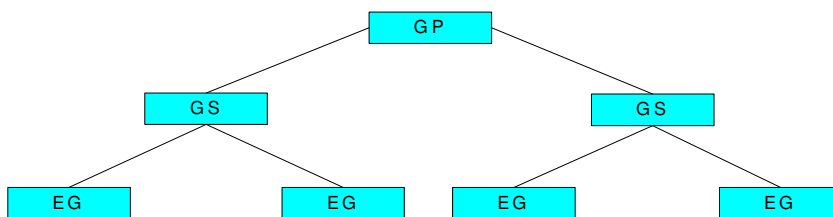


Figura 3-3 - Modelo de Gerenciamento Hierárquico

Fonte: Própria

Nesta arquitetura há um gerenciador principal (GP) que é um ponto focal, um ponto central de controle. Um gerenciador principal tem a capacidade de gerenciar tanto elementos,

como também equipamentos com capacidade de gerenciar outros recursos (gerenciadores secundários - GS).

O GP recebe as informações de topologia dos GS. Um GS refere-se à entidade capaz de monitorar elementos gerenciados (EG). O GS encaminha os alertas críticos para o GP e provê a informação de topologia para o mesmo. O GS age como um equipamento que faz a interface entre o GP e os EG.

Este conceito de hierarquia confere escalabilidade dinâmica aos DMS.

Estes sistemas foram desenvolvidos sob uma estrutura de cliente-servidor. Haviam aplicações desenvolvidas para máquinas clientes e repositórios de informações e aplicações de tratamento e armazenamento em plataforma de servidores.

Essas foram as primeiras ferramentas a possuir bases de dados (ainda proprietárias), capacitadas a armazenar as informações coletadas pela parte servidora do sistema de gerenciamento.

Essas ferramentas possuíam funcionalidades específicas para tratamento e apresentação das informações.

Esta geração de produtos possui API proprietárias, contudo disponibilizadas publicamente. Estas interfaces permitem a integração entre diferentes aplicações, objetivando a troca de informações.

Tais interfaces são a primeira idéia de “Framework”, ou seja, uma interface comum que permita a integração entre produtos de diferentes fornecedores em diferentes plataformas.

Com esse tipo de ferramenta rompeu-se a fronteira dos fornecedores no gerenciamento dos dispositivos. Agora é possível gerenciar, a partir de uma mesma solução, equipamentos de fabricantes distintos.

Um ponto muito importante que popularizou esse tipo de solução foi a disponibilização pública das “Management Information Base (MIBs)” proprietárias dos equipamentos, por seus fornecedores.

Como cada fornecedor desenvolvia a interface para a sua plataforma, sem um padrão reconhecido mundialmente, nenhum fornecedor obteve sucesso em estabelecer um padrão de mercado almejado.

Devido às suas características, pode-se dizer que essas ferramentas são, essencialmente, utilizadas como gerenciadores de rede, ou seja, trabalham quase que exclusivamente com o protocolo SNMP e são voltadas à administração e monitoração de dispositivos de rede.

Estes sistemas são focados no gerenciamento do hardware e da rede, não englobando as funcionalidades de subsistemas de gerenciamento de aplicações, tais como: Gerenciadores de Banco de Dados e Gerenciadores de Transações, etc.

Na figura 3.4 pode-se visualizar o modelo DMS:

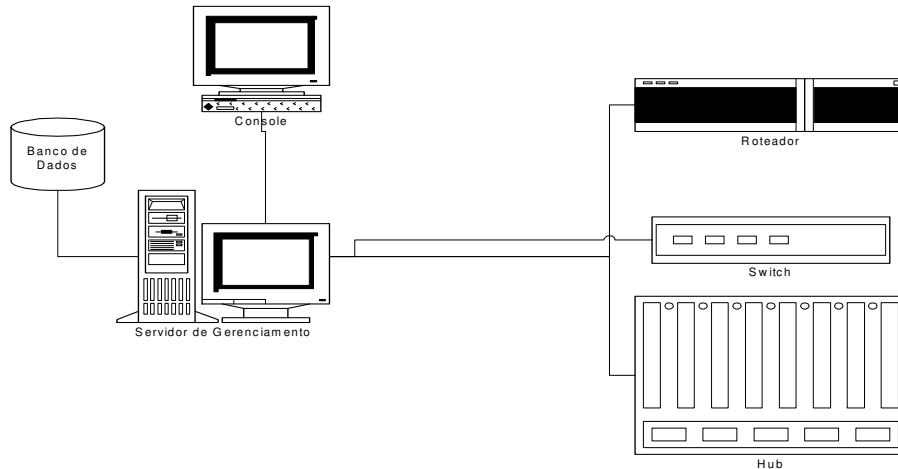


Figura 3-4 - Modelo representativo de Sistemas de Gerenciamento Distribuído.

Fonte: Própria

Alguns exemplos de Sistemas de Gerenciamento Distribuídos são: SPECTRUM Enterprise Manager da Aprisma, HPOpenview da HP, What's UP da IPSwitch, SunNet Manager da Sun Microsystems, etc.

3.4 BSM (Business Service Management)

Conforme demonstrado, anteriormente, os sistemas de gerenciamento foram evoluindo em especialidade e escalabilidade.

Nesse momento acontece uma mudança de paradigma, onde deixa-se de atentar para a monitoração e gerenciamento de um determinado recurso para verificar, com maior propriedade, o gerenciamento do negócio como um todo.

BSM tem por meta alinhar os objetivos de TI aos do negócio, assim como gerenciar o suporte da infra-estrutura no contexto do negócio.

Segundo [GARTNER GROUP 2003] esta abordagem permite terem-se cinco benefícios básicos:

1. A representação visual da dependência entre a infra-estrutura de TI e os processos e aplicação de negócios;

2. Diminuição no tempo de indisponibilidade e otimização do tempo de resolução de problemas, uma vez que o suporte de TI estará focado nos problemas prioritários ao negócio;
3. Eficiência operacional, pois os operadores estarão visualizando, a partir de uma console, tanto o status dos serviços de negócio quanto da infra-estrutura de TI;
4. Visões de negócio podem ser particularizadas de forma a prover informações das linhas de negócio, aos usuários, fornecendo um melhor entendimento do relacionamento com a infra-estrutura;
5. Aumento da credibilidade da área de infra-estrutura em relação aos administradores do negócio.

As prerrogativas de um sistema como esses são:

- O suporte a uma vasta variedade de plataformas de hardware e de software;
- A possibilidade de administrar todo um ambiente através de uma única interface comum de usuário.

Estes sistemas de gerenciamento são, geralmente, compostos de hardware e software. O hardware caracteriza-se por máquinas servidoras e alguns elementos coletores de informações e o software é o elemento que contém toda a lógica do sistema.

Os sistemas BSM são implementados, em sua grande maioria, utilizando-se algumas das tecnologias citadas no capítulo anterior (exemplos: CORBA, COM, WBEM, CIM, SNMP, etc.).

Sistemas BSM, devido às suas múltiplas funcionalidades, são implementados em diversos módulos interdependentes. Esses módulos independentes são, comumente, denominados disciplinas.

As implementações do interfaceamento entre essas disciplinas podem acontecer de inúmeras maneiras. Dentre essas, uma que vem sendo utilizada com bastante sucesso é o framework.

Por definição, framework é uma camada de software que existe para intermediar as diversas arquiteturas de hardware e software existentes nos dispositivos gerenciadores e aqueles a serem gerenciados.

Algumas soluções BSM de mercado se utilizam de CORBA para implementar essa estrutura de framework. Outras utilizam as estruturas COM, pois se baseiam na arquitetura Microsoft, outras ainda, já estão se voltando para arquiteturas Web.

A figura 3.5 representa como é a interação entre uma estrutura de framework e os demais componentes de um BSM:

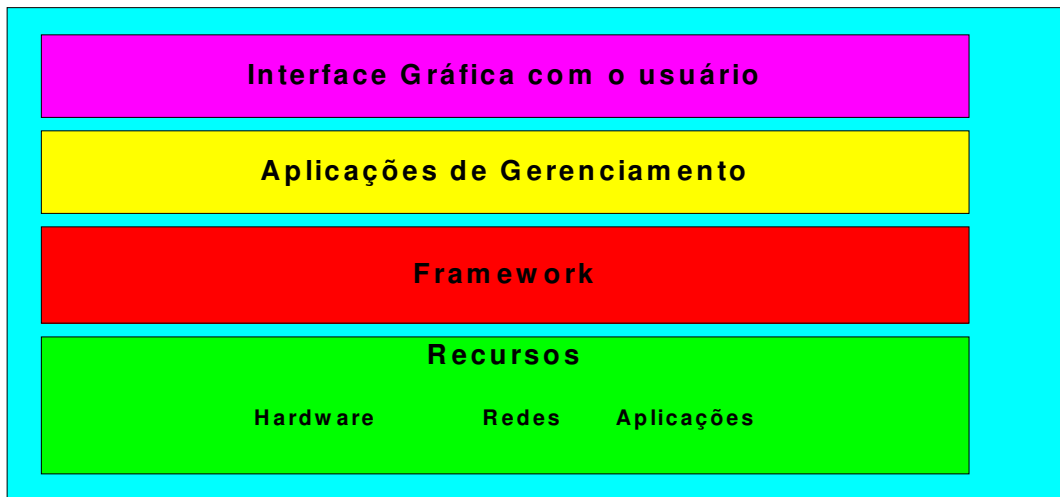


Figura 3-5 – Representação da interação Framework e componentes do BSM.

Fonte: Própria

A ilustração da funcionalidade de um framework em um BSM pode ser exemplificada na figura 3.6 abaixo, que mostra um segmento de ambiente sendo gerenciado por um sistema BSM:

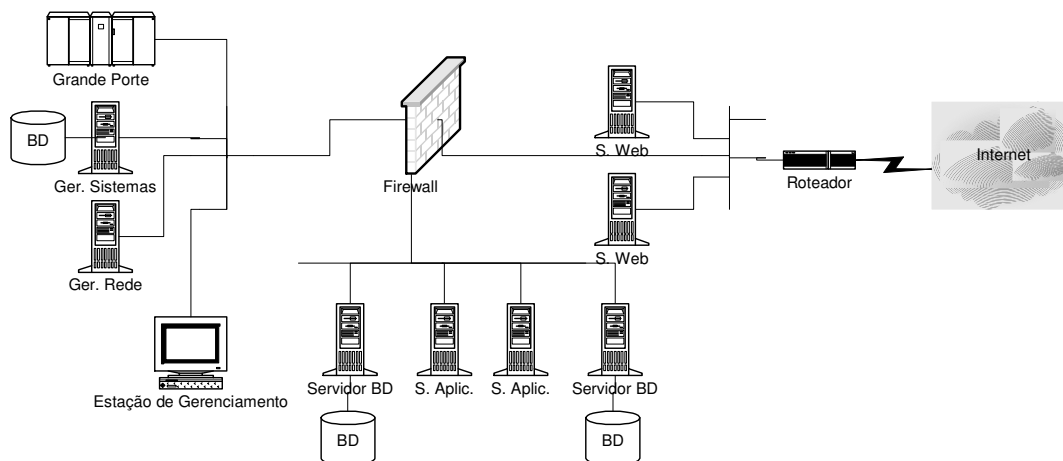


Figura 3-6 - Modelo de Sistema sendo gerenciado por ferramenta BSM.

Fonte: Própria

Este é o desenho típico de uma implementação de negócio na web, onde as diversas funcionalidades estão dispersas por inúmeros servidores, com diferentes sistemas operacionais e em diversas redes.

O hardware do sistema BSM é exemplificado pelos servidores de gerenciamento de sistemas, de rede, a base de dados e a estação de gerenciamento.

Os demais recursos fazem parte do ambiente gerenciado.

O gerenciador de rede monitora a disponibilidade de todos os recursos e também coleta as informações de performance dos recursos de rede.

O gerenciador de sistemas efetua tarefa análoga ao de rede, contudo o alvo são as diferentes aplicações executadas nos diversos servidores.

A tarefa de monitoração do status de um ou vários sistemas pode ser efetuada de diferentes maneiras:

- Monitoração do estado dos diferentes processos, serviços e daemons²⁰ que compõem a aplicação, através de agentes genéricos ou específicos. Esses agentes podem utilizar-se das diversas arquiteturas e tecnologias citadas no primeiro capítulo, tais como WBEM, WMI e CIM, para obter as informações;
- Monitoração da utilização e performance dos servidores envolvidos no tocante a memória, processadores e discos rígidos;
- Verificação dos arquivos de log na busca por mensagens de erro ou advertência;
- Execução de operações da aplicação de maneira automatizada de forma a testar a eficácia e a disponibilidade da mesma.

Todas essas maneiras de monitoração podem estar atribuídas a um ou mais módulos de um sistema de gerenciamento de negócio. O modo que os fornecedores disponibilizam suas soluções está de acordo com as diretivas especificadas pelos seus departamentos de marketing e não necessariamente como as requisições do cliente determinam.

As informações tanto dos estados dos recursos gerenciados, bem como aquelas pertinentes aos itens de cada recurso trafegam através do framework e são armazenadas em uma base de dados.

A cada monitor pode estar estabelecida uma regra de ação, ou seja, quando, por exemplo, ocorrer a exceção de um determinado limite, deve ser executado o comando "x" ou enviado um alerta para o servidor "xpto", com severidade crítica.

²⁰ Daemons: termo da arquitetura Unix para designar um processo executado automaticamente com função de realizar tarefas em períodos determinados ou em resposta a determinados eventos.

Outra atribuição do Gerenciador de Sistemas é efetuar a correlação dos alarmes provenientes dos dois gerenciadores e disponibilizar uma visualização desses em uma interface na Estação de Gerenciamento.

Alguns exemplos de BSM são: Tivoli da IBM conjunção das ferramentas Unicenter+eTrust+BrightStor da Computer Associates e HP OpenView Operations da HP.

Nesse capítulo foram verificados quais os diferentes tipos de ferramentas de gerenciamento atualmente utilizadas, apresentando-as numa ordem evolutiva de complexidade e funcionalidade.

Em resumo foram definidos os seguintes tipos de ferramentas:

- Element Managers;
- Produtos Especialistas;
- Gerenciadores Distribuídos;
- Business System Managers.

O objetivo desse capítulo foi mostrar a evolução dos produtos até o surgimento das ferramentas BSM. Foi necessário explicar as ferramentas, seus componentes e sua evolução para poder conseguir entender a complexidade e a importância dessas e o atentar pelo fato motivador para o desenvolvimento de uma metodologia para a escolha desse tipo de ferramenta.

No próximo capítulo dissertar-se-á sobre a metodologia de escolha propriamente dita.

4 Metodologia de escolha

O objetivo deste capítulo é a definição dos critérios relevantes a uma metodologia de escolha de uma solução de gerenciamento de sistemas de negócios.

Um das fontes de informação, onde foi baseada a metodologia a ser apresentada foi o produto METHOD/1, desenvolvido para o Banco do Estado de São Paulo, pela Andersen Consulting em 1988, para seleção de pacotes de software. Outra fonte foi a biblioteca ITIL²¹ (IT Infrastructure Library).

As informações contidas no METHOD/1 e no ITIL nortearam o desenvolvimento da metodologia própria para seleção de solução de gerenciamento de sistemas de negócios. Foram necessárias modificações para comportar a análise dessas soluções específicas.

Do METHOD/1 foi retirado o arcabouço da metodologia, com a definição das etapas a serem seguidas e os documentos a serem gerados.

Já do ITIL foram utilizadas as informações referentes à manutenção otimizada de uma infra-estrutura de TI, voltadas ao alinhamento com as necessidades do negócio.

Essas informações foram obtidas nos dois livros das melhores práticas ITIL: Service Support e Service Delivery [STATIONERY 2000].

A escolha e a implementação de um sistema como esse (BSM) caracteriza a criação de um projeto e como tal exige um nível de gerenciamento para seu controle e mensuração.

4.1 Os objetivos da metodologia

O primeiro passo para o desenvolvimento para a escolha

Os objetivos da metodologia de escolha de soluções de gerenciamento de sistemas de negócio são:

- Selecionar uma solução apropriada às características de um determinado ambiente;
- Definir as funções da solução do ponto de vista do usuário;
- Determinar como a solução irá operar do ponto de vista técnico;
- Determinar como a solução selecionada deverá ser implementada;
- Estimar os benefícios e custos operacionais.

O diagrama da figura 4.1 mostra os blocos funcionais componentes da metodologia:

²¹ ITIL: Abreviatura de Information Technology Infrastructure Library, é um conjunto de melhores práticas reunidas em uma biblioteca, elaboradas pelo governo britânico.

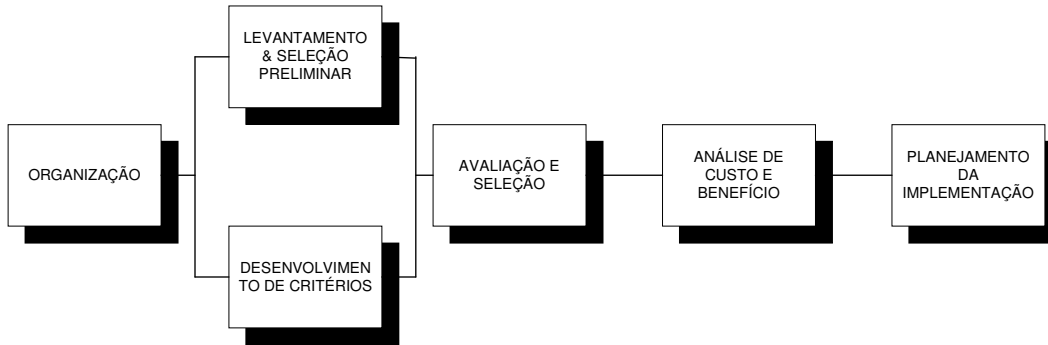


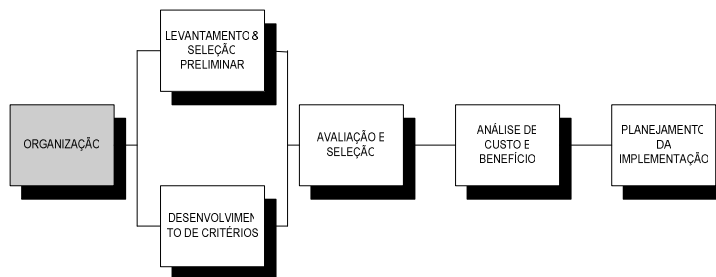
Figura 4-1 - Modelo representativo dos blocos funcionais da metodologia

Fonte: METHOD/1

4.2 Organização

Nesta fase deverão ser estabelecidas as responsabilidades da gerência e da equipe de projeto encarregadas em definir o programa de trabalho e desenvolver o conjunto de padrões.

Segundo [Andersen Consulting 1988], a organização no início do projeto facilita a comunicação e o controle.



Esta definição de responsabilidades ajudará nas tomadas de decisão, tais como: termos de negociações contratuais e funções a serem suportadas pelo sistema.

Os objetivos principais da fase de organização são:

- Verificar o escopo do projeto;
- Definir a estratégia preliminar;
- Formular e publicar a descrição do sistema;
- Completar o programa de trabalho;
- Estabelecer os padrões para o projeto;

- Estabelecer um programa de treinamento para a equipe de projeto.

O diagrama da figura 4.2 mostra a representação do bloco Organização:

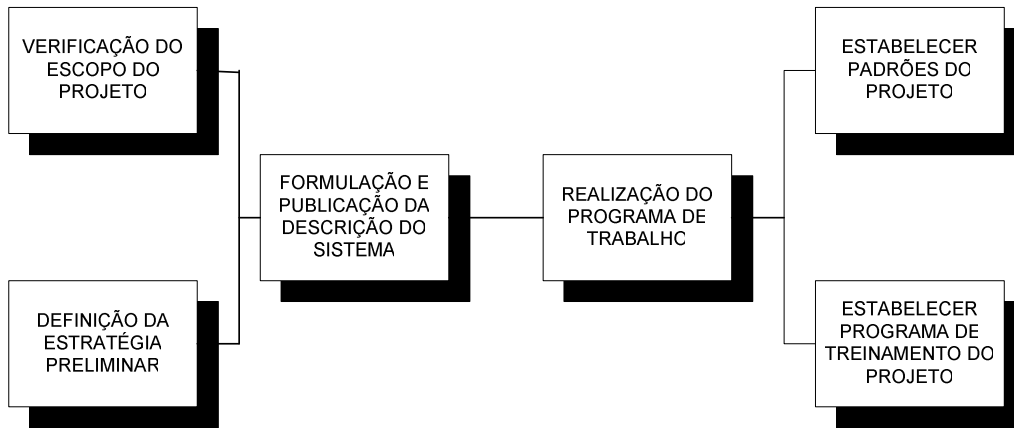


Figura 4-2 - Modelo representativo do bloco funcional organização.

Fonte: METHOD/1

Segundo ainda [Andersen Consulting 1988], esta fase representa de 30 a 40 % dos custos totais do projeto, portanto a aprovação do plano de ação compromete a gerência com a parte subsequente dos custos.

4.2.1 Verificação do escopo do projeto

Nessa tarefa deverão ser listados e verificados todos os negócios da empresa candidatos a serem gerenciados pelo sistema, bem como as funções de gerenciamento a serem efetuadas nesses negócios.

Experiências anteriores recomendam que a implementação de uma solução como essa seja feita em fases, cabendo a cada uma delas o gerenciamento de um determinado negócio da empresa. Essa estratégia possibilita a mensuração dos resultados alcançados em cada uma das fases.

As informações pertinentes a essa tarefa deverão ser extraídas de reuniões com a alta administração da empresa, envolvendo as áreas gestoras dos negócios e os

administradores da infra-estrutura, uma vez que estarão baseadas nas estratégias de médio e longo prazo definidas por essas pessoas.

Um problema freqüentemente encontrado nos projetos é a tendência a ampliar o seu escopo durante a fase de implementação. Isto é uma conseqüência da demora na revisão das especificações funcionais pelo usuário e do retardamento na solução dos pontos que afetam mais de uma unidade de negócio. Para evitar esse problema, o escopo deverá ser definido, cuidadosamente, no início, esclarecido com a gerência responsável e informado, constantemente, a todo pessoal envolvido no projeto.

A falta de compromisso com o controle do escopo de um projeto de solução de gerenciamento de sistemas de negócio poderá resultar no não cumprimento dos objetivos acordados com a administração, bem como a descaracterização de parte ou do todo do projeto, afetando, principalmente, os prazos e os resultados finais.

4.2.2 *Definição da estratégia preliminar*

Uma vez definido e confirmado o escopo, será necessária a definição e a confirmação de uma estratégia para cumprir os compromissos definidos. Essa estratégia poderá depender:

- Do tempo determinado para a implantação de cada fase da solução;
- Da prioridade dos negócios a serem gerenciados em cada fase, definidos no escopo;
- Do custo associado a cada implantação.

Existem importantes pontos de controle da gerência ao longo de todas as fases em que a equipe de projeto e a gerência re-avaliam a estratégia da solução e modificam o enfoque. Em ambientes específicos, esses pontos de controle são incluídos nas tarefas *Selecionar Finalistas*, *Obter Aprovação para Prosseguir* e *Definir Enfoque de Conversão*.

A orientação fornecida no início assegura que todos os membros da equipe tenham uma compreensão clara do projeto, ou seja, de seu escopo e objetivos, organização e programa de trabalho, e o uso de padrões e procedimentos.

O envolvimento do usuário é necessário para assegurar que a solução irá atender a seus objetivos. O usuário deverá ser consultado e validar áreas-chave do desenho da solução.

Especificamente em relação a um sistema de gerenciamento de sistemas de negócios, a participação dos usuários é essencial, pois os mesmos definirão o que gerenciar, o formato e conteúdo das visualizações, o teor e a profundidade das informações desejadas.

O envolvimento deverá ser coordenado durante o segmento *Organização* para evitar quaisquer atrasos no projeto.

4.2.3 Publicação da descrição do sistema

Uma vez definido é necessário publicar uma descrição do escopo do sistema e seus objetivos, assim como uma descrição da participação da equipe, pessoal da organização e consultores. Essa documentação poderá evitar mal-entendidos posteriores, conforme descrito no item controle do escopo do projeto.

4.2.4 Realização do plano de trabalho

Um plano de trabalho é desenvolvido para a fase de desenho a partir dos padrões definidos anteriormente, esboçados na definição do projeto. Esse plano de trabalho inclui designações específicas de pessoal e datas de início e término para cada fase.

4.2.5 Normas do projeto

Manuais de metodologias de desenvolvimento de sistemas podem ser utilizados como base para o desenvolvimento de convenções específicas, técnicas e documentação a serem incluídas nos padrões do projeto.

O uso desses padrões ou a necessidade de se desenvolver itens adicionais irá depender do porte e da complexidade e necessidades especiais do projeto.

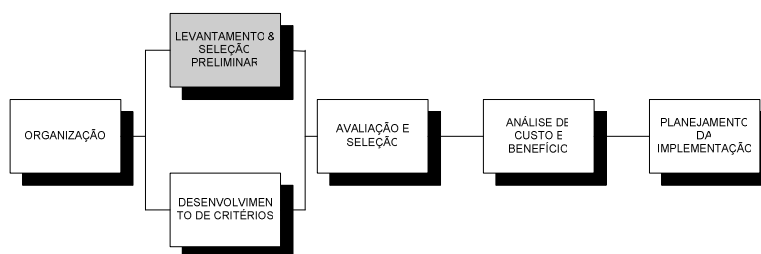
4.2.6 Programa de treinamento

A equipe deverá determinar as necessidades de treinamento e especificar seu escopo e duração. Dependendo do porte do projeto, o gerente de projeto poderá preparar o material de treinamento ou a área específica da empresa ou o fornecedor ou terceiros poderão desenvolver e realizar este treinamento.

O treinamento adicional apresenta o ambiente de sistemas e o tipo de solução a ser instalada. É recomendável que os fornecedores das soluções ofereçam este treinamento.

4.3 Levantamento e seleção preliminar

Neste segmento deverão ser identificadas as soluções candidatas a serem examinadas em detalhe, e definidas as necessidades funcionais e técnicas mais importantes. Também deverão ser avaliados os fornecedores e eliminadas as soluções inadequadas. Nessa fase há a participação do pessoal de sistemas e das áreas usuárias (no caso de sistemas de gerenciamento: áreas de operação de sistemas e de rede, bem como áreas de suporte à infra-estrutura).



Os objetivos deste segmento serão:

- Identificar as principais necessidades funcionais e de informação;
- Desenvolver os critérios para selecionar as soluções candidatas;
- Selecionar a quantidade mínima de soluções finalistas para uma avaliação detalhada.

A figura 4.3 mostra o detalhamento do bloco Levantamento Seleção Preliminar:

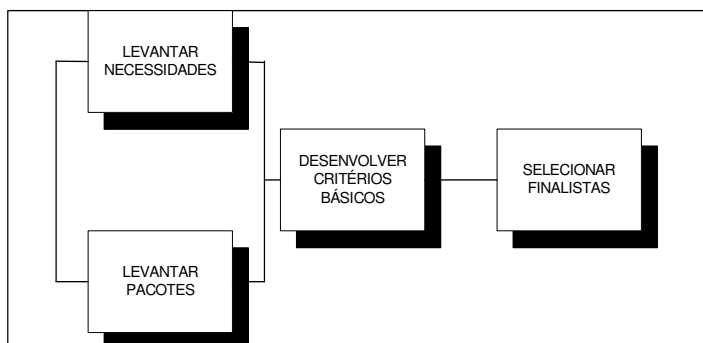


Figura 4-3 - Modelo representativo do bloco Levantamento e Seleção Preliminar.

4.3.1 *Levantamento das necessidades*

Uma estratégia preliminar para a nova solução é desenvolvida com base nas tendências esperadas de necessidades de informação, principais entradas e saídas, níveis de desempenho e segurança exigidos, assim como ambiente de hardware e software utilizados.

As tendências tecnológica e setorial devem ser levadas em consideração quando do levantamento de necessidades. As modificações tecnológicas podem afetar as decisões de compra ou substituição de hardware e software. As tendências funcionais podem converter sistemas antigos em obsoletos, assim como as alterações projetadas em sistemas concorrentes podem afetar a decisão de substituição do sistema existente.

O organograma deve ser revisado para identificar o impacto organizacional do projeto, o que irá auxiliar na seleção das pessoas a serem entrevistadas. Somente os usuários-chave deverão ser entrevistados nesta fase inicial.

A solução deve buscar resolver os problemas atuais e potenciais dos negócios e levar em consideração as capacidades do usuário, do pessoal de operação e de suporte [Andersen Consulting 1988].

O método mais comum e eficaz para levantamento das necessidades são as entrevistas aos gestores dos negócios e os futuros usuários do sistema de gerenciamento.

Em relação aos sistemas de gerenciamento de negócios, são exemplos de informações importantes:

- Os recursos componentes;
- Os tipos desses recursos (hardware, software e rede);
- A importância de o quê gerenciar (a relevância de cada recurso em relação ao negócio como um todo);
- O impacto da falha daquele recurso em relação à disponibilidade do negócio;
- O melhor meio de mostrar a relevância de uma determinada falha.

As características de desempenho e segurança também são determinadas durante a entrevista e podem estar claras nas necessidades de informação da solução.

Existe a necessidade de documentar as principais funções e características da nova solução. Essa documentação limita-se a apenas o nível necessário para a compreensão do escopo do sistema proposto.

O principal produto deste passo é o Modelo de Dados do Projeto que descreve as entidades de dados no escopo do projeto e seu respectivo inter-relacionamento.

O Modelo de Dados do Projeto deverá ser de natureza conceitual sem levar em consideração a estrutura final do banco de dados lógico ou físico. Esse modelo pode ser útil para identificar as entidades de dados que devem ser compartilhadas com outros sistemas. Ele será utilizado para examinar soluções alternativas e identificar os dados que possam exigir o suporte de aplicações desenvolvidas sob medida.

Desta forma, com o Modelo de Dados, os usuários poderão ter uma idéia de como o sistema atenderá às suas necessidades e como desempenharão suas funções, incluindo-se características e facilidades de uso.

Alguns fatores importantes a serem observados incluem a obsolescência técnica, custos de manutenção e utilização de recursos do sistema.

Os aspectos técnicos dos sistemas existentes que podem fazer interface com o novo sistema também devem ser considerados.

Oportunidades e restrições devem ser documentadas para uso posterior no desenvolvimento do desenho conceitual.

Os benefícios potenciais também devem ser documentados para ajudar a justificar os custos da solução.

Atenção especial deverá ser dada às seguintes decisões:

- Técnicas de obtenção e disponibilização das informações;
As técnicas de obtenção e disponibilização das informações estão relacionadas a algumas das funcionalidades descritas nos capítulos 2 e 3.
- Técnicas e princípios de processamento utilizados;
Por princípio, os sistemas de gerenciamento devem afetar minimamente o comportamento daquilo que eles se dispõem a gerenciar.
- Topologias suportadas;
As diferentes características e complexidade dos negócios podem implicar em distribuição dos sistemas de processamento e armazenamento e um sistema de gerenciamento deve suportar essa possibilidade.
- Interfaces com o usuário;

Um sistema de gerenciamento deve ter uma interface amigável, possibilitando particularização de telas e idioma. O modo e a eficiência na obtenção de determinadas informações tornam a ferramenta estratégica.

- Segurança e controle;
Muitas vezes os sistemas de gerenciamento tem de ultrapassar limites de ambientes segregados e acessar às áreas contendo informações sigilosas. É imprescindível que esses sistemas possuam mecanismos de autenticação e de controle de acesso para assegurar que não estejam corrompendo a segurança dos negócios gerenciados.
- Capacidade e características das bases de dados;
É relevante a capacidade de armazenamento e a facilidade de acesso às informações desses sistemas e é recomendável que possuam ou se utilizem de estruturas abertas de bases de dados (padrões de mercado).
- Capacidade e características do software e do hardware.
Um ponto muito importante é a exigência e a compatibilidade entre o software e o hardware necessários. Os sistemas devem suportar a uma variedade de plataformas existentes no ambiente.

Uma vez revisado o ambiente, é preciso documentar as principais características e restrições para satisfazer às necessidades da solução.

O esforço de seleção preliminar fará uso desta análise para desenvolver os critérios técnicos básicos.

Uma tendência cada vez mais presente nas empresas é a adoção das práticas elencadas no ITIL, de forma a organizar melhor sua estrutura de TI a prover serviços com qualidade a seus clientes, as áreas de negócios.

Nessa tendência, as empresas estão adotando ferramentas que são compatíveis com o que é recomendado no ITIL.

Pode-se citar como exemplos dessas melhores práticas:

- Gerenciamento de incidentes: tratamento das ocorrências de forma a recuperá-las no menor prazo possível, através de soluções de contorno pré-estabelecidas;
- Gerenciamento de problemas: tratamento dos incidentes recorrentes, através de diagnóstico mais apurado da causa raiz com o desenvolvimento de uma solução permanente;

- Service-Desk: determinação de ponto único de contato para o acionamento dos usuários.

O ITIL foi concebido pelo OGC22 para ser um conjunto de melhores práticas visando à otimização e ao aperfeiçoamento do gerenciamento de serviços da tecnologia da informação.

4.3.2 *Levantamento das soluções*

Informações sobre as soluções deverão ser coletadas em todas as fontes disponíveis, tais como: experiências anteriores, catálogos, listagens do setor da indústria e indivíduos que conheçam esse tipo de solução.

Uma relação inicial de fornecedores disponíveis poderá ser gerada através de contatos com especialistas em software, pelo exame de várias fontes como grupos de usuários, publicações e revistas [Andersen Consulting 1988].

A obtenção dessas informações constitui um processo iterativo que se inicia com uma visão geral de alto nível e acrescenta níveis de detalhe às informações.

Essa visão geral de alto nível se resume nos “desejos” da empresa em relação à obtenção de informações sobre a disponibilidade e eficiência de seus negócios. Os detalhes são acrescentados à medida que são descritos esses “desejos”.

Apesar da superficialidade a literatura promocional é de grande ajuda para uma identificação inicial.

Os fornecedores podem aconselhar sobre as principais áreas de interesse, assim como mostrar exemplos de implementações de sucesso em outras empresas. Estas informações podem ser úteis para o desenvolvimento dos critérios básicos, que serão objeto de segmentos adiante.

Este levantamento estabelece uma linha de comunicação entre os fornecedores e a equipe de projeto, evitando-se assim, sobrecarregar os usuários com informações sobre os diversos produtos analisados.

É recomendável manter um registro para controlar os materiais coletados. Os arquivos devem estar organizados de modo a serem facilmente consultados.

4.3.3 *Desenvolvimento de critérios básicos*

Os critérios básicos são aqueles indispensáveis, ou sejam aqueles que atendam a todas as necessidades fundamentais. A partir desses critérios é possível identificar os fornecedores viáveis.

O critério estabilidade do fornecedor deve ser acrescentado às 7 (sete) necessidades definidas anteriormente, no item 4.3.1. Esse critério define a capacidade do fornecedor em suportar a solução fornecida no decorrer do tempo, fornecendo atualizações de versão visando correção de problemas e novas funcionalidades.

Baseado nas características esperadas das soluções BSM, podem ser listados os seguintes critérios básicos:

- Utilizar arquiteturas abertas e/ou padrões de mercado para a obtenção e disponibilização de informações de gerenciamento, tais como:
 - Possuir interface com recursos existentes nos sistemas operacionais (WMI e Java) dos elementos gerenciados;
 - Possuir infra-estrutura baseada em framework que permita a comunicação entre todos os elementos gerenciadores e gerenciados, não importando o porte, sistema operacional ou rede utilizada (exemplos: CORBA e .NET);
 - Estrutura hierárquica que permita sua implementação escalonada e sua administração descentralizada;
 - Permitir a otimização dos recursos de comunicação, como por exemplo: facilidade na priorização de alocação de banda;
 - Possuir sistema de interfaceamento com usuário intuitivo e em três camadas (tree tier), permitindo a utilização de uma infra-estrutura web e desonerando as estações dos usuários da necessidade da instalação de componentes clientes;
 - Possuir sistemas de autenticação e controle de máquinas e usuários condizentes com os sistemas a serem gerenciados;
 - Possuir estrutura de base de dados para o armazenamento tanto da configuração do próprio sistema quanto de informações históricas (disponibilidade e performance) sobre os elementos gerenciados;
 - Interferir minimamente nos recursos de hardware e rede dos elementos monitorados;

- Ser compatível com a maioria das plataformas de hardware existente e exigir quantidade mínima de recursos para seu funcionamento.

Para economizar tempo na avaliação de cada fornecedor, deve-se elaborar uma relação de fatores especiais. Esta relação descreverá as características ou funções a serem incluídas na solução. Não se atribuem níveis de importância ou prioridades a esses critérios básicos, pois qualquer fornecedor que não possuir todas as necessidades básicas estará automaticamente eliminado do processo de seleção.

A política de software da organização também define alguns dos critérios de seleção preliminar.

As estratégias de hardware e software determinam o ambiente operacional e os critérios de alto nível para a área técnica.

O potencial que a solução apresenta para avaliar a conversão, capacidade de processamento e consideração sobre velocidade.

O suporte do fornecedor, incluindo treinamento, consulta, implementação e assistência na manutenção é importante. [ROWLEY 1990] afirma que é importante verificar a estabilidade do fornecedor no mercado, para evitar futuros problemas que levem a substituição do sistema antes do tempo. Os antecedentes e uma sólida reputação são outros pontos a serem considerados, além da situação financeira, capacidade e disponibilidade do fornecedor para manter e aperfeiçoar seu produto continuamente.

Uma documentação mínima deve ser suficiente para desenvolver, instalar e dar suporte à solução.

A existência e qualidade do treinamento oferecido aos usuários e à equipe pode ser um outro fator de peso.

4.3.4 Seleção dos finalistas

A eliminação inicial de soluções inadequadas reduz o tempo e os esforços posteriores e assegura uma avaliação mais completa dos fornecedores apropriados.

As principais informações que servem de entrada para este bloco são:

- As entrevistas;
- Os esquemas dos sistemas;
- Descrições do projeto;

- Objetivos e estratégias de negócio e informação;
- A documentação e os procedimentos das soluções existentes;
- O modelo de dados da organização.

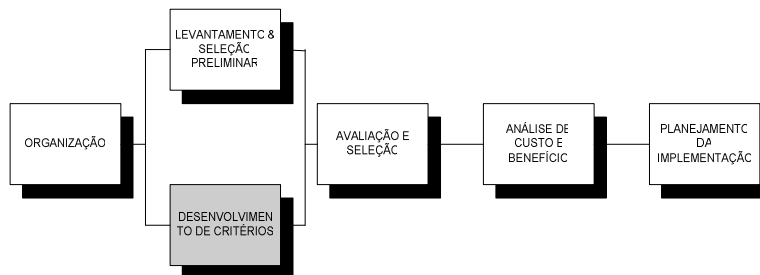
Os principais produtos a serem extraídos deste bloco são:

- A visão geral conceitual;
- A seleção preliminar das soluções;
- A avaliação das soluções;
- O plano de trabalho revisado sobre a seleção das soluções.

4.4 Desenvolvimento de critérios de avaliação

Neste segmento serão levantadas e identificadas, em detalhes, todas as necessidades funcionais e técnicas, assim como outras necessidades da solução.

Estes critérios serão justificados e quantificados, de acordo com os benefícios esperados e, a seguir, serão utilizados para avaliar as soluções (ou pacote de soluções) candidatas no segmento Avaliação e Seleção.



Os objetivos do segmento desenvolvimento de critérios são:

- Descrever as funções do negócio a serem gerenciados pela solução;
- Definir as necessidades funcionais da solução;
- Preparar uma relação detalhada dos critérios de avaliação;
- Compreender e documentar o ambiente de hardware e software dos sistemas existentes;

- Identificar as necessidades de equipamento adicional e características de controle para o novo sistema.

A figura 4.4 descreve os blocos componentes do segmento Desenvolvimento de Critérios:

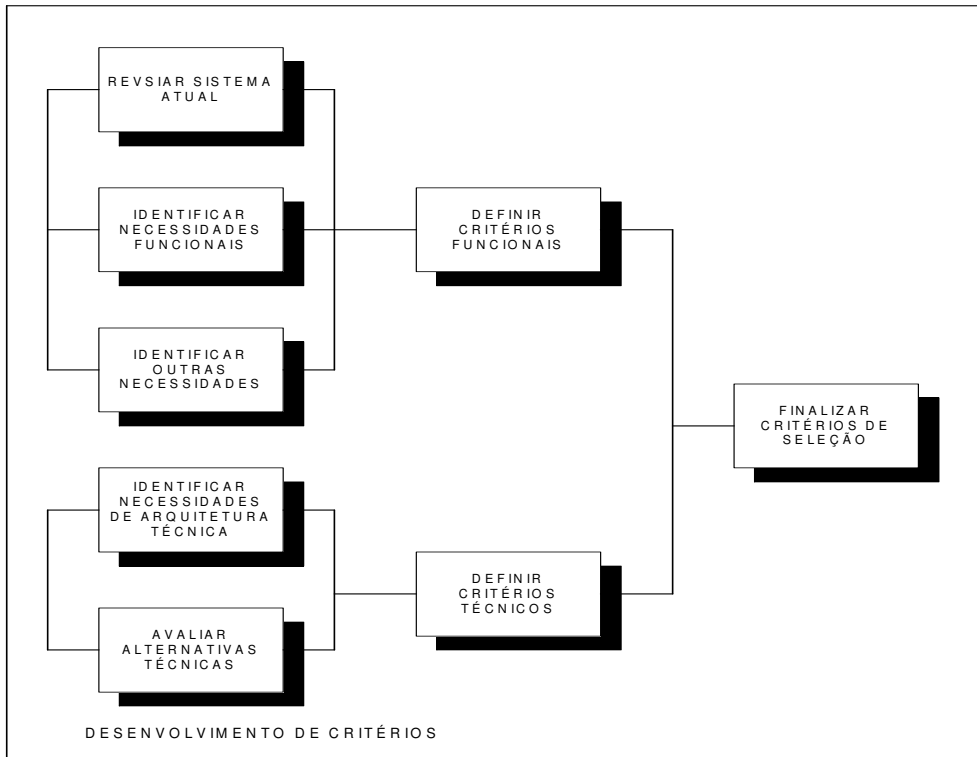


Figura 4.4 - Descritivo do bloco funcional Desenvolvimento de Critérios.

Fonte: METHOD/1

4.4.1 Revisar sistema atual

São objetivos da revisão do sistema atual:

- Identificar as necessidades de negócio da organização;
- Resumir os custos da solução atual;
- Fornecer a base para a identificação do impacto da nova solução nas operações atuais.

A grande parcela das organizações possui algum processo de monitoração, mesmo manual, que provê as informações sobre a disponibilidade de seus negócios. O estágio em que esses processos se encontram é que pode variar de instituição para instituição:

- Processos reativos que dependem do informe dos usuários afetados;
- Processos reativos de monitoração automatizada, onde sistemas obtêm as informações antes do questionamento dos usuários;
- Processos pró-ativos onde a detecção, diagnóstico e solução do incidente acontecem de forma totalmente automática e transparente ao usuário.

Para a identificação das necessidades as entrevistas com os usuários-chave constituem o passo mais importante. A partir delas, obtém-se o conhecimento detalhado do fluxo de procedimentos e necessidades de informação, volumes de incidentes e custos de processamento da solução e os procedimentos atuais.

Para preparar as entrevistas, a equipe deve utilizar todas as informações sobre as soluções candidatas. Cada entrevista deve ser estruturada de forma que os entrevistados possam avaliar e considerar suas necessidades em relação à nova solução.

As entrevistas devem ser realizadas em um processo de cima para baixo, ou seja, começar como uma discussão entre o entrevistador mais experiente e o representante de nível mais alto dos usuários.

O comprometimento e a participação dos usuários-chave são fatores importantes e deve-se disponibilizar uma nota sobre o projeto, incluindo os objetivos das entrevistas a serem realizadas.

A seguir são listadas algumas questões que serão definidas no início do processo de entrevistas:

- Todas as necessidades operacionais, incluindo-se as necessidades de prazos, equipamentos e pessoas deverão estar contidos aos atuais planos de negócio e informação da organização;
- Os ciclos básicos e as principais flutuações na carga de trabalho, relativas aos negócios deverão ser alvos de gerenciamento;
- Os documentos e relatórios, a serem disponibilizados pela solução deverão ser importantes para o monitoramento do negócio (mostrar relevância e dependência);

- A existência de manuais (de política, de procedimentos, etc.);
- O histórico das principais modificações na forma de conduzir o negócio;
- Os jargões específicos, as abreviações para determinados usuários e locais de instalação;
- Os pontos fortes e fracos do sistema de negócio, tais como potenciais fontes de erros e exceções.

Reuniões focalizadas podem ser utilizadas quando houver uma grande quantidade de usuários com necessidades diferentes. Este tipo de procedimento otimiza o tempo de levantamento de informações, pois uma grande quantidade de necessidades é esclarecida.

Na maioria das vezes, os procedimentos existentes não se acham documentados nem formalizados. Em tais casos, fluxogramas e esboços devem ser preparados para resumir os procedimentos atuais. Este trabalho poderá revelar necessidades essenciais para a viabilidade da nova solução, as quais, entretanto, não foram solicitadas pelos usuários.

Os sistemas atuais existem, normalmente, como parte de um ambiente de sistemas integrado. As características de segurança e integridade devem ser revisadas ao longo de todos os aspectos do ciclo da solução.

A documentação produzida neste segmento deverá registrar as seguintes informações:

- Os elementos concretos dos sistemas de negócio a serem gerenciados (documentos, arquivos, relatórios, recursos componentes, etc.);
- Esboço dos processos manuais e automatizados, incluindo o fluxo de informações e descrições dos processos;
- Os objetivos e os pontos de controle;
- A composição da organização atual, incluindo o número de pessoas envolvido e o seu local de trabalho;
- Todo o custo operacional e de manutenção associado aos processos ou sistemas de gerenciamento existentes. Em específico, esses custos podem ser decompostos e descritos como:
 - Custos com o pessoal;
 - Custos com o hardware;

- Custos com a comunicação (redes WAN e LAN);
 - Custos com o software (desenvolvimento ou aquisição);
 - Custos operacionais;
 - Custos associados aos períodos de inatividade ocasionados pelas possíveis falhas.
- Uma relação de áreas com possibilidades de incidentes para consideração;
 - Os principais fatores de sucesso utilizados pelos executivos para gerenciar o negócio;
 - As principais considerações funcionais e de informação associadas aos pacotes candidatos.

A partir dessas informações é possível avaliar o impacto que uma solução como essa pode fazer no ambiente.

4.4.2 Identificar necessidade funcionais

Neste segmento são definidas as necessidades de informação e funções para a solução proposta.

Dentre os objetivos desse segmento, existem as tarefas de desenvolvimento de uma visão funcional abrangente do sistema proposto e o resumo das necessidades de informação a serem atendidas.

É necessário que cada função principal seja dividida em subfunções para ajudar a definir aquelas específicas de processamento e necessidades de dados.

A primeira decomposição, em funções e subfunções, foram refinadas no segmento Organização, a seguir as demais funções deverão ser decompostas em subfunções e definidas as informações chave para cada uma delas.

São exemplos de necessidades funcionais para sistemas de gerenciamento de sistemas de negócios:

- Permitir a rápida e eficaz identificação da causa raiz de um incidente, de forma a agilizar o restabelecimento temporário ou mesmo permanente do negócio afetado;
- Permitir a descentralização de sua administração, através da existência de domínios de especialização (monitoração, distribuição, etc.);

- Possuir facilidade de integração entre os módulos componentes e as ferramentas de terceiros, utilizando-se de arquiteturas abertas e padrão de mercado (Ex.: Java, CORBA, “.NET”, etc.);
- Possuir características que permitam o auto-gerenciamento, ou seja, mecanismos que viabilizem o controle de sua própria utilização e o próprio planejamento de sua capacidade;
- Possuir possibilidade de obtenção e armazenamento de informações, de forma a criação de uma base histórica do comportamento dos elementos gerenciados;
- Permitir a identificação do grau de comprometimento do negócio, mensurando, se possível, o custo associado a esse comprometimento;
- Permitir o compartilhamento de seus dados com outras ferramentas de forma a disponibilizar o gerenciamento estruturado do negócio.

À medida que as funções, subfunções e necessidades de informações são definidas, devem-se documentar os níveis de importância e prioridades dos usuários. Esse nível de necessidade deverá ser documentado na mesma seqüência desenvolvida para a avaliação de seleção dos pacotes.

Outro enfoque para a determinação das necessidades funcionais é o de fluxo de dados, onde são construídos diagramas de fluxo de dados de forma a identificar todos os processos inerentes às funções e subfunções da solução.

Devido à complexidade das soluções e dos sistemas de negócio objeto do gerenciamento é recomendável a criação de diagramas estruturados de fluxo de dados, ou seja, diagramas com visão em níveis de detalhamento progressivo. Cada nível fornece a visão detalhada dos aspectos do nível imediatamente superior.

O diagrama de nível superior identifica o sistema como um processo simples, definindo o escopo, identificando as fontes externas e destinos, bem como os dados através dos quais estabelece interface.

Os diagramas de níveis subseqüentes decompõem os processos com maior detalhamento, permitindo tanto ao analista quanto ao usuário ter a compreensão do escopo de cada processo.

4.4.3 Identificar outras necessidades

Necessidades específicas do negócio, que possam impor características adicionais à solução, deverão ser identificadas. Podem ser exemplos de outras necessidades: segurança das informações e do acesso, controle, treinamento, garantia e interface com o usuário. As necessidades de segurança e integridade devem ser tratadas em conjunto, pois é muito difícil separar os controles que garantem segurança daqueles que fornecem integridade.

Controles são mecanismos ou procedimentos que asseguram que aquilo que deveria estar ocorrendo realmente ocorra. Para a definição do ambiente de controle da solução proposta, devem-se definir as necessidades de segurança, de controle funcional e os pontos de risco. Estas necessidades de controle funcional baseiam-se nas funções de negócio do sistema e são específicas às atividades e informações relacionadas a estas funções.

A administração usuária deve ter uma garantia razoável de que os seguintes objetivos de controle serão alcançados:

- As autorizações estão de acordo com os critérios estabelecidos pelo nível apropriado de gerência;
- Os conteúdos dos relatórios e bases de dados são periodicamente comprovados e validados;
- O acesso às informações é permitido apenas àquelas pessoas definidas pela gerência subordinante;
- Todos os eventos são reconhecidos e submetidos à aprovação no momento oportuno;
- Somente os eventos que satisfazem a critérios da gerência são aprovados para tratamento;
- Todos os eventos aprovados são processados, de acordo com as políticas e os processos estabelecidos no projeto;
- Os resultados dos tratamentos são reportados precisamente.

As necessidades de controle funcional são obtidas dos objetivos gerais de controles, seguindo um processo de três etapas:

- Criação de uma matriz de necessidades: em um dos eixos desta matriz deverão estar listados os itens mencionados anteriormente, já no outro eixo deverão estar as funções do negócio monitorado e as principais entidades de

dados identificadas anteriormente. A intersecção dos eixos identifica as necessidades de controle daquele negócio específico;

- Determinação das necessidades: utilizando-se a matriz como guia, é possível a descrição das necessidades de controles funcionais;
- Inclusão de necessidades específicas: as necessidades adicionais de controle, encontradas por todo pessoal responsável são acrescentadas ao conjunto total das necessidades de controle funcionais.

A tabela 4.1 representa um exemplo de matriz de necessidades funcionais para um sistema de gerenciamento de negócio.

Tabela 4.1 – Matriz de necessidades funcionais.

| | | FUNÇÕES DO NEGÓCIO E ENTIDADES DE DADOS | | | | | |
|--------------|--|---|----------|------|----------------|------------------|------------------|
| | | Hardware | Software | Rede | Bases de Dados | Sist de Arquivos | Procs & Serviços |
| NECESSIDADES | Permitir a rápida e eficaz identificação da causa raiz de um incidente | X | X | X | X | X | X |
| | Permitir a descentralização de sua administração | | X | | | | |
| | Integração entre os módulos componentes e as ferramentas de terceiros | | X | | X | | |
| | Autogerenciamento | | X | | X | X | X |
| | Armazenamento de informações históricas | | | | X | | |
| | Identificação do grau de comprometimento do negócio | X | X | X | X | X | X |
| | Compartilhamento de seus dados com outras ferramentas | | | | X | | |
| | Controle de acesso | | X | | X | X | X |
| | Integridade das informações | | X | | X | | |

Fonte: Própria.

Durante o processo de identificação de riscos, a equipe encarregada, considerará os controles que poderiam ser efetivos contra determinados riscos. Além disso, alguns riscos poderão ser abrandados por fatores no ambiente de controle.

É interessante acrescentar as preocupações com os procedimentos de recuperação e reinício neste item de Outras Necessidades, pois é preciso que haja procedimentos, para as Operações, de como manter e recuperar o sistema em caso de falhas por períodos breves ou prolongados. Os fatores a serem considerados para esse tipo de preocupação são:

- O valor dos dados;
- A disponibilidade requerida do sistema;

- O tempo necessário de recuperação e reinício;
- A dependência do(s) negócio(s) com relação à solução;
- A disponibilidade de documentos fonte;
- A distribuição geográfica dos dados e a capacidade de processamento;

4.4.4 Identificar necessidades técnicas

Esta tarefa deve resultar em uma relação detalhada de necessidades técnicas e de desempenho específicas a serem utilizadas para avaliar as soluções candidatas.

Apesar de conflitantes, o equilíbrio entre as necessidades de desempenho, ditadas pelos usuários e a arquitetura técnica deve ser estabelecido.

Além da definição da arquitetura técnica e dos critérios de desempenho para avaliar as soluções candidatas, deverão ser identificadas as necessidades adicionais de hardware, software e de comunicação.

São exemplos de necessidades técnicas:

- Possuir aderência às políticas e padrões da organização;
- Possuir interfaces com usuário de fácil manuseio e de preferência com um padrão visual e operacional;
- Existência de interfaces com outras aplicações;
- Possuir compatibilidade com a maioria dos gerenciadores de bases de dados de mercado (ex.: Oracle, DB2, Sybase, Informix, MS-SQL, etc.);
- Suportar uma grande quantidade de sistemas operacionais, em variadas plataformas [ex.: OS/390, Windows (NT, 2000, XP, 9X), UNIX (AIX, HP-UX, Solaris, Linux), AS/400, Novell, etc.];
- Ter elevada capacidade de processamento e tratamento de informações;
- Ter um comportamento não intrusivo, ou seja, não interferir com o funcionamento normal do recurso gerenciado ou não utilizar, em demasia, os recursos de hardware do negócio gerenciado;
- Possuir agentes especializados no gerenciamento das mais variadas aplicações;

- Comprometimento mínimo em relação aos recursos de hardware e de comunicação do ambiente monitorado (consumo de memória e processador, área em disco, etc.);
- Possuir escalabilidade em relação ao acréscimo na quantidade de recursos gerenciados;
- Possuir capacidade de adaptação em relação ao potencial de transformação de um ambiente.

4.4.5 Avaliar alternativas técnicas

Os objetivos deste segmento são:

- Identificar o hardware e o software antes de completar a definição dos critérios;
- Identificar e avaliar alternativas específicas de hardware e software que darão suporte às necessidades funcionais dos novos sistemas e integrá-las, quando possível, à estratégia de hardware e software da organização.

Após a identificação e a análise de todas as combinações de alternativas de hardware e software, deverá ser documentado o melhor enfoque. A alternativa selecionada deve suportar as necessidades funcionais e estar de acordo com a estratégia geral da organização.

O volume de trabalho neste segmento é determinado pelo ambiente técnico existente na organização, pela quantidade e tipos das soluções consideradas e pelas necessidades técnicas.

Soluções de gerenciamento de sistemas de negócio são compostas de hardware e software, contudo o hardware está, essencialmente, voltado ao suporte do software. Ao examinar as alternativas de hardware, deve-se considerar o seguinte:

- Caso haja mais de um tipo de máquina possível para servir de “hospedeiro” do software de gerenciamento, qual é a mais apropriada para a solução em questão? ;
- Os dados serão introduzidos via equipamento específico ou serão utilizados equipamentos padronizados para a entrada de dados? ;
- Que tipos de estações estão disponíveis e são compatíveis com o sistema proposto? ;

- Existem necessidades específicas ou limitações relacionadas aos dispositivos de armazenamento de dados (principais e secundários)? .

Já ao se examinar as alternativas de software, se devem ter as seguintes considerações:

- Compatibilidade com plataformas de sistemas;
- Compatibilidade com sistemas de gerenciamento de banco de dados;
- A existência de ferramentas para geração de relatórios integrada à solução, ou compatibilidade com aquelas utilizadas pelo mercado.

A alternativa selecionada deve dar suporte às necessidades funcionais da solução e estar de acordo com a estratégia geral da organização [Andersen Consulting 1988].

4.4.6 Definir critérios funcionais

Esta tarefa reúne o trabalho dos itens anteriores para compor uma relação detalhada de necessidades.

Pesos são conferidos aos critérios funcionais para indicar sua importância relativa. Além disso, é necessário justificar e, se possível, quantificar os benefícios resultantes de cada critério. Pode ser útil classificar as características como “necessárias”, “desejáveis” ou “aconselháveis”.

4.4.7 Definir critérios técnicos

O enfoque desta tarefa é muito semelhante ao utilizado na tarefa anterior.

Esta tarefa resume e formaliza os critérios técnicos, operacionais e de desempenho. Além disso, define o método de avaliação para determinar se uma solução atende certo critério, e por último, determina a importância relativa de cada critério.

Os benefícios de cada critério devem ser justificados e quantificados. Os critérios devem ser agrupados por categoria e classificados para que seja determinada sua importância relativa. Fatores numéricos podem ser utilizados para essa classificação.

4.4.8 Finalizar critérios de seleção

A tarefa final resume os vários critérios de seleção e confirma sua consistência com as políticas da empresa e entre os próprios critérios.

Certos critérios adicionais tornam-se importantes à medida que são examinados os candidatos de forma mais detalhada. Em particular, a documentação da solução deverá ser avaliada para verificar a integridade dos itens, sua clareza, organização e visão geral.

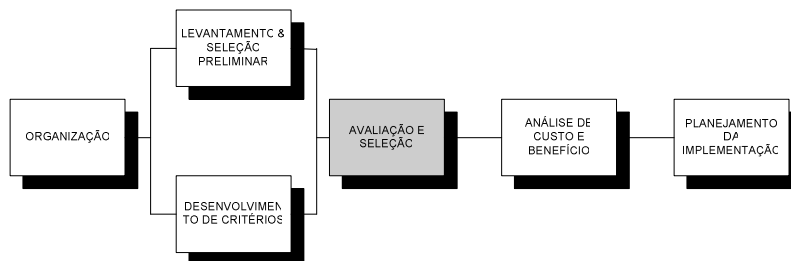
Uma vez identificados todos os critérios, são revisados os pesos atribuídos e os níveis de necessidades. Os conflitos entre os critérios devem ser resolvidos nesta etapa.

A cada critério de objetivos deverá ser atribuído um valor máximo indicando se a solução satisfaz plenamente àquele critério. Os critérios “necessários” devem ter a classificação mais alta que os critérios “desejados”. Pontos poderão ser atribuídos a cada grupo de necessidades para indicar sua importância relativa.

Esses critérios devem ser revisados antes de se prosseguir para a fase seguinte. A gerência usuária deve estar de acordo com a definição das necessidades e com o escopo do projeto.

4.5 Avaliação e seleção

Agora se torna necessário formalizar as definições levantadas nos segmentos anteriores em critérios de avaliação. Nessa fase são avaliadas as soluções candidatas e é realizada uma seleção preliminar.



O produto desta fase é um relatório contendo os resultados desta avaliação, os custos e os benefícios esperados, uma revisão do plano de trabalho de seleção do software e uma recomendação sobre a viabilidade da utilização da solução.

A equipe deverá avaliar os pacotes candidatos e efetuar uma seleção preliminar. Uma vez selecionado o melhor, caberá determinar de que forma o pacote deverá ser modificado (particularizado para a utilização do usuário).

O modelo da fase Avaliação e Seleção é mostrado na figura 4.5:

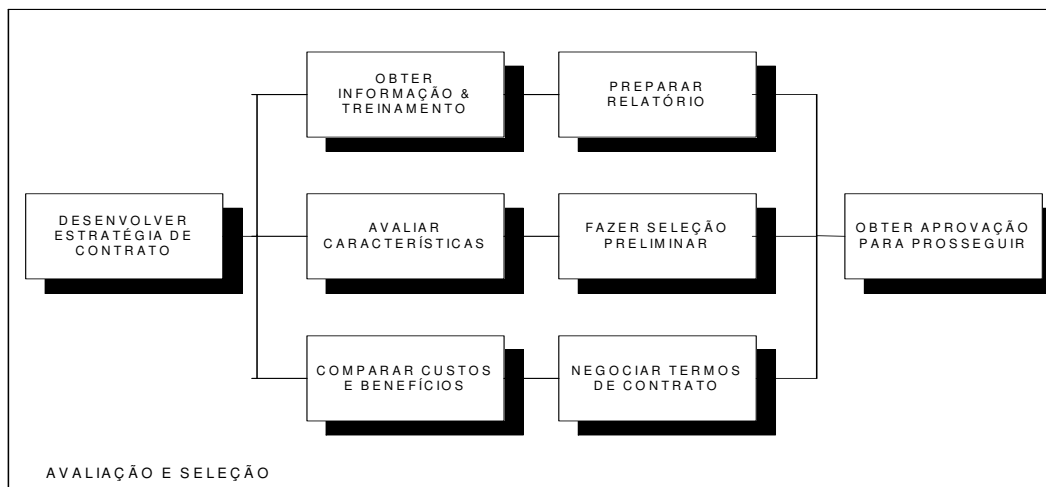


Figura 4.5 - Descritivo do bloco funcional Avaliação e Seleção.

Fonte: METHOD/1

4.5.1 Desenvolver estratégias de contrato

Este segmento é opcional, pois depende do tipo de solução a ser implementada, pois existem diversos pacotes “Freeware” disponibilizados na Internet.

Neste segmento são definidos os principais pontos de contrato negociáveis.

Os principais objetivos são:

- Identificar os pontos de contrato a serem considerados na negociação;
- Desenvolver as estratégias e posições relacionadas a cada ponto considerado.

Os termos do contrato devem ser especificamente solicitados, caso não se deseje aplicar termos de contrato padrão. Esses termos de contrato podem estar divididos nas seguintes categorias:

- Hardware: datas de disponibilidade, datas de entrega, especificações dos equipamentos, tempos para teste e outros assuntos relacionados;

- Software: datas de entrega, especificações de desempenho e outras considerações;
- Assistência Pessoal: treinamento da gerência, treinamento dos analistas de suporte, testes e outros tipos de assistência no local e em outros pontos;
- Operações: manutenção dos equipamentos e suporte corretivo aos softwares, atualização de versão de software, desempenho, contingência e outras considerações pós-instalação.

As condições de contrato com os fornecedores devem ser estabelecidas independentemente do número de fornecedores envolvidos. Essas condições devem estabelecer as ações a serem tomadas em caso de ocorrência de qualquer não cumprimento das condições.

O contrato deverá especificar exatamente o tipo e a quantidade de treinamento que o fornecedor deverá prover. É preciso definir o número de pessoas a serem treinadas, onde deverá ser ministrado e as datas.

As características do suporte técnico também deverão constar dos termos do contrato, incluindo-se aí questões como: período de atendimento (7X24 ou 8X5), tempo de indisponibilidade, modo de atendimento (local ou remoto), etc.

4.5.2 Obter informação & treinamento

Os objetivos deste segmento são:

- Conhecer em detalhe cada solução candidata;
- Obter dos fornecedores informações específicas sobre os principais critérios.

As soluções candidatas são avaliadas, comparando-se as operações, características e componentes com as necessidades de negócio da organização e com o ambiente de sistemas. O relacionamento da solução com as necessidades da organização é mais importante que sua análise de características da mesma.

Apresentações promocionais são um ótimo método de tomada de conhecimento para uma determinada solução. Outra possibilidade são as visitas a outras instalações, em outras empresas.

Além da solução, o fornecedor também deve ser avaliado.

Um método eficaz de conhecer e avaliar uma determinada solução são os testes de “prova de conceito”, ou seja, instala-se a solução em um ambiente controlado e limitado e testam-se suas características.

4.5.3 Avaliar características

Os objetivos deste segmento são:

- Identificar as necessidades atendidas pelas soluções candidatas;
- Preparar uma comparação objetiva dos pacotes, com base nos critérios estabelecidos anteriormente.

Cada solução é avaliada de acordo com os critérios estabelecidos. Informações complementares ajudam a identificar a qualidade da documentação, a reputação da solução, sua facilidade de adaptação, assim como os pontos identificados são resumidos e, a seguir revisados com o fornecedor para assegurar sua precisão [Andersen Consulting 1988].

Segundo [CAFÉ 2001] deverá haver a elaboração de um sistema de notação com a atribuição de pesos e notas aos critérios, permitindo-se fazer a distinção entre critérios de relevância variável.

As necessidades devem ser comparadas às capacidades documentadas, nas propostas das soluções, sendo as respostas às estas classificadas e atribuídas notas como:

- A solução atende totalmente às necessidades (5);
- A solução atende às necessidades, mas de maneira ineficiente (3);
- A solução atende às necessidades, se modificada (2);
- A solução não atende às necessidades (0);

Ainda devem ser estabelecidos os pesos para esses critérios:

- Indispensável (3);
- Importante (2);
- Dispensável (1).

Com o objetivo de consolidar as notas e pesos atribuídos, utilizou-se a seguinte fórmula para calcular a nota final para cada critério:

$$F = N \times P$$

Onde,

F = nota final do critério avaliado

N = nota atribuída a um critério

P = peso atribuído a um critério

Quando possível, os tempos de processamento das soluções devem ser avaliados de forma a possibilitar o cálculo dos custos da operação dessa referida solução.

A adaptabilidade de uma determinada solução tem de ser levada em consideração, ou seja, a capacidade da solução ser modificada para realizar certas funções e rotinas de um determinado ambiente. Esta avaliação é feita de modo subjetivo e deverá ser incluída na classificação final.

A documentação também é parte integrante das soluções, e como tal deve ser avaliada em seu conteúdo, teor e aplicabilidade.

4.5.4 Comparar custos e benefícios

Os objetivos dessa seção são:

- Analisar os benefícios;
- Analisar os custos;
- Confirmar a análise com os fornecedores;
- Resumir a análise de custo/benefício.

4.5.5 Preparar relatório

Ao avaliar o processo e resultados da nova descrição da solução, a equipe deve preparar um resumo do processo de avaliação e seleção e das avaliações técnicas e funcionais detalhadas.

O relatório deve informar sobre a viabilidade de uso da solução. Caberá à equipe decidir se a solução poderá, ou não, ser implantada com modificações limitadas e a um custo plausível.

O relatório deve, também, apresentar a solução recomendada e os principais fatores que levarão a escolha desta.

O relatório deve definir o tipo e o número de modificações esperadas, assim como as datas quando deverão ser realizadas. Deve definir os ajustes a serem feitos no programa do projeto.

A gerência deverá ser informada de qualquer modificação esperada no esforço subsequente.

Os custos e os benefícios devem ser ressaltados. Estes constituem apenas aproximações e podem ser modificados. Contudo são importantes na avaliação da viabilidade da implementação da solução.

A configuração de hardware e software necessária ao suporte da solução deve constar, também, do relatório. Essa configuração deve conter detalhes suficientes para que a gerência possa ter uma compreensão clara das recomendações.

O relatório deverá incluir fatos, dados e volumes utilizados para determinar a necessidades funcionais da solução.

As fontes, grau de precisão e confiabilidade das informações devem, também, ser incluídas. Assim a gerência poderá compreender melhor a base para as conclusões e avaliar os riscos envolvidos.

4.5.6 Fazer seleção preliminar

Baseado nos critérios descritos nos itens anteriores, é possível efetuar uma seleção preliminar das soluções.

A idéia é fornecer uma quantidade mínima de soluções para facilitar a tomada de decisão da gerência.

Na fase de Seleção Preliminar é onde as soluções que não atendem aos requisitos mínimos são eliminadas.

4.5.7 Negociar termos do contrato

Os objetivos desta fase são:

- Negociar termos de contrato mais favoráveis;
- Obter garantias dos fornecedores nos aspectos mais significativos;
- Finalizar o contrato.

Os contratos devem ser negociados cuidadosamente essas negociações devem ser iniciadas o mais breve possível (ainda na fase do desenho).

Durante todo o período de negociação, devem-se direcionar os esforços para manter a competição entre os fornecedores.

Os contratos devem ser discutidos com pessoal do fornecedor autorizados a fazer possíveis mudanças nos mesmos.

A recomendação é que sejam incluídas cláusulas de danos ou penalidades para proteger a organização se os termos do contrato não forem cumpridos.

O corpo jurídico da organização deve estar envolvido na elaboração da versão final do contrato.

4.5.8 Obter aprovação para prosseguir

Os objetivos desta fase são:

- Apresentar as conclusões à gerência;
- Obter aprovação para complementar o desenho da solução.

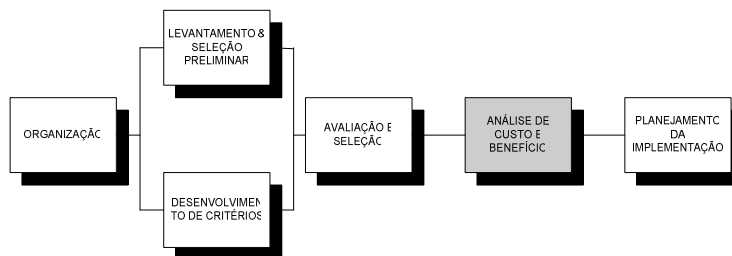
O relatório informa à gerência o trabalho realizado, as conclusões preliminares e as recomendações, além do enfoque planejado para o desenho técnico e qualquer alteração pendente no escopo.

A natureza preliminar do relatório deve ser enfatizada, uma vez que é importante garantir à gerência que as necessidades funcionais poderão ser modificadas, conforme apropriado.

4.6 Análise dos benefícios e custos

4.6.1 Analisar benefícios

Os benefícios esperados do novo sistema são identificados durante o segmento Desenvolvimento de Critérios.



Para determinar até que ponto cada solução satisfaz os benefícios esperados, é necessário:

- Manter contato com o pessoal já familiarizado com a solução;
- Visitar locais de referência;
- Obter licenças de demonstração;
- Processar programas de teste de conceito.

Os benefícios devem ser relacionados, classificados e, quando possível, definidos em relação aos limites monetários. Quando essa definição não for possível é recomendável que se faça a quantificação dos benefícios não relacionados ao aspecto monetário.

4.6.2 Analisar custos

A equipe deve determinar os custos de cada solução candidata, incluindo:

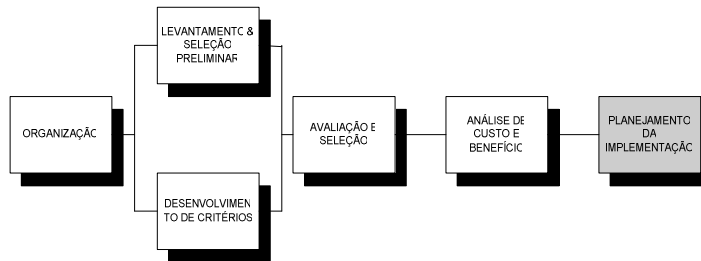
- Preço de compra;
- Modificação e adaptação;
- Aproximação de custos de conversão;
- Implementação;
- Manutenção contínua;
- Custos operacionais.

Essa análise deve ser realizada separadamente por fornecedor, de forma a se obter os critérios de comparação das soluções.

É recomendável que os custos sejam analisados efetuando-se considerações contínuas e de ocorrência única.

4.7 Planejamento da Implementação

Devido a esse trabalho objetivar a definição de uma metodologia de escolha de uma ferramenta BSM, não será tratado o ponto relacionado à implementação da ferramenta, uma vez que esta depende das características particulares de cada solução.



4.8 Considerações finais

Nesse capítulo foi evidenciada a metodologia propriamente dita. Essa metodologia foi adaptada do material encontrado sobre a escolha de pacotes de software (METHOD/1), incluindo-se as melhores práticas disseminadas pela biblioteca ITIL desenvolvida por uma organização governamental britânica.

No desenvolvimento da metodologia foram retratados os pontos mais importantes:

- Os objetivos da metodologia;
- A organização;
- O modo utilizado para o levantamento e seleção;
- O modo utilizado para o desenvolvimento de critérios de avaliação;
- O método de avaliação e seleção;
- A análise de custos e benefícios.

O preceito incutido nesse capítulo é a formulação de uma metodologia capaz de auxiliar na escolha e aquisição de ferramenta BSM. Com as informações contidas neste foi possível a experimentação através de um estudo de caso. Este estudo de caso será alvo do próximo capítulo.

5 Estudo de caso de uma instituição do setor financeiro

Nesse capítulo será apresentado o estudo de caso de uma implementação de uma solução de gerenciamento de negócios.

Por alterações administrativas e políticas ocorridas na empresa durante todo o decorrer da implementação do projeto, não foi possível seguir na íntegra as recomendações da metodologia conhecida para este fim (METHOD/1). Contudo as dificuldades e os desvios ocorridos serão analisados e servirão de base para a validação da metodologia proposta por esse trabalho.

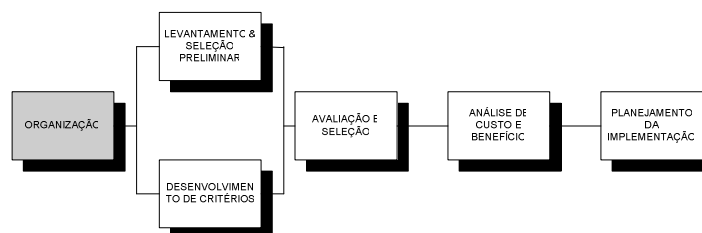
O objetivo desse capítulo será confrontar a metodologia apresentada no capítulo anterior com o caso de escolha real. Identificando os pontos onde a utilização da metodologia poderia ter facilitado ou propiciado à obtenção de resultados mais satisfatórios.

Para um melhor acompanhamento e comparação de resultados, este capítulo seguirá a mesma ordem das fases apresentadas no capítulo anterior, ou seja: Organização, Levantamento e Seleção Preliminares, Desenvolvimento de Critérios, Avaliação e Seleção e Análise de Custos e Benefícios.

5.1 A caracterização do ambiente

A empresa é uma reconhecida instituição financeira brasileira, atuando na área de atacado e varejo com um grande número de agências e postos de atendimento.

5.2 Organização



Por uma particularidade dessa empresa a demanda pela escolha da solução de gerenciamento partiu de uma área específica, no caso a Gerência de Rede.

Então coube a essa área a gerência do projeto de escolha e da implementação da solução em caráter piloto.



Figura 5-1 - Modelo representativo do bloco funcional organização.

Fonte: METHOD/1

Não existem problemas em que a demanda por uma determinada solução parta de um único setor dentro de uma empresa, contudo para que a solução seja encarada como corporativa é preciso que exista a participação de mais áreas afins. Esse aspecto particular dessa empresa comprometeu parcialmente a abrangência inicial da solução.

5.2.1 Verificação do escopo do projeto

Determinou-se, então, que o escopo do projeto abrangeria:

- A pesquisa das soluções de mercado existentes;
- A definição das funcionalidades principais necessárias;
- O teste e homologação dessas soluções, confrontando com os requisitos técnicos e do negócio;
- A análise dos resultados obtidos;
- A escolha da solução que melhor atendesse;
- A implementação dessa solução.

5.2.2 Estratégia preliminar

Conforme mencionado anteriormente, a área responsável pela administração de redes da empresa ficou responsável pela condução do projeto.

O gerente da área foi definido como o gerente do projeto e 04 (quatro) membros da equipe de gerenciamento de rede (01 coordenador e 03 analistas) foram alocados para dar andamento ao projeto. O autor foi um desses analistas alocados.

5.2.3 Envolvimento do usuário

Este é o ponto mais fraco do projeto dessa empresa, uma vez que os usuários não foram ouvidos para a determinação das necessidades e funcionalidades exigidas.

O gerente de projeto e os analistas encarregados equivocaram-se pensando que conseguiriam retratar todas as necessidades dos usuários sem ter de ouvi-los.

O erro foi considerar que conheciam as necessidades mais prementes e que as interfaces dos produtos seriam compatíveis com o nível de conhecimento dos operadores.

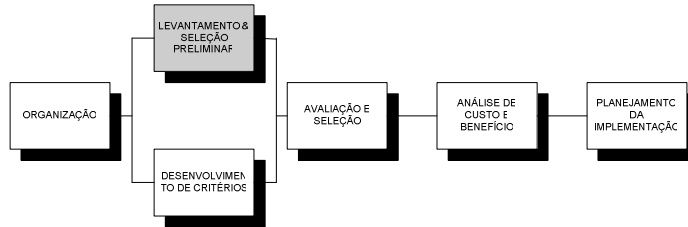
Como ferramentas de gerenciamento de sistemas e redes, essas soluções tem como seus usuários principais as áreas de operação de uma empresa, aqueles indivíduos que lidam com a produção, o dia-a-dia da empresa.

5.2.4 Orientação e treinamento da equipe do projeto

Enquanto o projeto estava na fase de levantamento de soluções e definição dos requisitos técnicos e funcionais, não houve a necessidade de treinamento. A orientação quanto aos aspectos operacionais e funcionais foi provida pelos próprios fornecedores candidatos.

Objetivando a otimização dos custos do projeto, o treinamento somente foi disponibilizado após a escolha da solução, para uma turma de 05 (cinco) pessoas que estariam encarregadas do suporte à solução após a sua implementação.

5.3 Levantamento e seleção preliminar



Como subsídio a esse processo faz-se necessário descrever, brevemente, as condições existentes no ambiente operacional da empresa.

O ambiente operacional é complexo, abrangendo sistemas de grande, médio e pequeno porte. Utilizando-se uma variada gama de sistemas operacionais (OS/390, HP-UX, AIX, Solaris, Windows NT, Windows 2000, Novell, etc).

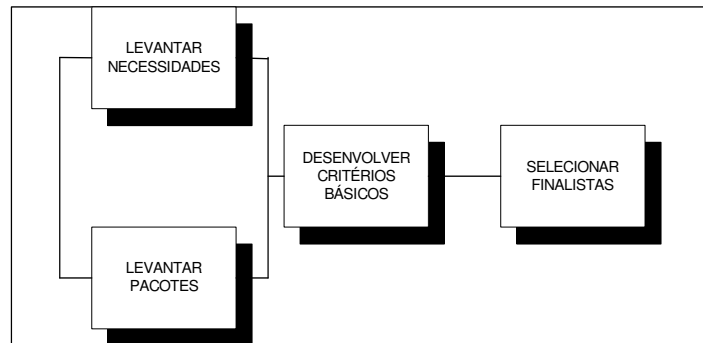


Figura 5-2 - Modelo representativo do bloco Levantamento e Seleção Preliminar.

Fonte: METHOD/1

A multiplicidade de sistemas e a complexidade do ambiente determinaram a utilização de um grande número de ferramentas de gerenciamento. Uma para cada aplicação ou sistema, de forma que se faz necessária manutenção de grande infra-estrutura de operação e suporte para gerenciar todo esse ambiente.

A organização tinha dificuldade em identificar, com rapidez e eficácia, quais e em quanto os seus negócios eram afetados quando ocorria um incidente com determinado componente. A busca pelo diagnóstico do problema era feita em diversas ferramentas, consumindo tempo e esforço consideráveis.

As necessidades da organização X estavam relacionadas em escolher e implementar uma solução que viabilizasse a mensuração do impacto que incidentes no ambiente

operacional pudessem ter em seus negócios. Dentre outras coisas, isso exigia que a solução efetuasse a integração do gerenciamento de ambas as plataformas (grande porte e distribuído), possibilitando a disponibilização de um ponto focal de gerenciamento, ou seja, uma console que centralizasse o máximo de informações possíveis, de forma sumarizada e de fácil entendimento.

A partir desse ponto, as consoles dos sistemas especialistas seriam utilizadas como ferramentas de administração e diagnóstico pormenorizado e a console central do sistema de gerenciamento seria a responsável pela coleta e tratamentos dos eventos provindos do restante do ambiente.

A idéia estava pautada na automação de ações repetitivas da administração e operação dos sistemas e na otimização dos recursos operacionais.

5.3.1 Levantamento das necessidades

Baseados nas condições do ambiente, expostas acima, os responsáveis pelo projeto iniciaram os trabalhos de definição dessas em um nível mais detalhado.

Abaixo são relacionadas às necessidades identificadas à época da escolha da solução:

- Mensuração do impacto de incidentes nos elementos operacionais (aplicativos, ferramentas, hardware e rede) no funcionamento do negócio;
- Centralização de consoles das ferramentas de gerenciamento em um único ponto focal;
- Automação de procedimentos operacionais de forma a minimizar as possibilidades de falha humana;
- Disponibilização de informações históricas de disponibilidade e performance;
- Identificação da causa raiz dos incidentes de maneira eficaz e eficiente.

Conforme exposto no item anterior, o envolvimento do usuário foi mínimo, não foram feitas entrevistas com os mesmos, somente consultas quanto aos tipos de interfaces a serem utilizadas.

O levantamento das necessidades foi baseado naqueles pontos mais visíveis à área responsável pelo projeto.

Como resultado desse levantamento de necessidades obteve-se um Modelo de Dados conforme mostra a figura 5.3:

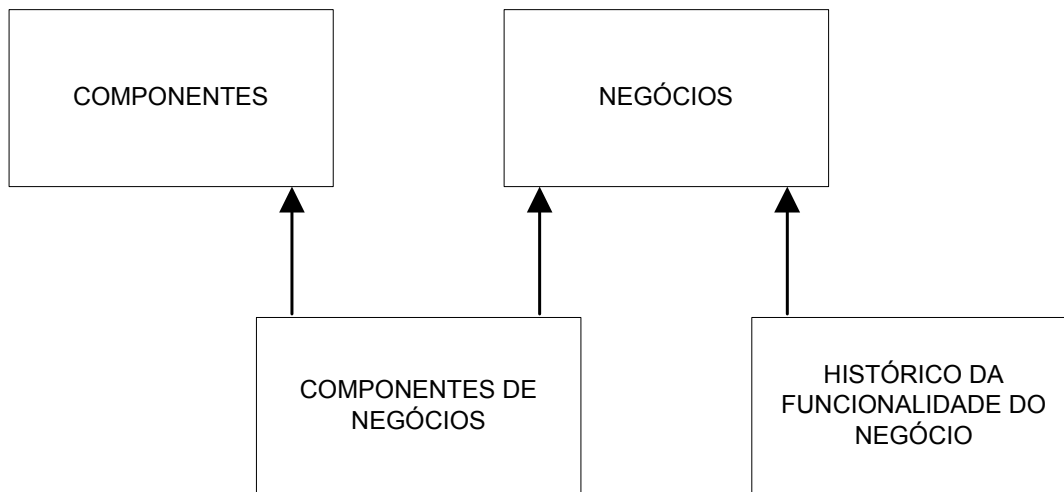


Figura 5-3 – Modelo de Dados associado ao levantamento de necessidades.

Fonte: METHOD/1

5.3.2 Levantamento das soluções

Naquele período (1998 a 2000) existiam poucos fornecedores com soluções que tinham capacidade de atender às necessidades da instituição, eram eles:

- BMC Software (<http://www.bmc.com>) com os produtos: Patrol, a família Control, Mainview e Autoperator (Mainframe);
- Candle (<http://www.candle.com>) com os produtos PathWAI e Omegamon (Mainframe)
- Computer Associates (<http://www.ca.com>) com a família de produtos Unicenter;
- IBM (<http://www.ibm.com>) com a família de produtos Tivoli.

5.3.3 Desenvolvimento de critérios básicos

Os critérios básicos foram desenvolvidos baseados nas necessidades levantadas e listadas no item 5.3.1.

A primeira tarefa necessária ao gerenciamento de um determinado negócio é a decomposição do mesmo em seus componentes básicos: aplicativos, ferramentas, hardware e rede.

Para conseguir-se mensurar o impacto que a falha em um componente pode gerar no negócio é preciso que a solução de gerenciamento tenha as seguintes funcionalidades (ou capacidades):

- Funcionalidade de gerenciamento dos atributos dos elementos de rede, ou seja, funcionalidade de um gerenciador SNMP. Isso irá permitir a verificação da disponibilidade e da performance desses elementos;
- Capacidade de extrair informação dos recursos de software e hardware quer queira através de interfaceamento com os recursos existentes nos sistemas operacionais, quer queira através de recursos próprios dos agentes encarregados dessa função. Não importando a plataforma onde estes recursos estejam operando;
- Possuir interface que permita a visualização do impacto de forma intuitiva, gráfica e padrão, exigindo o mínimo de esforço para o operador;
- Permitir a particularização de sua programação de forma a conseguir-se estabelecer os pesos a cada um dos elementos formadores;
- Capacidade de integração nativa entre todas as funcionalidades da solução de gerenciamento;
- Capacidade da integração entre as funcionalidades da solução e ferramentas de terceiros.

Já para permitir a existência de uma console centralizadora de informação de gerenciamento, as características necessárias são:

- Capacidade de comunicação entre os elementos gerenciadores e a console de gerenciamento;
- Capacidade de correlacionamento dos eventos provindos das diferentes fontes de forma a otimizar a quantidade de eventos visualizados;
- Capacidade de particularização do formato dos eventos visualizados, permitindo a tradução de mensagens e disponibilização de informações de procedimentos;
- Permitir a criação de perfis de usuários com permissões e visualizações distintas.

Para que se consiga implementar a automação de procedimentos operacionais é preciso que a solução seja capaz de:

- Permitir a programação de tarefas, através da execução automática de rotinas;
- Permitir, através da interação com o usuário, a correção de problemas nos elementos gerenciados;

A disponibilização de informações históricas de disponibilidade e performance é conseguida quando a solução permite:

- As informações extraídas por seus agentes serem armazenadas em base de dados relacionais;
- A existência de ferramentas de confecção de relatórios particularizados;
- A publicação desses relatórios na intranet, de forma a disponibilizar a um grande número de usuários.

Para identificar a causa raiz de um incidente é necessário que a solução:

- Seja capaz de monitorar todos os componentes de um negócio ou sistema;
- Tenha a capacidade de correlacionar os alarmes provindos dos componentes de forma a conseguir isolar o evento gerador.

Além desses critérios baseados nas necessidades, outras características são essências a esses sistemas:

- O seu funcionamento, dentro de um determinado componente deve ser o menos intrusivo possível, ou seja, o gerenciador não deve impactar no funcionamento do componente específico nem do negócio;
- O suporte do fornecedor deve compreender todas as fases da vida da solução (projeto, implementação e produção);
- O fornecedor deve manter a compatibilidade de seu produto com todos os elementos gerenciados dentro da instituição;
- O material de treinamento disponível deve ser compatível com os produtos implementados;
- A documentação e o treinamento disponíveis devem ser suficientes para a formação de uma equipe interna, mínima, para suporte da solução.

O quadro resumo com os critérios básicos necessários segue na Tabela 5.1.

Esses dados estão baseados em valores de pesos e notas assim discriminados:

- Pesos (P):
 - 1 – Critério dispensável;
 - 2 – Critério importante;
 - 3 – Critério indispensável.
- Notas (N):
 - 0 – Não atende;

2 – Se alterada por programação;

3 – Parcialmente;

4 – Atende totalmente

Tabela 5.1 - Matriz de características necessárias.

| Funcionalidades/Características | F = P x N | | | | | | | | | | |
|--|-----------|---|-----|-----|-----|--------|-----|--------|-----|-----------|--|
| | Pesos | | | BMC | | Candle | | Tivoli | | Unicenter | |
| | P | N | F | N | F | N | F | N | F | | |
| Gerenciamento SNMP para elementos de rede | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | | |
| Extração de dados de elementos dos sistemas operacionais | 2 | 5 | 10 | 3 | 6 | 5 | 10 | 5 | 10 | | |
| Interface gráfica e intuitiva | 2 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 5 | 10 | | |
| Particularização da programação para tratamento de pesos dos elementos | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | | |
| Integração nativa entre todos os componentes da solução | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 15 | 5 | 15 | | |
| Integração entre os componentes da solução e ferramentas de terceiros | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 6 | | |
| Console centralizadora de informações | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | | |
| Comunicação entre os agentes de gerenciamento e a console centralizadora | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | | |
| Correlacionamento de eventos de forma a otimizar a quantidade de eventos visualizados | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 5 | 15 | 3 | 9 | | |
| Particularização no formato dos eventos visualizados (idioma, mensagens, etc.) | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | | |
| Criação de perfis de usuários com responsabilidade e permissões distintas | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | | |
| Programação de tarefas, através da execução automática de rotinas; | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | | |
| Ações nos elementos gerenciados através de interação com o usuário | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | | |
| Funcionamento não intrusivo ao elemento gerenciado nem ao negócio | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | | |
| Armazenamento das informações extraídas pelos agentes em bases de dados relacionais | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | 5 | 10 | | |
| Ferramenta de confecção de relatórios particularizados | 3 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | | |
| Publicação desses relatórios na web | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 | 2 | 4 | 5 | 10 | | |
| Gerenciamento de todos os elementos componentes de um determinado negócio | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 5 | 15 | 5 | 15 | | |
| Correlacionamento dos eventos de forma a isolar e identificar aquele que foi o gerador do incidente | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 5 | 15 | 5 | 15 | | |
| Suporte do fornecedor durante toda a vida útil da solução | 3 | 5 | 15 | 3 | 9 | 5 | 15 | 3 | 9 | | |
| Manutenção da compatibilidade entre a solução e os elementos gerenciados | 2 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | 3 | 6 | | |
| Material de treinamento compatível com os produtos implementados | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | 5 | 15 | | |
| A documentação de suporte e de treinamento disponíveis devem ser suficientes para formar e manter uma equipe mínima de suporte à solução | 3 | 3 | 9 | 3 | 9 | 3 | 9 | 3 | 9 | | |
| Totais de pontos | X | | 222 | | 212 | | 249 | | 249 | | |

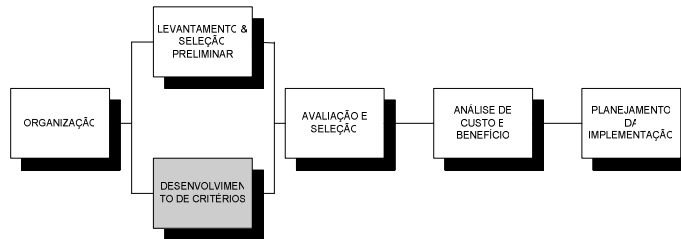
Fonte: Própria.

5.3.4 Seleção dos finalistas:

Apesar dos fornecedores BMC e Candle possuírem soluções que atendiam a parte das necessidades, essas estavam separadas por suas plataformas (distribuído e mainframe), exigindo um esforço adicional para implementar a integração entre elas, ou seja, essas soluções não atendiam ao requisito básico que era a integração entre as ferramentas componentes, não importando a plataforma onde estavam disponibilizadas.

Portanto, o cruzamento dos dados de prospecção com as necessidades verificadas pelos responsáveis pelo projeto, restringiu o universo das soluções de gerenciamento a dois fornecedores: Computer Associates e IBM.

5.4 Desenvolvimento de critérios de avaliação



Uma vez identificada a presença dos critérios básicos nas duas soluções finalistas, partiu-se para a definição das necessidades técnicas e funcionais em um nível de detalhe maior, procurando definir aquela solução que melhor atendesse às necessidades da instituição. Novamente haverá a comparação da estratégia seguida pelos responsáveis e aquela definida na metodologia.

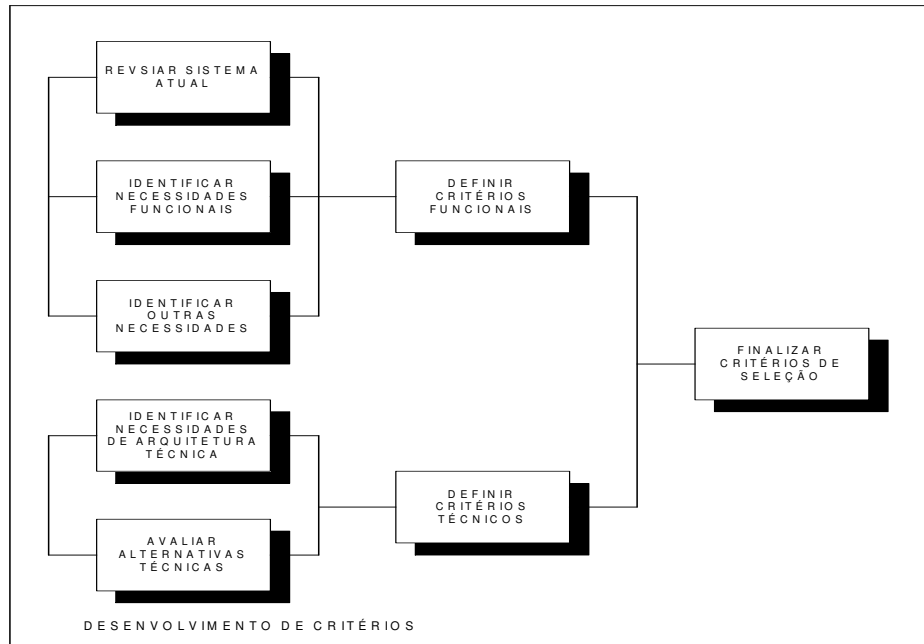


Figura 5-4 - Descritivo do bloco funcional Desenvolvimento de Critérios.

Fonte: METHOD/1

5.4.1 Revisão dos sistemas atuais

No momento do início do projeto, já existiam algumas ferramentas que efetuavam o gerenciamento de alguns sistemas. Esse gerenciamento era efetuado de forma pontual e cada ferramenta possuía sua console de visualização.

Para mostrar a situação de gerenciamento à época, estão listadas as seguintes ferramentas com suas respectivas funções:

- Spectrum Enterprise Manager: gerenciador SNMP (TCP/IP) responsável pelo gerenciamento dos recursos de rede, tais como: roteadores, switches, hubs e concentradores;
- IBM Tivoli Netview RS6000: mesma funcionalidade do Spectrum;
- Solve Operations SNA: gerenciador dos recursos de rede SNA, tais como: Major Nodes, Logical Units, Physical Units, etc. Fornecido pela Sterling, membro da família Solve;
- Solve Operations MVS: gerenciador de recursos de sistema (mainframe), tais como: tasks, jobs, etc;

- Netview Performance Monitor (NPM): gerenciador de recursos de rede SNA voltado a coleta e armazenamento de informações históricas de disponibilidade e performance.

A figura 5.5 mostra a situação, em termos de ferramentas de gerenciamento à época do início do projeto.

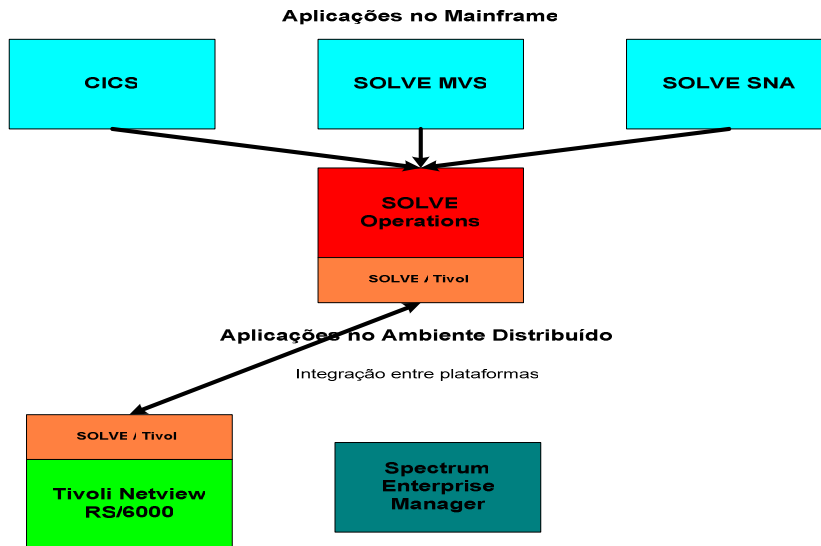


Figura 5-5 - Representação das ferramentas existentes à época do projeto.

Fonte: Própria

Como é possível verificar através da figura 5.2 as ferramentas existentes limitavam-se a verificar a disponibilidade de componentes independentes, sejam eles no ambiente mainframe, seja no ambiente distribuído.

Através das ferramentas SOLVE era possível ter uma tênue idéia de visão de serviço, pois a ferramenta, apesar de orientada ao gerenciamento de recursos, possuía funcionalidades de atribuição de pesos a esses recursos, conseguindo refletir em parte o impacto do serviço associado aquele recurso.

Já as ferramentas do ambiente distribuído resumiam-se aos gerenciadores de rede que conseguiam informar o estado dos recursos de comunicação (roteadores, switches, hubs, concentradores, circuitos, etc.).

Um ponto muito importante na revisão dos sistemas existentes é a mensuração de seus custos. Isso é informado na metodologia, contudo nesse caso não foram levantados os custos das soluções existentes.

Esse levantamento seria importante como comparação dos valores praticados no hoje com os valores obtidos com a nova solução. Seria um facilitador no levantamento da relação custo benefício das soluções. Sempre seria possível a comparação com a solução existente.

5.4.2 Identificação das necessidades funcionais

Uma primeira definição de necessidades foi efetuada nos itens “Levantamento de necessidades” e “Desenvolvimento de critérios básicos”, agora essas necessidades básicas serão decompostas em funções e subfunções.

Uma vez identificadas, essas funções e subfunções foram pesquisadas nas soluções finalistas.

- Gerenciamento SNMP
 - Gerenciamento de Falhas;
 - Gerenciamento de Contabilização;
 - Gerenciamento de Configuração;
 - Gerenciamento de Performance;
 - Gerenciamento de Segurança.

- Tratamento de pesos para os diferentes componentes de um negócio gerenciado;
 - Atribuição de pesos e severidades distintas para os eventos provindos de elementos diferentes;

- Integração entre todos os componentes da solução de gerenciamento;
 - Agentes de monitoração;
 - Componentes de apresentação;
 - Componentes de correlação;

- Integração com soluções de terceiros;
 - Possibilidade de comunicação em duas vias;
 - Possibilidade de tratamento de informações;
 - Possibilidade de reaproveitamento da interface com o usuário;

- Existência de console centralizadora de eventos e de estado de negócio;
 - Console com capacidade de receber e tratar eventos de diferentes fontes e pesos;
 - Console com capacidade de visualização hierárquica;
 - Capacidade de programação de regras de tratamento;
 - Capacidade de atuação nos elementos gerenciados, permitindo ações corretivas;

- Possibilidade de criação de perfis de usuários;
 - Descentralização da administração das diversas funcionalidades da solução;
 - Permissão e restrição de visualização a partir das características de cada usuário;

- Possibilidade da automação de procedimentos de manutenção;
 - Agendamento de backups de base de dados de configuração;
 - Possibilidade da programação de compactação de arquivos de logs com o objetivo de liberação de espaço em disco;

- Permitir a ação direta do usuário nos elementos gerenciados de forma padronizada e independente da interface nativa do elemento;

- Possuir ferramenta de confecção de relatórios históricos particularizados;
 - Através de pesquisa e manipulação dos dados armazenados;
 - Permitir a sumarização periódica desses dados;
 - Possuir interface web de publicação desses relatórios;

- Permitir o gerenciamento de todos os componentes de um negócio;
 - Através do interfaceamento com as ferramentas existentes nos sistemas operacionais ou firmware (WMI, JRE²³, ASF, etc);
 - Através de obtenção de informações de ferramentas de terceiros;
 - Através das funcionalidades específicas dos agentes de monitoração;

- Permitir a identificação da causa raiz de um incidente através de dispositivos de correlacionamento;

5.4.3 Identificação das necessidades técnicas

Da mesma maneira que no item anterior, as necessidades técnicas foram decompostas em funções e subfunções:

- Possuir interfaces gráficas, padronizadas e intuitivas, de maneira que os usuários sempre estejam familiarizados com as tarefas independentemente das funcionalidades associadas;

²³ JRE: Java Runtime Environment

- A comunicação entre os agentes de gerenciamento e a console de visualização deve ser nativa e não necessitar de configuração;
 - Esta comunicação deve ser possível mesmo em ambientes segregados por ferramentas de segurança como firewalls;
 - Esta comunicação deve ser otimizada a ponto de não comprometer a comunicação do negócio gerenciado;

- As regras de correlacionamento devem ser programáveis de forma a se otimizar a quantidade e a severidade dos eventos tratados;
 - Devem permitir a particularização das mensagens em formato e idioma;
 - Devem permitir a identificação da causa raiz;

- O funcionamento dos agentes de monitoração deve ser o menos intrusivo possível, de forma a não interferir no funcionamento do negócio;
 - Os agentes devem ser de pequeno tamanho (em bytes) e exigir o mínimo de hardware para sua execução;
 - Devem ser totalmente compatíveis com a plataforma onde estão instalados;

- Uma vez coletadas as informações deve existir a possibilidade de armazenamento para obtenção de relatórios históricos;
 - A periodicidade da coleta e do armazenamento deve ser configurável;
 - A preferência é para que o armazenamento seja efetuado em banco de dados relacional
 - Deve existir compatibilidade com os fornecedores de bases de dados relacionais de mercado (Oracle, DB2, Sybase, Informix, MSSQL, etc.);

5.4.4 Identificação de outras necessidades

Além das necessidades técnicas e funcionais existem outras que também têm sua relevância no momento da escolha de uma solução, são elas:

- Suporte do fornecedor durante toda vida útil da solução;
 - Através da disponibilização de atualizações e correções;
 - Através da disponibilização de serviço de atendimento;
 - Através da existência de uma base de conhecimento acessível remotamente;

- Manutenção da compatibilidade entre a solução e os elementos gerenciados;
 - Garantia do fornecedor da solução de parceria com os fornecedores dos componentes do negócio (hardware, software e rede);
- Material de treinamento compatível com os produtos adquiridos;
 - Manutenção da atualização do material de treinamento;
 - Compatibilidade de versão entre as apostilas e o produto no cliente;
- Material de suporte e treinamento ser suficiente para a formação da equipe de suporte básico interna do cliente;

Após a definição e decomposição de todas essas necessidades, existe a verificação de compatibilidade de cada uma das soluções finalistas, conforme será mostrado nas tabelas 5.2, 5.3 e 5.4.

Tabela 5.2 - Tabela de necessidades funcionais.

| Necessidades | Peso (P) | Tivoli | | Unicenter | |
|---|----------|--------|----|-----------|----|
| | | N | F | N | F |
| Gerenciamento SNMP | | | | | |
| Gerenciamento de falhas | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Gerenciamento de contabilização | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Gerenciamento de configuração | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Gerenciamento de performance | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Gerenciamento de Segurança | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Tratamento de pesos e severidades | | | | | |
| Possibilidade de atribuição de pesos (importância) diferenciados para cada elemento componente do negócio | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Possibilidade de atribuição de severidades diferenciados para os eventos provindos de cada elemento componente do negócio | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Integração nativa entre todos os componentes da solução | | | | | |
| Integração com os agentes de monitoração | 3 | 5 | 15 | 0 | 0 |
| Integração com as consoles de apresentação | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Integração com as console de correlacionamento | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Integração entre os componentes da solução e ferramentas de terceiros | | | | | |
| Possibilidade de inter-comunicação | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| Possibilidade de tratamento de informações | 2 | 5 | 10 | 0 | 0 |
| Possibilidade de reaproveitamento da interface com usuário | 2 | 5 | 10 | 0 | 0 |
| Console centralizadora de informações | | | | | |
| Capacidade de receber e tratar eventos de diferentes fontes e pesos | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| Visualização hierárquica dos elementos componentes do negócio | 3 | 0 | 0 | 5 | 15 |

| | | | | | |
|--|----------|---|------------|---|------------|
| Capacidade de programação das regras de tratamento | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Possibilidade de correção do incidente através de ações pré-definidas | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| Administração de usuários | | | | | |
| Possibilidade de criação de perfis de usuários | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Descentralização da administração através de atribuições distintas | 2 | 5 | 10 | 0 | 0 |
| Permissão ou restrição de visualização a partir das características dos usuários | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Automação da manutenção | | | | | |
| Agendamento de backups da configuração | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Compactação de arquivos de log | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Totais | X | | 285 | | 255 |

Fonte: Própria

Tabela 5.3 - Tabela de necessidades funcionais (Continuação)

| Necessidades | Tivoli | | | Unicenter | |
|--|----------|---|-----------|-----------|-----------|
| | Peso (P) | N | F | N | F |
| Ações nos elementos gerenciados através de interação com o usuário | | | | | |
| Ação direta do usuário de forma padronizada e independente da interface nativa do elemento | 2 | 5 | 10 | 0 | 0 |
| Ferramenta de confecção de relatórios particularizados | | | | | |
| Pesquisa e manipulação dos dados armazenados | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| Sumarização periódica e automática | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Interface de publicação web | 3 | 3 | 9 | 5 | 15 |
| Gerenciamento de todos os elementos componentes de um determinado negócio | | | | | |
| Interfaceamento com as ferramentas dos Sistema Operacionais ou firmware (WMI, JRE e ASF) | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Interfaceamento com ferramentas de terceiros | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| Funcionalidades específicas dos agentes de monitoração | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Totais | | | 84 | | 80 |

Fonte: Própria

Tabela 5.4 - Tabela de necessidades técnicas.

| Necessidades | Tivoli | | | Unicenter | |
|--|----------|---|-----------|-----------|-----------|
| | Peso (P) | N | F | N | F |
| Interface gráfica e intuitiva | | | | | |
| Padronizada | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| Comunicação entre os agentes de gerenciamento e a console centralizadora | | | | | |
| Possibilidade de comunicação mesmo em redes segregadas por firewall | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Comunicação otimizada de forma a não comprometer os meios utilizados pelo negócio | 3 | 5 | 15 | 0 | 0 |
| Correlacionamento de eventos de forma a otimizar a quantidade de eventos visualizados | | | | | |
| Permitir a particularização das mensagens em formatos e idioma | 2 | 3 | 6 | 3 | 6 |
| Permitir a identificação da causa raiz | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Funcionamento não intrusivo ao elemento gerenciado nem ao negócio | | | | | |
| Os agentes devem ter pequeno tamanho e seu código deve exigir mínimo processamento | 3 | 5 | 15 | 0 | 0 |
| Devem ser totalmente compatíveis com a plataforma onde estão instalados | 3 | 5 | 15 | 3 | 9 |
| Totais | | | 91 | | 55 |

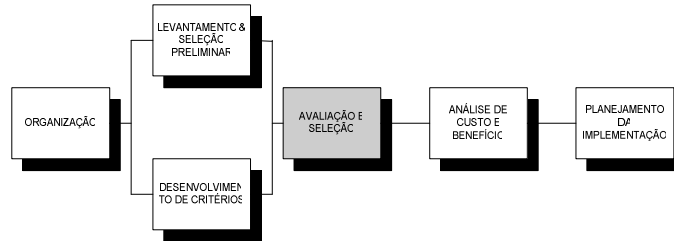
Fonte: Própria

Tabela 5.5 - Tabela de outras necessidades.

| Necessidades | Tivoli | | | Unicenter | |
|---|----------|---|-----------|-----------|-----------|
| | Peso (P) | N | F | N | F |
| Suporte do fornecedor durante toda a vida útil da solução | | | | | |
| Disponibilização de atualizações e correções | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Disponibilização de serviço de suporte (remoto) | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Disponibilização de acesso a base de conhecimento | 2 | 5 | 10 | 5 | 10 |
| Manutenção da compatibilidade entre a solução e os elementos gerenciados | | | | | |
| Garantia da manutenção da parceria entre as empresas | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Material de treinamento compatível com os produtos implementados | | | | | |
| Manutenção da atualização do material de treinamento | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| Compatibilidade entre o material de treinamento e aquele instalado no cliente | 3 | 5 | 15 | 5 | 15 |
| A documentação de suporte e de treinamento disponíveis devem ser suficientes para formar e manter uma equipe mínima de suporte à solução | | | | | |
| Deve haver a garantia do fornecedor | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totais | | | 70 | | 70 |

Fonte: Própria

5.5 Avaliação e seleção da solução



A partir da análise dos resultados obtidos nas tabelas anteriores, os responsáveis pelo projeto verificaram que a solução que melhor atendia as necessidades da instituição era o Tivoli.

Um dos critérios que mais pesou, à época, nessa conclusão foi a possibilidade de integração entre os agentes instalados na baixa plataforma e aqueles instalados no mainframe. Como a organização já possuía ferramentas de gerenciamento em sua plataforma de grande porte, existia o pré-requisito de integração do gerenciamento entre as plataformas alta e baixa. A única solução que permitia essa integração, na época, era o Tivoli.

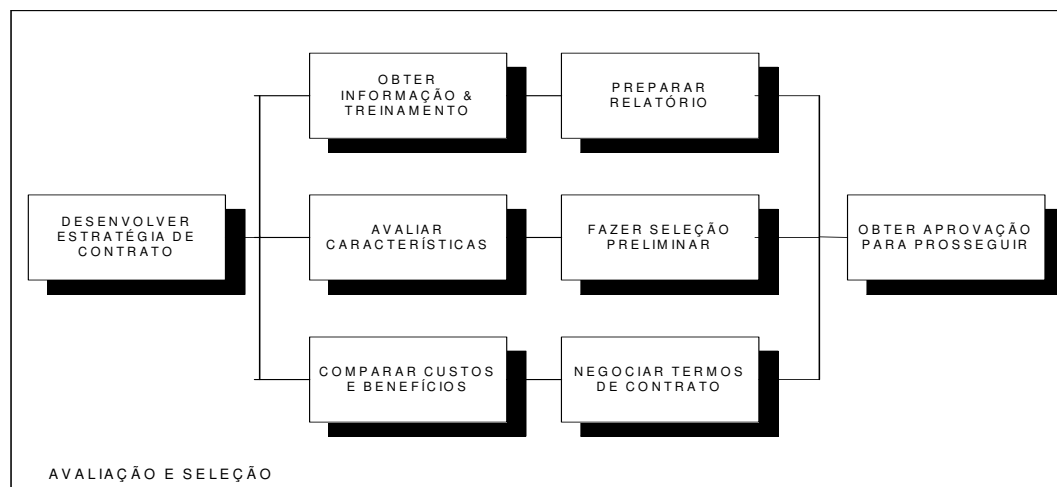


Figura 5.5 - Descritivo do bloco funcional Avaliação e Seleção.

Fonte: METHOD/1

Visto posteriormente à implementação, verificou-se que este pré-requisito não era tão básico. A integração entre plataformas poderia ter sido implementada de outra forma com as outras soluções.

Pesaram também, na decisão dos responsáveis, critérios comerciais utilizados para a aquisição da solução. Esses mesmos critérios comerciais fizeram com que o escopo dos módulos necessários ao atendimento de todos os pré-requisitos, anteriormente levantados fosse diminuído.

Alguns aspectos importantes, somente percebidos após a implantação, foram deixados de lado e hoje comprometem, em parte, a utilização da solução:

- Facilidade de instalação e manutenção questionáveis;
- Políticas de atualização de versão;
- Avaliação do perfil necessário e da quantidade do pessoal de suporte dentro da organização;
- Quantidade e escalabilidade do hardware necessário.

Pode-se dizer que o resultado foi comprometido pela não avaliação de alguns pré-requisitos básicos:

- Falta de participação dos usuários no momento dos levantamentos das necessidades;
- Falta de envolvimento de outras áreas afins, conseqüentemente não se conseguiu a cumplicidade para o aceite e posterior utilização plena da solução;
- Não avaliação dos custos envolvidos nas soluções já utilizadas;

Esse capítulo teve por objetivo a experimentação da metodologia em um caso prático de implementação. A idéia nesse capítulo foi mostrar como as atividades de escolha são facilitadas com a utilização da metodologia e como ocorrem dificuldades quando é desconsiderada.

6 Conclusão

6.1 Conclusões e considerações sobre esse trabalho

Este trabalho propõe uma metodologia para escolha de ferramentas de gerenciamento de sistemas de negócio.

Entende-se gerenciamento de sistemas de negócio (BSM – Business System Management), a habilidade de uma empresa em conseguir gerenciar a disponibilidade de um dado negócio no aspecto da infra-estrutura desse negócio. Sabendo mensurar os impactos das falhas dos elementos componentes.

A complexidade envolvida nesse tipo de ferramenta exige a utilização de uma metodologia para a escolha e para a implementação, com o risco de descrédito dos responsáveis e mesmo prejuízos financeiros em caso dos objetivos almejados não serem alcançados.

A metodologia proposta foi baseada nos conceitos existentes em metodologias de aquisição de pacotes de software e nas melhores práticas descritas do ITIL. Esses conceitos foram adaptados de forma a compatibilizarem-se com as características dessas ferramentas.

A metodologia foi descrita e confrontada com o estudo de um caso real de escolha e implementação.

O objetivo desse confronto foi a validação dos métodos e os problemas decorrentes quando de suas não observâncias.

As empresas estão precisando, cada vez mais, aumentar a qualidade de seus produtos e a eficiência de seus serviços. Os conceitos de BSM e BIM (Business Impact Management) estão sendo disseminados e as informações provenientes desses sistemas estão sendo cada vez mais requeridas como forma de minimizar as indisponibilidades e otimizar a performance.

Os custos associados a essas ferramentas são significativos e uma escolha imprecisa pode comprometer toda a área de tecnologia de uma empresa.

A metodologia de escolha proposta visa munir de todas as informações necessárias àquelas pessoas responsáveis pela aquisição e implementação de ferramentas como essas.

Com a evolução constante nas soluções de gerenciamento existentes e o surgimento de novos produtos, torna-se necessário considerar com maior propriedade a integração entre essas soluções.

6.2 Sugestões sobre temas de futuros trabalhos

Um tema que pode ser explorado em outros trabalhos é análise do impacto do investimento em soluções como essa, ou seja um profundo estudo do ROI (Returno of Investment) e TCO (Total Cost of Ownership).

Outra sugestão para trabalho de aperfeiçoamento deste seria a análise confrontando as funcionalidades dos frameworks com o poder de especialização dos produtos dedicados, culminando com o estudo de viabilidade da integração entre as mesmas.

Ainda mais temas podem ser verificados tratando a possibilidade de implementação de solução BSM utilizando somente ferramentas de domínio público, com a apresentação de um protótipo.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AHN, Seong-Jin*; YOO, Seung-Keun e CHUNG, Jin-Wook

Design and Implementation of a WEB-based Internet Performance Management System Using SNMP MIB-II INTERNATIONAL JOURNAL OF NETWORK MANAGEMENT - *Int. J. Network Mgmt.*, **9**, 309-321 (1999)

ANDERSEN CONSULTING, METHOD/1 Desenvolvimento com Pacotes;

Método desenvolvido para o Banco de Estado de São Paulo – São Paulo, 1988

BIG BROTHER

<http://quest.com/bigbrother>

(Acessado em 06/2004)

BSM (Business Service Management) Managed Objects

<http://www.managedobjects.com/bsm/whatisbsm.jsp>

(Acessado em 06/2004)

CAFÉ, Lígia et all. **Proposta de um método para escolha de software de automação de bibliotecas.** Ci. Inf., Brasília, v. 30, n. 2, p. 70-79, maio/ago. 2001

CIM - DMTF - Distributed Management Task Force, Inc.

c/o MacKenzie Kesselring, Inc. **Common Information Model (CIM) Standard** - Portland, OR 97201 (1999) http://www.dmtf.org/standards/standard_cim.php

CLINE, Kevin **Alert Standard Format Specification** version 1.03

DTMF Pre-OS Working Group (2001) -

http://www.dmtf.org/standards/standard_alert.php

CORBA – Object Management Group (OMG)

<http://www.omg.org/gettingstarted/corbafaq.htm>, acessado em 02/06/2003.

<http://www.omg.org/gettingstarted/specintro.htm#CORBA>, acessado em 02/06/2003.

CÔRTE, Adelaide Ramos e. et al. **Automação de bibliotecas e centros de documentação: o processo de avaliação e seleção de softwares.** Ci. Inf. Brasília, v.28, n. 3, p.239-254, set./dez. 1999.

DMI - DMTF - Distributed Management Task Force, Inc.

c/o [MacKenzie Kesselring, Inc.](#) **Desktop Management Interface (DMI) Standard** - Portland, OR 97201 (1999) http://www.dmtf.org/standards/standard_dmi.php, acessado em 02/06/2003.

Gartner Group

Business Service Management: Lessons Learned
July 2003

<http://www3.gartner.com> , acessado em 06/2004

Grupo de Gerência de Redes do METROPOA – PUCRS

<http://pucmgmt.metroboa.tcche.br/>

HAN, Jeong-Soo*, AHN, Seong-Jin e CHUNG, Jin-Wook

A new approach of polling efficiency based on network topology
INTERNATIONAL JOURNAL OF NETWORK MANAGEMENT *Int. J. Network Mgmt.*,
11, 243-251 (2001) [DOI:10.1002/nem.408]

HORSTMANN, Markus e KIRTLAND, Mary **DCOM Architecture**

Microsoft Corporation – 1997 -

http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dndcom/html/msdn_dcomarch.asp

KRISHNAMURTHY, Balanchander e REXFORD, Jennifer

Redes para a WEB; tradução de Daniel Vieira – Rio de Janeiro: Campus, 2001

MACGUIRE, Sean e CROTEAU, Robert-André **BIG BROTHER**

<http://bb4.com/>, acessado em 02/06/2003

MAURO, Douglas R. e SHMIDT, Kevin J. **SNMP Essencial**;

tradução de Teresa Cristina Feliz de Souza – Rio de Janeiro: Campus, 2001

Microsoft MSDN

<http://msdn.microsoft.com/netframework/technologyinfo/overview/default.aspx>

(Acessado em 06/2004)

MRTG

<http://people.ee.ethz.ch/~oetiker/webtools/mrtg> (Acessado em 06/2004).

OETIKER, Tobias e Rand, Dave **MRTG – Multi Router Traffic Grapher**

<http://mrtg.hdl.com/mrtg.html>, acessado em 02/06/2003

OGC, Office of Government Commerce, **ITIL The key to Managing IT Services**

<http://www.ogc.gov.uk/index.asp?id=2261> , 2004

servicedesk@ogc.gsi.gov.uk

PMBOK – PMI Project Management Institute Inc. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge**. 2000 ed. Four Campus Boulevard, Newtown Square – Pennsylvania USA.

ROWLEY, J. E. **Guidelines on the evaluation and selection of library**

software packages. Aslib Proceedings, v. 42, n. 9, p. 225-235, Sept.1990.

STALLINGS, William. **SNMP, SNMPv2, SNMPv3, and RMON1 and 2**

Third edition Massachusetts: Addison Welsey, 1999

SUBRAMANYAN, Rajesh, MIGUEL-ALONSO, José e FORTES, José A. B.

A scalable SNMP-based distributed monitoring system for heterogeneous network computing; School of Electrical & Computer Engineering, Purdue University, W. Lafayette, IN-47907

TANENBAUM, Andrew S. **Computer Networks**

Third edition – New Jersey: Prentice Hall PTR, 1996

TSAI, Ching-Wun and CHANG, Ruay-Shiung*

SNMP through WWW - INTERNATIONAL JOURNAL OF NETWORK MANAGEMENT
Int. J. Network Mgmt., 8, 104–119 (1998).

WILLIAMS, Sarah and KINDEL, Charlie **The Component Object Model – A Technical**

Overview - Developer Relations Group – Microsoft Corporation 1994 -

http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/dncomg/html/msdn_comppr.asp

WBEM - DMTF - Distributed Management Task Force, Inc.

c/o [MacKenzie Kesselring, Inc.](#) **WEB-Based Enterprise Management (WBEM)** -

Portland, OR 97201 (1999) http://www.dmtf.org/standards/standard_wbem.php

YIN, Robert K. **Estudo de Caso – Planejamento e Métodos.**

2ª Edição – Tradução de Daniel Grassi Porto Alegre: Bookman, 2001

Anexo I: A implementação da Ferramenta

A estratégia escolhida

Devido a algumas das estratégias seguidas pela equipe do projeto, o escopo do projeto teve de ser refeito em detrimento da redução nos custos e nos recursos humanos necessários, associados à solução. Optou-se por implementar com escopo reduzido, em caráter de projeto piloto com quantidades de módulos e licenças limitadas.

Restringiram-se à implementação à somente três disciplinas, mais o framework Tivoli: Tivoli Enterprise Console (TEC²⁴), Tivoli Distributed Monitoring (DM²⁵), Tivoli Netview²⁶ e a Tivoli Management Region (TMR²⁷). Foram adquiridas 01 licença de TEC, 01 licença de Netview e 90 licenças de DM.

Optou-se por instalar as licenças do DM somente em servidores localizados na rede local do complexo do CPD da organização. E optou-se por somente gerenciar máquinas servidoras.

Implementou-se, também, a integração com uma ferramenta de Help-Desk, o ARS da Remedy, possibilitando a abertura automática de problemas a partir da chegada de determinados eventos na TEC.

Utilizou-se uma ferramenta (SOLVE Operations for TME10 Netview) de terceiros para prover a integração entre as plataformas do grande porte e distribuída. Permitindo assim que eventos do grande porte pudessem ser enviados para a TEC, através do Netview.

O hardware associado

Para prover os requisitos de performance e disponibilidade exigidos por uma solução como essa, foram adquiridos 04 servidores IBM RS/6000 modelo F-50 com 03 processadores de 333 MHz cada e 1GB de memória. Foram adquiridas, também da IBM, duas unidades de discos SSA modelo 7133-600, como sistema de armazenamento de informação.

Para garantir a disponibilidade das aplicações foi implementado o sistema de alta disponibilidade HACMP (High Availability Cluster Multi-Processing).

²⁴ TEC: Tivoli Enterprise Console – Módulo responsável pela centralização e correlacionamento de todos os eventos providos pelos diversos agentes de monitoração.

²⁵ DM: Distributed Monitoring – Módulo responsável por alguns dos agentes de monitoração (memória, disco, cpu, processos, etc).

²⁶ Netview: Gerenciador SNMP utilizado para verificação de disponibilidade e contabilização de informações de rede (tráfego, erros, congestionamentos, etc.).

²⁷ TMR: Tivoli Management Region: Servidor principal do ambiente Tivoli, responsável pela administração de todo ambiente.

A figura 5.3 mostra a topologia da solução implementada na primeira fase do projeto.

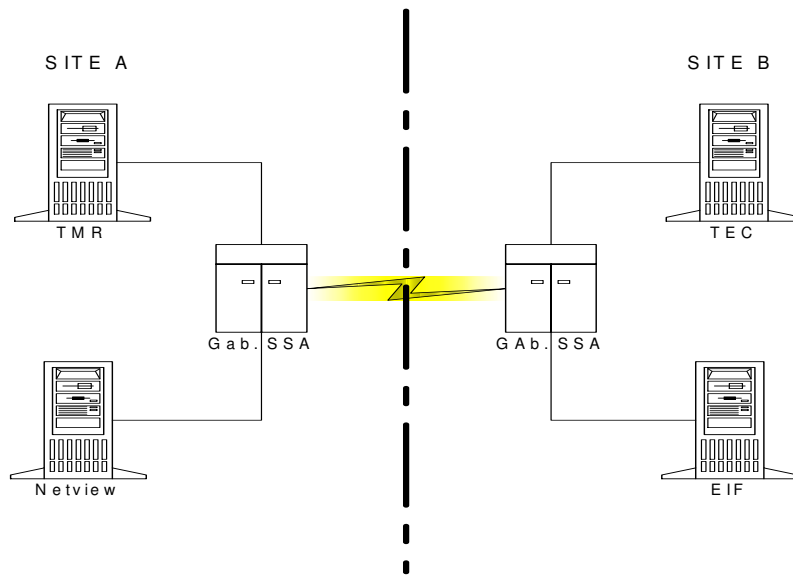


Figura A-0-1 - Topologia do hardware da solução empregada na instituição - Fase-1

Fonte: Própria

A solução de alta disponibilidade possibilitava que a funcionalidade de um determinado servidor fosse replicada em outro quando necessária, contudo sem o desperdício de recursos computacionais. Quando em estado de contingência, uma máquina assumia as funcionalidades de seu parceiro, continuando a executar as suas funções principais.

Por uma questão de contingência o cluster HACMP estava dividido entre duas localidades distintas, interligadas através de meios ópticos.

As aplicações Tivoli foram balanceadas no cluster²⁸ de modo a não sobrecarregar em demasia um servidor quando em estado de contingência.

Conforme se pode verificar na figura A-1, as aplicações TMR e Netview estavam em uma localidade e as aplicações TEC e EIF (Event Integration Facility) em outra.

O EIF era uma aplicação Tivoli voltada ao desenvolvimento de adaptadores para a TEC, essa ferramenta esta incorporada à TEC nos dias de hoje. Além da aplicação de

²⁸ Cluster: grupo de dois ou mais servidores, cujas funcionalidades podem ser assumidas por todas as máquinas do grupo (uma de cada vez ou simultaneamente) de forma a prover contingência às aplicações instaladas nessas máquinas.

desenvolvimento, a máquina EIF abrigava a funcionalidade de gateway dos Endpoints (EP²⁹) instalados. Esse gateway é uma função que um Managed Node (MN³⁰) pode assumir para prover a comunicação entre os EP e o TMR.

A arquitetura

A conjunção das ferramentas existentes com a solução implementada resultou em um ambiente complexo envolvendo duas plataformas distintas: grande porte e distribuída.

A disposição e a integração entre as ferramentas seguem descritas na figura A-2:

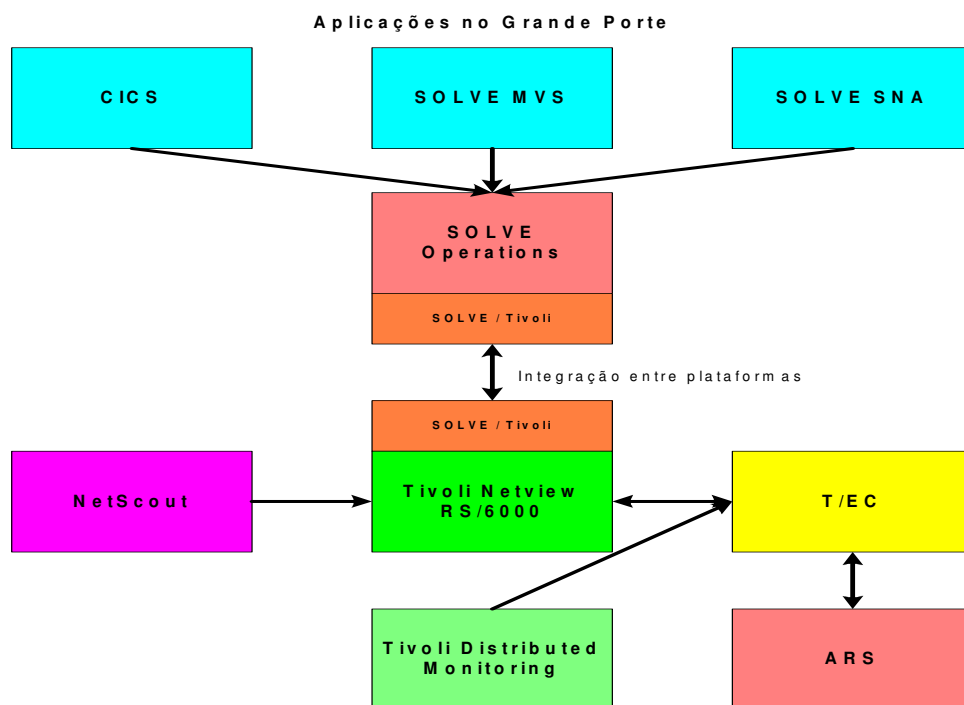


Figura A-0-2 - Diagrama da solução de gerenciamento na instituição - Fase-1

Fonte: Própria

O enfoque

O Tivoli Netview foi utilizado para monitorar a disponibilidade dos recursos de rede e de servidores, sendo configuradas algumas tarefas de coletas de informações através do protocolo SNMP. Através dessas coletas foi possível a verificação da utilização de circuitos de dados, assim como os erros e as indicações de congestionamento.

²⁹ EP: Endpoint – Tipo de agente de monitoração Tivoli menos intrusivo.

³⁰ MN: Managed Node – Tipo de agente com funcionalidade de administração do ambiente.

O Tivoli Netview foi utilizado, também, em conjunto com o SOLVE Operation for TME10 Netview, para a integração entre as plataformas de grande porte e distribuída, sendo capaz de enviar eventos (TRAPs SNMP) e comandos, em ambos os sentidos.

As 90 licenças de DM foram utilizadas para a monitoração de servidores de aplicações. Esse gerenciamento caracterizava-se pela monitoração de processos, utilização de CPU, utilização de memória e análise de arquivos de logs.

Tanto o DM quanto o Netview enviavam eventos para a TEC, baseados em características de criticidade, localização e relacionamento com determinados serviços monitorados (Transferência de arquivos, Homebanking, Cartão de Crédito, Agências, etc).

A TEC estava encarregada da centralização e correlação dos eventos provindos do Netview e do DM. Foram criadas algumas consoles com grupos de visualização de eventos distintos, permitindo a disseminação das informações aos profissionais com especializações distintas.

Baseado na criticidade do evento e na importância da fonte geradora, a TEC tinha a possibilidade de abertura de chamado automático no ARS, através da integração implementada entre as duas ferramentas.

A evolução do gerenciamento na organização

Com as alterações no mercado e nas organizações financeiras no Brasil, a organização foi adquirida por um grupo internacional. Como este grupo já possuía acordos comerciais com a IBM, foi efetuada a atualização dos produtos Tivoli instalados, bem como houve o incremento no número de módulos e de licenças.

Foram adquiridos os seguintes novos módulos:

- Tivoli Configuration Manager (Distribuição de Software, Inventário e Controle Remoto);
- Módulos de monitoração de: MQ Series, Oracle, MS SQL, MS Exchange, Sybase, WebSphere e http Servers;
- Módulos de monitoração de transações;

O módulo Distributed Monitoring foi atualizado para uma versão com maior quantidade de monitores (IBM Tivoli Monitoring –ITM).

O hardware foi atualizado e passou a ser composto por 4 máquinas IBM RS/6000 modelo B-80 com 4 processadores de 450 MHz e 2 GB de memória. O armazenamento das informações localiza-se em unidades de discos corporativos EMC.

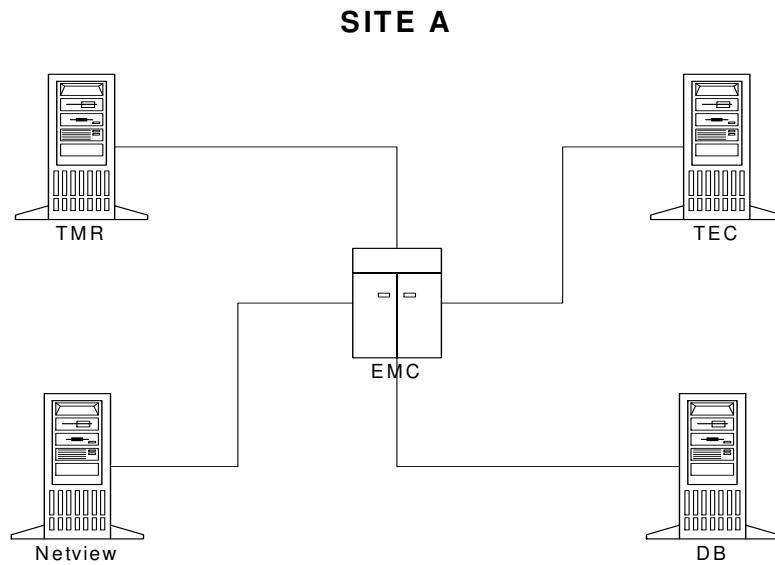


Figura A-0-3 - Topologia de hardware da solução na instituição - Fase-2

Fonte: Própria

As máquinas foram instaladas em uma única localidade, desprezando-se o conceito de contingência anteriormente atribuído. Com o advento das novas disciplinas e do novo hardware, assim como mudanças na plataforma do grande porte, o esquema funcional do Tivoli sofreu algumas alterações, ficando como mostra a figura A-4:

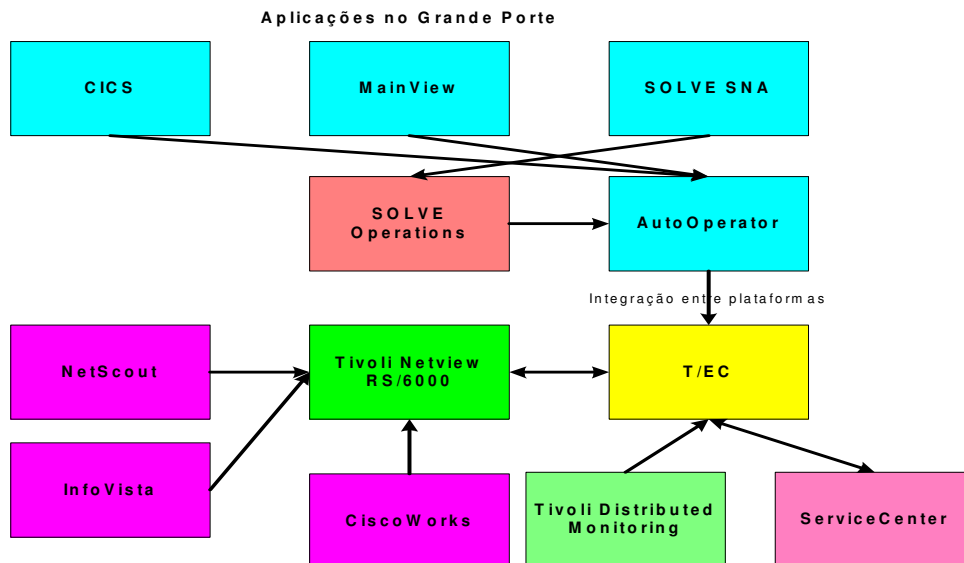


Figura A-0-4 - Diagrama de blocos da solução de gerenciamento da instituição - Fase-2

Fonte: Própria

Um ponto relevante a se ressaltar é a determinação da diretoria da organização de mudar o modo de implementação da solução, de forma a viabilizar um gerenciamento por visão de serviço. Isto se refere ao fato de que as disciplinas Tivoli implementadas não seriam espalhadas por todo o ambiente, de forma indiscriminada, e sim seriam agrupadas de modo a fornecer um gerenciamento completo de serviços (negócios) específicos.

Foram elencados os serviços que deveriam ser gerenciados pelo Tivoli:

- SPB (Sistema Brasileiro de Pagamentos);
- InternetBanking;
- HomeBanking;
- Transferência de Arquivos;
- Infra-estrutura WEB (Site Institucional);
- Agências;
- Serviços de Telecomunicações.

Para esses serviços listados acima, continuou-se a utilizar métodos de gerenciamento distintos, utilizando as disciplinas Tivoli adquiridas. O gerenciamento da disponibilidade dos recursos de rede e servidores ficou a cargo do Tivoli Netview. A disponibilidade dos processos e dos recursos de hardware dos servidores ficou sob a responsabilidade do ITM. Já a função de armazenamento, de informe e de correlação dos eventos ficou a cargo da ITEC.

A abertura automática de problemas passou a ser executada pela integração entre a ITEC e o Service Center (Peregrine). O Service Center é a ferramenta para gerenciamento de problemas e mudanças da Peregrine. A organização optou pela ferramenta após a aquisição por parte do grupo estrangeiro, que já se utilizava o mesmo.

Pode-se dizer que somente passados 04 (quatro) anos do início do projeto de implementação da solução, a instituição conseguiu atingir um grau de maturidade, na utilização da solução, suficiente para definir os próximos passos a serem seguidos, rumo, efetivamente à uma solução BSM.