

UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

TRABALHO DE LICENCIATURA

MODELO DE ARQUITECTURA PARA A
DISTRIBUIÇÃO DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS
DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO DO
SCHOOLNET MOÇAMBIQUE

MAPUTO 2006

IT-249



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

Trabalho de Licenciatura

**MODELO DE ARQUITECTURA PARA A DISTRIBUIÇÃO DE COMPONENTES
TECNOLÓGICOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DO *SCHOOLNET*
MOÇAMBIQUE**

Estudante: Afonso Gule Júnior

MAPUTO 2006



UNIVERSIDADE EDUARDO MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

Trabalho de Licenciatura

**MODELO DE ARQUITECTURA PARA A DISTRIBUIÇÃO DE COMPONENTES
TECNOLÓGICOS DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DO *SCHOOLNET*
MOÇAMBIQUE**

Estudante: Afonso Gule Júnior

Supervisora: dr^a Carla Xavier

MAPUTO 2006



Dedicatória

*Ao meu Irmão Belinho.
Um enorme vazio deixaste em mim.
Descanse em PAZ.*

Agradecimentos

A gratidão é o reconhecimento e a expressão de apreço por aquilo que existe, por aquilo que a pessoa recebe. É um gesto de amor, é um estado de consciência, é uma experiência de viver e conviver num estado de alegria.

Agradeço pela vida, pelas experiências vividas e lições aprendidas. Agradeço pelas portas que encontrei abertas, por aquelas que se fecharam e por tantas outras que se abrirão ao trilhar este caminho chamado Licenciatura.

Primeiramente à Deus, que sempre me deu forças e iluminou o meu caminho. Por ter me acompanhado, por ter me dado a vida, saúde, bons amigos, uma óptima família e uma namorada maravilhosa.

À dr^a. Carla Xavier, por ter aceite ser orientadora deste trabalho, paciência, disposição e pelo incentivo no desenvolvimento do mesmo.

Ao Engenheiro Kauxique Mangalal, coordenador do projecto *SchoolNet* Moçambique, pela disponibilidade e ideias fornecidas.

À minha família, em especial ao Dito, Adérito, Amarillis, John F, Engrácia, Isilda e Ery, que mesmo acompanhando a minha luta de longe, foi fundamental para o meu triunfo.

Aos meus ex-colegas do Ministério de Educação e Cultura, nomeadamente, Rego, Constâncio, Muida e Achad. Em especial ao Derick, Es(Tani)slao e SSimbine, pelo incondicional apoio, fundamental à realização, hoje, desse trabalho académico.

Aos meus colegas JP, Maluleque, Sandra, Sebete e Vanize, por serem uma óptima *time* de trabalho.

Aos meus grandes colegas e amigos do DMI, Paulo Cornélio, Al(Fred)o Guirruço, PMacitele, Mac_, Beto e Ilídio, com quem compartilhei horas de alegria e imensa satisfação, fundamentais para superar momentos difíceis do dia a dia, reservo-lhes uma singular amizade, carinho e gratidão.

A todos que directa ou indirectamente contribuíram para que o presente trabalho se tornasse uma realidade.

Declaração de Honra

Declaro que este trabalho de fim de curso nunca foi apresentado na sua essência para a obtenção de qualquer grau e que constitui resultado da minha investigação pessoal, estando indicados no texto e na bibliografia as fontes que foram usadas para a elaboração do mesmo.

Maputo 04 de Setembro de 2006

Afonso Gule Júnior

(Afonso Gule Júnior)

Resumo

O desenvolvimento de Sistemas de Informação (SI) de uma organização, deve resultar de uma reflexão sobre o papel que estes devem desempenhar, bem como sobre os processos e os recursos envolvidos durante a sua construção. Uma Arquitectura é tida como um conjunto de representações descritivas (modelos) relevantes para a descrição de um objecto de forma a que este possa ser construído de acordo com os requisitos e mantido ao longo do tempo. A Arquitectura para distribuição de componentes tecnológicos de sistemas de informação define um conjunto de standards (padrões) necessários para a implementação em qualquer processo de aquisição ou desenvolvimento de SI ou de tecnologia de informação (TI), bem como a interligação entre estes (SI e TI), a organização e o utilizador final. Tendo em conta as visões e princípios da organização, estes standards, que servem de guião para a uniformização das tecnologias, terão de ser redesenhados de tempo em tempo uma vez que estas (tecnologias) estão em constantes evolução.

Neste trabalho, propõe-se um modelo de arquitectura que torna possível distribuir os componentes tecnológicos de Sistemas de Informação de uma organização, neste caso da *SchoolNet* Moçambique (SNM). De natureza descritiva, o presente trabalho traduz o curso dos trabalhos desenvolvidos no cumprimento dos objectivos impostos a este projecto, sendo que o mesmo é constituído por sete capítulos. No primeiro capítulo, faz-se inicialmente uma breve introdução ao trabalho, seguida da apresentação da definição do problema que serviu de motivação para a realização desta tese. São também descritos neste capítulo, os objectivos (geral e específicos) a serem alcançados, as metodologias usadas para a elaboração do trabalho e a definição das fronteiras do mesmo. Nos Capítulos 2 e 3 são revistos e sistematizados os fundamentos teóricos e conceitos relacionados com o Sistemas de Informação (SI), Tecnologias de Informação (TI) e Gestão de Sistemas de Informação (GSI). O capítulo 4 está dedicado para a caracterização da organização em estudo, neste caso a *SchoolNet* Moçambique. No capítulo 5 é feita apresentação do Modelo, que começa pela definição das visões e princípios que irão guiar o Modelo e termina com a descrição das camadas que o constitui. As conclusões e recomendações são apresentadas no capítulo 6, vindo logo a seguir a bibliografia usada e os anexos.

Índice

Índice de Figuras	viii
Índice de Tabelas	ix
Lista de Siglas	x
Glossário de Termos	xi
1. Introdução	1
1.1. Definição do Problema	3
1.2. Objectivos	5
1.2.1. Geral	5
1.2.2. Específicos	5
1.3. Metodologias	6
1.4. Fronteiras	7
2. Enquadramento de Sistemas e Tecnologias de Informação nas Organizações	8
2.1. Conceitos	8
2.2. Componentes de SI	9
2.3. Classificação de SI	11
2.4. Implementação de SI/TI nas organizações	13
3. Gestão de Sistemas de Informação nas Organizações	15
3.1. Conceito	15
3.2. Momentos da GSI nas organizações	16
3.3. Actividades da GSI	17
3.3.1. Planeamento dos Sistemas de Informação	18
3.3.2. Desenvolvimento de Sistemas de Informação	24

3.3.3. Exploração de Sistemas de Informação.....	26
4. <i>SchoolNet</i> Moçambique e os SI/TI.....	28
4.1. História.....	28
4.2. Missão.....	28
4.3. Estrutura Interna.....	28
4.4. Os SI/TI na SNM.....	31
5. Modelo de Arquitectura para a Distribuição de Componentes Tecnológicos de SI do SNM	34
5.1. Visões sobre SI/TI da SNM.....	34
5.2. Princípios Básicos do Modelo.....	34
5.3. O Modelo Proposto.....	37
5.4. Descrição dos componentes do Modelo.....	39
5.4.1. Camada do Utilizador.....	39
5.4.2. Camada de Aplicação.....	40
5.4.3. Camada de Segurança.....	40
5.4.4. Camada de Help Desk.....	42
5.4.5. Camada de Apresentação (Portal).....	42
5.4.6. Camada de Regulamentos e Processos de Trabalho.....	43
5.4.7. Camada de Informação Institucional.....	44
5.4.8. Camada de Sistemas de Hardware e Software.....	45
5.4.9. Camada de Rede.....	46
6. Conclusões e Recomendações.....	47
6.1. Conclusões.....	47
6.2. Recomendações.....	48
Bibliografia.....	51
Anexos.....	56

Anexo 1 - Estrutura Orgânica Extensiva do MEC	57
Anexo 2 - Distribuição de Equipamento Informático nas Escolas Abrangidas pelo SNM.....	58
Anexo 3 - SI/TI das Escolas Visitadas	62
Anexo 4 - Recomendações de Padrões para a Infra-Estrutura Tecnológica.....	65
Anexo 5 - Evolução de Sistemas e Tecnologias de Informação.....	69
Anexo 6 - Especificações sobre Software e Hardware do Equipamento Informático da SNM	74

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Representação da definição de SI	9
Figura 2.2 - Componentes de SI	10
Figura 3.1 - Extensão da definição de GSI.....	15
Figura 3.2 - Momentos da GSI nas organizações.....	16
Figura 3.3 - Actividades de GSI	18
Figura 3.4 - Actividades do PSI	19
Figura 3.5 - Actividades do DSI.....	25
Figura 3.6 - Actividades da ESI	26
Figura 4.1 - Organigrama do MEC.....	29
Figura 5.1 - Modelo de Arquitectura para Distribuição de Componentes Tecnológicos de SI do SNM	38
Figura 5.2 - Configuração da integração dos componentes do Modelo	39
Figura A1 - Estrutura Orgânica extensiva do MEC	57
Figura A3.1 - Inauguração da sala de reciclagem de PCs do IIM.....	63
Figura A3.2 - Sala de formação em Linux - IIM.....	63
Figura A.5 - Modelo estendido das três “eras” de SI/TI	73

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Tipos de Sistemas de Informação.....	12
Tabela 3.1 - Tipos de PSI	20
Tabela 3.2 - Tipos de resultados do PSI	21
Tabela 3.3 - Categorias de problemas do PSI.....	23
Tabela A2.1 - Escolas que receberam novos computadores	58
Tabela A2.2 - Escolas recém construídas ou reabilitadas que receberam novos computadores	59
Tabela A2.3 - IMAPs que receberam novos computadores	59
Tabela A2.4 - IMAPs que receberam computadores de “segunda mão”	60
Tabela A2.5 - Escolas que receberam computadores de “segunda mão”.....	60
Tabela A2.6 - Escolas com conexão de Internet	61
Tabela A.5. - Evolução do uso de SI/TI nas organizações	70
Tabela A.6. 1 - Tipos de Software e suas definições.....	74
Tabela A.6. 2 - Tipos de Hardware e suas definições	76

Lista de Siglas

ASI	Arquitectura de Sistemas de Informação
CFPP	Centro de Formação de Professores Primários
DSI	Desenvolvimento de Sistemas de Informação
DTIC	Departamento de Tecnologias de Informação e Comunicação
ESI	Exploração de Sistemas de Informação
FS/OSS	<i>Free Software / Open Source Software</i>
GSI	Gestão de Sistema de Informação
H/W	Hardware
IMAP	Instituto de Magistério Primário
MEC	Ministério de Educação e Cultura
MINED	Ministério de Educação
PC	Personal Computer
PSI	Planeamento de Sistemas de Informação
SI	Sistema de Informação
SNA	<i>SchoolNet</i> África
SNM	<i>SchoolNet</i> Moçambique
S/W	Software
TI	Tecnologia de Informação

Glossário de Termos

Arquitectura	É um conjunto de representações descritivas (modelos) relevantes para a descrição de um objecto de forma a que este possa ser construído de acordo com os requisitos e mantido ao longo do tempo.
Dados	Denota qualquer conjunto de representações de conhecimento, expresso numa linguagem.
Gestão de Sistemas de Informação	É a gestão do recurso informação e de todos outros recursos envolvidos no planeamento, desenvolvimento, exploração e manutenção de SI.
Informação	É o conjunto de dados que, quando fornecido de forma e a tempo adequado, melhora o conhecimento da pessoa que a recebe, ficando ela mais habilitada a desenvolver determinada actividade ou a tomar determinada decisão.
Modelo	Consiste na interpretação de um dado domínio do problema (fragmento do mundo real sobre o qual as tarefas de modelação e construção do sistema de informação incidem) segundo uma determinada estrutura de conceitos. Os modelos: <ul style="list-style-type: none">➤ ajudam a visualizar um sistema, quer seja a sua situação no passado, no presente ou no futuro;➤ permitem especificar a estrutura ou o comportamento de um sistema;➤ permitem controlar e guiar o processo de construção do sistema;➤ documentam as decisões tomadas.
Planeamento de Sistemas de Informação	É a actividade da organização onde se define o futuro desejado para o seu Sistema de Informação, para o modo como este deverá ser suportado pelas Tecnologias da Informação e para a forma de concretizar esse suporte.
Tecnologia de Informação	É o conjunto de equipamentos e suportes lógicos (hardware e software) que permitem executar tarefas como aquisição, tratamento, armazenamento, recuperação, transferência e exposição de dados.
Sistema de Informação	É uma combinação de procedimentos, informações, pessoas e TI, organizadas para o alcance de objectivos de uma organização.

Capítulo I

Introdução

Nos dias de hoje, o sucesso das organizações, sujeitas a constantes mudanças, passa necessariamente por uma gestão racional das actividades que se consideram fundamentais para o seu negócio e pela capacidade de obtenção de diversos serviços que necessita junto das entidades internas ou externas.

Ansiando pelo aumento de eficiência e rentabilidade das suas operações, as organizações procuram nas Tecnologias de Informação (TI) o caminho e as soluções para as novas exigências do negócio.

As organizações públicas não ficam isentas deste processo, alvos de sérias modificações estruturais, que influenciam no oferecimento de seus serviços e com exigências de atendimento tais como: qualidade e agilidade, as organizações públicas procuram a modernização dos serviços, através das TI.

O uso das Tecnologias de Informação, sujeitas à evoluções a diferentes níveis nos últimos anos, possibilita actualmente o acesso rápido, eficiente e a baixos custos à informação permitindo a automatização e aceleração de certas actividades e processos de negócio.

Apesar de esforços, investimentos e das reconhecidas e importantes evoluções a nível das abordagens e metodologias para a representação, definição e implementação de estratégias e modelos de negócio, verifica-se que as organizações não obtêm as esperadas mais valias do uso das TI.

As Tecnologias de Informação são um factor essencial para o Sistema de Informação das organizações e sem o uso dessas tecnologias, não é possível assegurar ou viabilizar um projecto de renovação organizacional. Mas, reciprocamente, se tivermos as melhores e mais avançadas tecnologias e uma concepção errada do SI também não se obterão melhorias organizativas apreciáveis [Tomás 2005].

Surge assim a actividade de Gestão de Sistemas de Informação (GSI), na qualidade de função que conjuga a gestão de TI e de SI com a concepção dinâmica da organização numa determinada envolvente contextual, como grande responsável pelo assegurar que todos os elementos e recursos de TI sejam afectados correctamente no suporte eficaz dos SI às organizações [Yen 2003].

De forma a obter um suporte pleno por parte da tecnologia, é fundamental a construção de uma representação lógica – Arquitectura. Esta representação deve ser para as organizações o mapa que conduz ao crescimento tecnológico ordenado e orientado ao suporte do negócio.

Dentro deste contexto surge o presente trabalho que vai apresentar um panorama geral sobre SI/TI, desde os seus conceitos, historial, até à sua gestão, como forma de ter fundamentação teórica para o desenvolvimento de uma Arquitectura para uma melhor distribuição de componentes tecnológicos de sistemas de informação do projecto *SchoolNet* Moçambique.

1.1 Definição do Problema

É frequente nos dias de hoje os sistemas de informação não responderem às necessidades das organizações. Esta insuficiência deve-se, em grande parte, à fraca integração e interligação entre os diferentes sistemas existentes nas organizações e a um fraco suporte ao negócio [Santos 2003] também acalentado pela falta de pessoal capacitado para a gestão de projectos de SI.

SchoolNet Moçambique (SNM) é um projecto inserido no Ministério de Educação e Cultura (MEC) e é um parceiro da *SchoolNet* África. Este projecto visa garantir o acesso às TI no processo de ensino e aprendizagem, facilitando o treinamento de professores, formadores e alunos. O equipamento usado para apetrechar as escolas abrangidas pelo projecto é comprado pelo MEC e outro doado pelos parceiros do projecto.

Depois de adquirido, o equipamento é armazenado nos armazéns do ministério ou alugados onde permanece muito tempo por falta de transporte (do armazém até a escola de destino) e de técnicos capazes de preparar as máquinas para a realidade da SNM.

Para possibilitar a interligação entre a escola e o projecto e leccionar as aulas de informática em cada uma das escolas abrangidas pelo SNM, foi encarregado, no mínimo, um(a) monitor(a). Estes monitores espalhados pelas escolas do país são na sua maioria *curiosos* em informática ou possuem apenas pequenos conhecimentos nesta área, o que faz com que eles tenham limitações para leccionar as aulas.

Quando o equipamento começa a ter problemas, por “simples” que sejam, os monitores são obrigados a envia-lo para o Departamento de Tecnologias de Informação e Comunicação –DTIC- (onde está a sede do projecto) no MEC ou para o Instituto Industrial de Maputo (local em que foi instalado um centro de reciclagem de equipamento do SNM) para a sua reparação onde permanecem muito tempo sem ser reparado o que faz com que as escolas fiquem sem o referido equipamento.

Sendo um projecto de cobertura nacional, a SNM tem uma grande responsabilidade na formação de um número maior do seu staff de técnicos. Até ao momento só existe um funcionário sénior (coordenador) que também está afecto no MEC, sendo este auxiliado por voluntários vindos dos parceiros do projecto.

Os directores e professores das escolas onde corre o projecto não têm um entendimento claro dos objectivos do mesmo. Como resultado eles não colaboram com a pessoa afectada ao projecto o que

dificulta o funcionamento deste, além de que grande parte destes professores não só não têm conhecimentos e habilidades no que diz respeito às SI/TI mas também à percepção do importante papel que os SI/TI jogam no melhoramento do ensino e aprendizagem nas escolas.

Em algumas escolas onde é enviado o equipamento, este permanece muito tempo nos armazéns destas por falta de uma pessoa com conhecimentos de informática que possa fazer a sua montagem na sala preparada para o efeito e para dar formação aos alunos e professores dessa escola.

Sendo a SNM um projecto que trabalha (em quase todas as suas actividades) em coordenação com outras organizações, é necessário e urgente que se crie uma construção lógica que guie os diversos processos de trabalho executados no mesmo.

1.2 Objectivos

1.2.1 Geral

Criar um Modelo de Arquitectura para a Distribuição de Componentes Tecnológicos de Sistemas de Informação para as escolas abrangidas pelo projecto *SchoolNet* Moçambique.

1.2.2 Específicos

- Avaliar o sistema de informação do projecto *SchoolNet* Moçambique;
- Identificar ferramentas para gestão de sistemas e tecnologias de informação;
- Identificar visões e princípios que irão guiar o Modelo proposto;
- Criar um modelo de configuração da integração dos componentes do Modelo.

1.3 Metodologias

Para alcançar os objectivos estabelecidos, houve necessidade de se dedicar uma atenção especial para a forma como deveria decorrer o trabalho de investigação. Deste modo, realizou-se a recolha de dados e uma descrição das fundamentações teóricas para o desenvolvimento do modelo que se propõe no presente trabalho.

A recolha de dados para a realização deste trabalho consistiu basicamente em:

- Revisão bibliográfica sobre o tema em questão, que serviu de base para a fundamentação teórica do modelo desenvolvido;
- Consulta documental do equipamento existente na instituição. Esta consulta foi importante uma vez que foi possível obter a informação mais detalhada de TI existente;
- Observação participativa nas actividades do projecto. Este método possibilitou um melhor conhecimento dos processos de trabalho da organização em estudo;
- Entrevistas não estruturadas ao coordenador do projecto, monitores, directores de escolas, alunos e professores. Estas entrevistas possibilitaram o esclarecimento de alguns conteúdos sobre o desenvolvimento, uso de SI/TI na organização e a maneira como o projecto é encarado pelos dirigentes e os próprios alunos.

Após a recolha de dados, seguiu-se à descrição argumentativa e sugestiva da fundamentação teórica do trabalho que se desenvolveu. Esta descrição vai desde o enquadramento de SI/TI nas organizações passando da sua gestão até à construção do modelo.

1.4 Fronteiras

O presente trabalho centrou a sua atenção aos seguintes estabelecimentos de ensino¹:

- Escola Secundária Francisco Manyanga – esta é uma das escolas pioneiras do projecto;
- Escola Secundária 12 de Outubro de Nampula – é uma das escolas onde o projecto foi implantado recentemente;
- Instituto Industrial de Maputo – onde foi montado o centro de reciclagem de equipamento informático;
- Instituto Industrial de Nampula – é o local onde esta sendo programado para a instalação do centro de reciclagem que irá servir as escolas da zona norte do país.

¹ Para mais detalhes veja o anexo 3.

Capítulo II

Enquadramento de Sistemas e Tecnologias de Informação nas Organizações

Dada a importância dos SI/TI nas organizações, é necessário conhecer as suas definições, a sua classificação, sem pôr de parte o modo como deve ser implementado nas organizações.

2.1 Conceitos

Segundo [Amaral e Varajão 2000] e [Amaral 1994], **Tecnologias de Informação (TI)** é um conjunto de equipamentos e suportes lógicos (*hardware* e *software*) que permitem executar tarefas como aquisição, transmissão, armazenamento, recuperação e exposição de dados. Estes autores, procurando exemplificar o que são TI, enumeram:

- *Hardware* – Sistemas de computação, computadores pessoais, estações de trabalho, impressoras, digitadores, discos, etc.
- *Software* de sistema – Sistemas operativos, monitores de teleprocessamento, sistemas de gestão de bases de dados, compiladores e interpretadores de linguagens de programação, etc.
- Comunicações – *Hardware*, *software* e serviços de comunicação;
- Ferramentas de desenvolvimento – Geradores de aplicações, linguagens de 4ª geração, ferramentas CASE (*Computer Aided Software/Systems Engineering*), ferramentas de prototipagem, etc;
- *Software* de aplicação – Sistemas periciais, sistemas baseados em conhecimento, automação do escritório, processamento de texto, correio electrónico, CAD-CAM (*Computer Aided Design - Computer Aided Manufacturing*), Sistemas de Informação de Gestão, Sistemas de Informação Executivos, Sistemas de Apoio à Decisão, Aplicações genéricas (Folhas de cálculo, etc.), aplicações específicas (salários, contabilidade, etc.), etc.

Segundo [Sell 2001], um **Sistema de Informação (SI)** pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados que colecta (ou recupera), processa, armazena, e distribui informação para a tomada de decisão em uma organização.

Para [Tomás 2005] SI é um sistema que recolhe, processa e usa a informação nos seus processos de decisão e de operação.

Por sua vez, [Balloni 2002] procura definir SI enumerando os seus componentes: pessoas, procedimentos e dados. Onde as pessoas seguem procedimentos para manipular dados e criar informações.

A partir das definições apresentadas anteriormente, pode-se abstrair que um SI é baseado em três etapas: a colecta de dados, processamento e a disponibilização de informação em um dado ambiente. A informação obtida no processamento será utilizada para a geração do conhecimento. Este processo é representado na Figura 2.1.

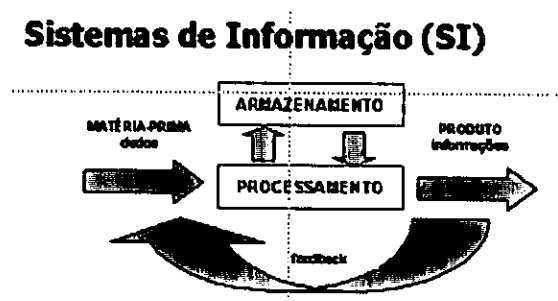


Figura 2.1 - Representação da definição de SI (Fonte: [Prates e Alvarenga 1998])

2.2 Componentes de SI

Apesar de não haver uma definição consensual no que diz respeito a SI, [Prates e Alvarenga 1998] aponta os seguintes componentes de SI que são formados através da combinação estruturada de vários elementos:

- **Informação:** dados formatados, textos, imagens, sons, etc.;

- **Recursos humanos:** pessoas que colectam, armazenam, recuperam, processam, disseminam e utilizam as informações;
- **TI:** hardware, software, comunicações;
- **Práticas de trabalho:** métodos utilizados pelas pessoas no desempenho das suas actividades.

A combinação destes elementos e tendo em consideração os objectivos preconizados pelas organizações está esquematizada na Figura 2.2.

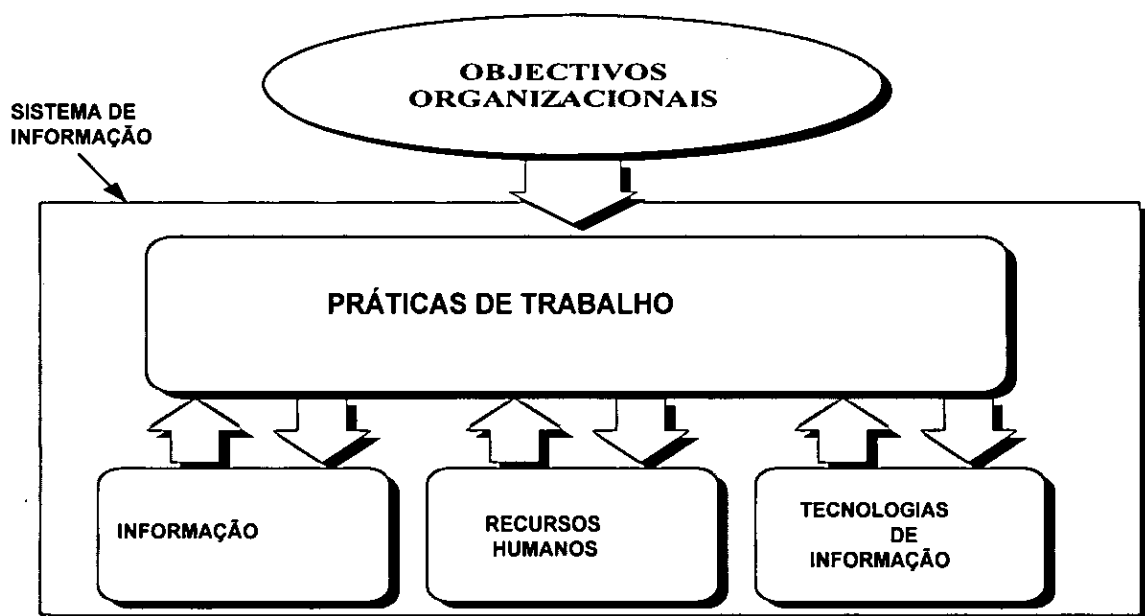


Figura 2.2 - Componentes de SI (Fonte: [Prates e Alvarenga 1998])

A Figura 2.2 procura expandir o conceito de SI, mostrando esquematicamente as correlações existentes entre os objectivos organizacionais e os componentes informação, práticas de trabalho, recursos humanos e TI.

Os **objectivos organizacionais** não são exactamente um componente do SI, mas exercem um papel vital na determinação das práticas de trabalho. São os objectivos que provêem os critérios básicos para se decidir como e quando as práticas de trabalho da organização devem ser alteradas e adaptadas.

As **práticas de trabalho** são métodos utilizados pelos recursos humanos para desempenharem suas actividades no SI, incluindo, não somente os procedimentos descritos pelos manuais de operação, mas também as linhas de acção nas quais os recursos humanos se coordenam, se comunicam e tomam decisões, realizam negócios ou serviços e desempenham outras tarefas.

A **informação** pode ser considerada como um conjunto de dados cuja a forma e conteúdo são apropriados para uma utilização em particular. A Figura 2.2 deixa clara relação biunívoca entre as práticas de trabalho e a informação, ou seja, nos dois sentidos, indicando que as práticas determinam as necessidades de informação, ao passo que a disponibilidade de dados é que vai determinar quais as práticas viáveis para uma determinada aplicação.

As **tecnologias de informação** são tidas como o conjunto de *hardware* e *software* que serão utilizados no SI. É importante que se conheça as tecnologias existentes para se conseguir com elas atender os objectivos da organização da maneira eficaz possível.

2.3 Classificação de SI

Segundo [Amaral e Varajão 2000] e [Amaral 1994], a utilização de diferentes critérios e das suas combinações, na classificação dos diversos tipos de SI, torna possível encontrar inúmeras propostas, de diferentes autores, sobre as características fundamentais de cada um desses tipos. Contudo, [Amaral e Varajão 2000] e [Amaral 1994], apontam que as mais frequentes e aceites classificações são aquelas que usam os seguintes critérios:

- O que os sistemas fazem (funções) e os componentes que integram (atributos);
- Os níveis de gestão que prioritariamente servem;
- A era¹ a que pertencem (simultaneamente numa base temporal e pela sua justificação fundamental);
- Uma mistura dos critérios acima.

¹ Veja anexo 5 para mais detalhes sobre a evolução de SI/TI

Tendo em consideração a mistura dos critérios anteriormente mencionados, [Amaral e Varajão 2000] e [Amaral 1994] identificam seis tipos de SI apresentados na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Tipos de Sistemas de Informação

Sistemas	Entradas	Processamento	Saídas	Utilizadores
<i>Executive Support Systems (ESS)</i>	Dados agregados, externos e internos.	Gráficos, simulações, interacções.	Projeções, tabelas	Executivos
<i>Decision Support Systems (DSS)</i>	Baixo volume de dados ou grande volume optimizado	Interacções, simulações, análises.	Relatórios especiais, decisão, tabelas	Gerentes, equipe da gerência
<i>Management Information Systems (MIS)</i>	Sumários de dados, grande volume de dados	Relatórios rotineiros, análises de baixo-nível	Sumários e relatórios de excepções	Gerentes médios
<i>Knowledge Based Systems (KBS)</i>	Base de conhecimento	Modelagens e simulações	Modelos, gráficos	Equipe de administração de conhecimento
<i>Office Automation Systems (OAS)</i>	Documentos, cronogramas	Gerências de conhecimentos e cronogramas	Documentos, cronogramas cartas	Equipe de administração de conhecimento
<i>Transaction Processing Systems (TPS)</i>	Transacções, eventos	Sorteio, listagem, agregação e actualização	Relatórios detalhados, listagens e sumários	Equipe operacional e supervisores

Fonte: Adaptado de [Amaral e Varajão 2000], [Amaral 1994] e [Sell 2001]

Para [Amaral e Varajão 2000], [Amaral 1994] e [Sell 2001] cada um dos seis tipos de SI apresentados na Tabela 2.1 são definidos de seguinte modo:

Transaction Processing Systems (TPS) ou sistemas de processamento de transacções – são os sistemas que recolhem e mantêm a informação sobre transacções e controlam pequenas decisões que fazem parte das transacções.

Knowledge Based Systems (KBS), ou sistemas baseados no conhecimento – aqueles que suportam os profissionais do desenho, diagnóstico e avaliação de situações complexas que requerem conhecimento especializado em áreas bem definidas.

Office Automation Systems (OAS) ou sistema de automação de escritório – são os que mantêm as tarefas de comunicação e processamento de informação características de ambiente de escritório.

Decision Support Systems (DSS) ou sistemas de suporte à decisão – os que ajudam os utilizadores na tomada de decisões não estruturáveis fornecendo-lhes informação, modelos e ferramentas para analisar a informação.

Management Information Systems (MIS) ou sistemas de gestão de informação – são aqueles que tem como objectivo converter a informação sobre transacções em informação para gestão da organização.

Executive Support Systems (ESS) ou sistema de suporte aos executivos – os que fornecem aos gestores, de modo muito interactivo e flexível, acesso a informação geral para a gestão da organização.

2.4 Implementação de SI/TI nas organizações

Para a implementação de SI/TI nas organizações, [Tait 2000] considera os seguintes elementos:

a) Recursos Humanos envolvidos

Os recursos humanos envolvidos englobam não apenas os níveis operacionais, mas também o nível técnico e dos gerentes, visto que cada um interage de uma forma diferenciada com a TI disponibilizada para a execução de projectos comuns.

b) Cultura organizacional

A cultura organizacional não deve ser desprezada, pois a introdução da TI pode causar desmotivação ou resistência, dependendo da forma como for introduzida na organização e seu conhecimento torna-se uma chave para o sucesso do uso da TI.

c) Tecnologia disponível

Para se falar da tecnologia disponível deve-se avaliar o que existe na organização e a potencialidade para a aquisição de tecnologia mais moderna.

d) Integração de Sistemas, negócios e tecnologia

Esta integração está directamente ligada à forma da organização se situar no mercado e de prestação de seus serviços.

e) Comportamento dos níveis superiores e visão da utilização de TI

Juntar o comportamento dos níveis superiores e visão da utilização de TI significa que o uso de TI será mais facilmente alcançado, se forem clarificados seus objectivos diante de todos os envolventes, valendo-se da cultura existente.

Para além dos elementos citados anteriormente, para a implementação de SI/TI nas organizações, é necessário que seja desenvolvido uma Arquitectura de Sistemas de Informação (ASI), entendida como o conjunto de representações necessárias à descrição de um sistema (ou conjunto de subsistemas) com vista à sua construção, manutenção ou evolução [Zachman 1997], e também que se tenha em consideração a gestão destes SI/TI.

Capítulo III

Gestão de Sistemas de Informação nas Organizações

A Gestão de Sistemas de Informação (GSI) é um domínio de actividade profissional crítico para o sucesso das organizações [Amaral 1994]. Uma compreensão profunda da forma como se estruturam e relacionam os seus principais conceitos é imprescindível para uma boa compreensão desta actividade.

3.1. Conceito

[Amaral e Varajão 2000] e [Amaral 1994] definem GSI como sendo a gestão do recurso informação e de todos outros recursos envolvidos no planeamento, desenvolvimento, exploração e manutenção de SI, conforme esquematizado na Figura 3.1.

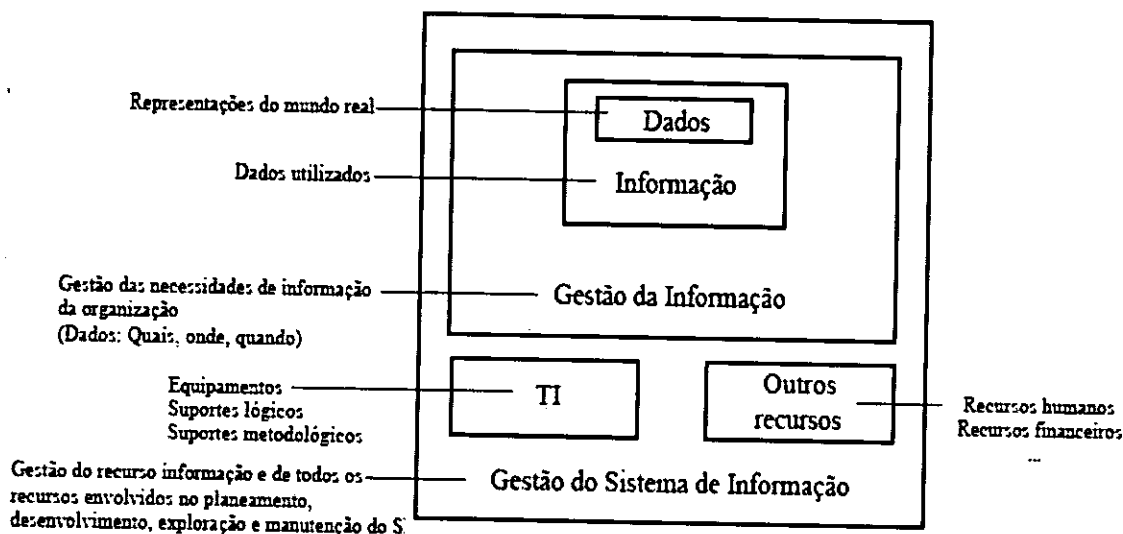


Figura 3.1 - Extensão da definição de GSI (Fonte: [Amaral e Varajão 2000] e [Amaral 1994])

3.2. Momentos da GSI nas organizações

Tomando em consideração o Planeamento de Sistemas de Informação (PSI), Desenvolvimento de Sistemas de Informação (DSI) e Exploração de Sistemas de Informação (ESI), [Serrano et. al 2004] evidencia vários momentos (Figura 3.2) importantes na função de GSI, centrados em dois eixos fundamentais: a necessidade permanente de mudança nas organizações e o desenho do sistema de informação por forma a reflectir as necessidades da organização.

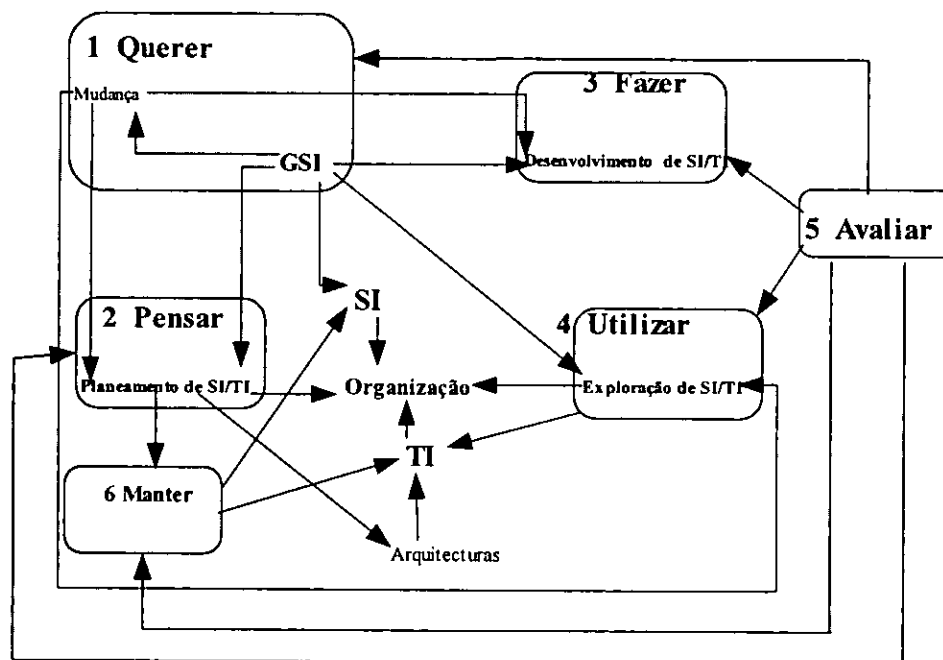


Figura 3.2 - Momentos da GSI nas organizações (Fonte: adaptado de [Serrano et. al 2004] e [Amaral 1997])

Segundo [Amaral 1997], **Querer** a mudança, ou estar consciente da sua necessidade para a sobrevivência e para o aproveitamento de oportunidades estratégicas é a fundamental motivação para a realização de GSI nas organizações. Este **Querer** da mudança do SI e da organização, manifesta-se pela forma como esta função de GSI é tratada e considerada no seio da organização.

Não basta contudo **Querer** a mudança do SI e da Organização. Num segundo momento é imprescindível **Pensar** essa mudança. Pensar o futuro desejado para o SI da organização, pensar o

modo como este deve ser suportado pelas TI e pensar a forma de concretizar esse suporte [Amaral 1997]. Este momento de **Pensar** é suportado pelo planeamento de SI.

Num terceiro momento, naturalmente que há a necessidade de concretizar ou **Fazer** a visão pensada e criada aquando do PSI. Trata-se de passar do nível das ideias e intenções para o nível das implementações. Esta concretização é o objecto da actividade de intervenção de desenvolvimento de Sistemas de Informação [Amaral 1997].

Num quarto momento é possível **Utilizar** ou explorar a Infra-estrutura Tecnológica no suporte dos processos da organização. A exploração de sistemas de informação zela operacionalmente por uma utilização eficiente e eficaz dos recursos informacionais da organização, cuidando da operação e disponibilização das diversas aplicações, serviços e infra-estruturas que integram o SI da organização [Amaral 1997].

Para [Serrano et. al 2004] todas as funções organizacionais devem incluir um momento de **Avaliar** (que pode ser conseguida através da implementação de auditorias técnicas a toda função de GSI) e monitorizar com o estabelecimento de indicadores de desempenho e do seu contributo para a estratégia da organização. É neste momento que se mede, não só o nível de satisfação dos utilizadores, mas fundamentalmente o grau de concretização dos objectivos em cada momento fixados. Naturalmente que esta função é centrada no recurso fundamental e estruturante de toda a organização: a informação. Por seu turno o SI deve permitir fornecer, a cada decisor, a informação de que necessita para suportar os vários processos de decisão.

Um dos grandes problemas relacionados aos SI/TI é a sua manutenção. Por isso torna-se necessário acrescentar, aos cinco momentos de GSI, o momento de **Manuter** que irá garantir a vida dos sistemas e tecnologias na organização.

3.3. Actividades da GSI

A Figura 3.3 apresenta a GSI como um processo contínuo e interactivo, compreendida pelas actividades de PSI, DSI e ESI, estas relacionadas e independentes entre si. [Amaral e Varajão 2000] aponta que é possível considerar-se uma sequencia lógica das actividades, na qual os SI são pensados

(PSI), produzidos (DSI) e finalmente utilizados (ESI). Mais adiante, [Amaral e Varajão 2000] refere que todas as actividades são contínuas e podem, na prática, ocorrer em simultâneo (os sistemas antigos continuam em exploração no decorrer do planeamento ou desenvolvimento de novos sistemas).

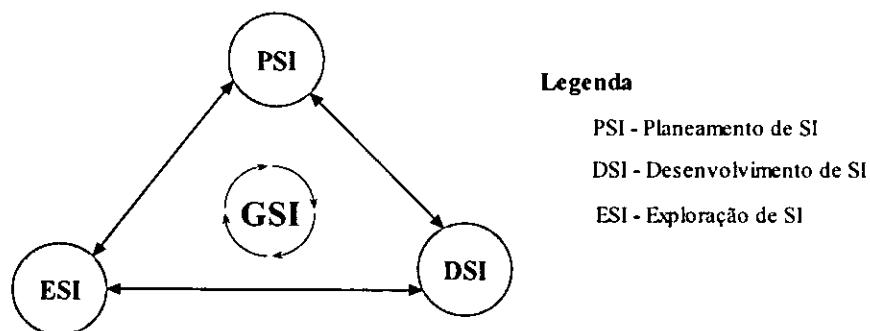


Figura 3.3 - Actividades de GSI (Fonte: adaptado de [Amaral e Varajão 2000] e [Velooso 2000])

De acordo com [Serrano et. al 2004] as actividades da função de GSI são de duas natureza, organizacional (planeamento dos SI/TI) e tecnológica (desenvolvimento e exploração dos SI/TI), pelo que exigem uma coordenação técnica com conhecimentos nos domínios da gestão e das tecnologias.

3.3.1 Planeamento dos Sistemas de Informação

O Planeamento dos Sistemas de Informação (PSI) - Figura 3.4 - é caracterizável como o momento da vida das organização onde se define o futuro desejado para o seu SI, para o modo como este deverá ser suportado pelas TI e para a forma de concretizar este suporte [Amaral e Varajão 2000].

Procurando definir PSI, [Amaral 1994] enumera os seguintes aspecto nos quais esta actividade centra a sua atenção:

- **Utilização** - Aspectos funcionais do SI. Papel do SI na concepção e suporte da actividade da organização;
- **Recursos** - Aspectos tecnológicos (fundamentalmente TI) e operacionais do SI. Papel das TI na concepção e suporte do SI; e

- **Arquitectura** - Aspectos estruturais, tecnológicos e funcionais do SI.

3.3.1.1 Actividades do PSI

De acordo com a Figura 3.4, [Amaral e Varajão 2000] e [Velo 2000] apontam as seguintes actividades do PSI:

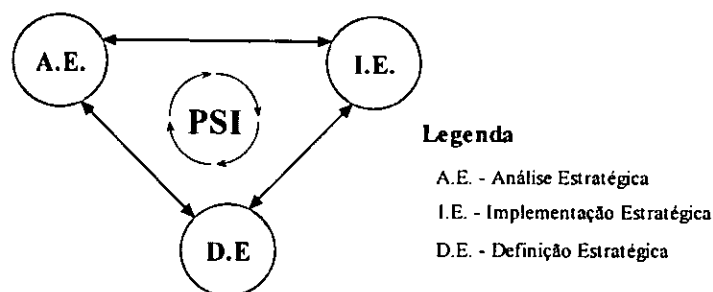


Figura 3.4 - Actividades do PSI (Fonte: adaptado de [Amaral e Varajão 2000] e [Velo 2000])

a) Análise Estratégica

Esta actividade é tida como a base de todo o processo PSI. Procura a identificação e caracterização da realidade da organização e a interpretação das suas necessidades de SI. O resultado desta actividade não deverá apenas ser uma percepção precisa da situação actual, mas também, das aspirações e direcções estratégicas da organização e dos seus SI.

b) Definição Estratégica

A definição estratégica permite prever o futuro desejado para o SI e como este deverá ser suportado pelas TI, ou seja, o papel pretendido para o SI na estrutura e actividade da organização.

c) Implementação Estratégica

Os planos de implementação definem como e quando os objectivos da estratégia serão alcançados, descrevendo e orçamentando as acções a desenvolver a curto prazo.

3.3.1.2 Tipos de PSI

Tentando classificar o PSI, [Pedro 2000] traça um olhar ao horizonte a que cada tipo pertence, as questões a que esse tipo tem de responder sem se esquecer do responsável. Esta classificação esta representada na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Tipos de PSI

Horizonte	Focagem	Questões	Responsabilidade
3 a 5 anos	Estratégica	Visão Arquitectura Objectivos do Negócio	Gestor Sénior
1 a 2 anos	Táctica	Alocação de Recursos Seleccção de Projectos	Gestores Intermédios Parceiros de Linha em SI Comités
6 meses a 1 ano	Operacional	Gestão de Projectos Respeitar objectivos de tempo e de orçamento	Profissionais de SI Gestores de Linha Parceiros

Fonte: [Pedro 2000]

3.3.1.3 Motivações para o PSI

De acordo com [Amaral e Varajão 2000], [Amaral 1994] e [Rodrigues 2002] as motivações para a realização do PSI são:

- A rápida evolução das tecnologias de suporte aos SI;
- A correlação entre o sucesso das organizações e a forma como são geridos e utilizados os SI/TI;
- O elevado custo e a possibilidade dos SI/TI falharem na obtenção dos benefícios esperados;
- O papel estratégico que os SI/TI assumem na obtenção de vantagens competitivas;
- A necessidade de SI/TI que possam ser continuamente adaptados, à medida que as circunstâncias organizacionais o vão exigindo;
- O desejo dos gestores num maior envolvimento nas decisões relacionadas com os SI/TI;

- A falta de pessoal qualificado e de recursos obriga a uma previsão cuidada das suas utilizações;
- O desenvolvimento de soluções com níveis superiores de integração;
- A necessidade de SI mais eficazes e eficientes; e
- A integração de SI isolados e das TI na organização.

3.3.1.4 Resultados esperados do PSI

Segundo [Amaral e Varajão 2000] e [Amaral 1994] não é possível apontar, para a actividade de PSI, um conjunto fixo de resultados, sem se considerar o contexto da sua execução uma vez que as circunstâncias em que ela é desenvolvida numa organização e num momento particular, são diferentes em qualquer outra situação. Contudo, esses resultados são classificáveis em quatro tipos principais nomeadamente: resultados tangíveis; resultados relacionados com as implicações com recursos; resultados relacionados com as implicações organizacionais; e resultados relacionados com as considerações estratégicas [Amaral 1994]. A Tabela 3.2 apresenta alguns dos resultados de cada um desses tipos.

Tabela 3.2 - Tipos de resultados do PSI

Tipo de Resultados	Resultados
Resultados tangíveis	<ul style="list-style-type: none">• A capacidade de estabelecer ideias para o desenvolvimento de cada um dos sistemas de informa;• Os SI existentes e em desenvolvimento;• Especificações suficientemente detalhadas para o desenho dos SI necessários;• A composição das bases de dados da organização;• Documentação clara para referência e para suportar alterações;• Uma carteira ordenada de aplicações a desenvolver;• A identificação de oportunidades para a aquisição externa de aplicações;• Uma redução dos custos associados com o DSI;• Uma redução no atraso do desenvolvimento e manutenção de aplicações.
Implicações com recursos	<ul style="list-style-type: none">• Identificação de requisitos em TI para toda a organização;• Estimativa de utilização de recursos e custos envolvidos na implementação do plano.
Implicações organizacionais	<ul style="list-style-type: none">• Identificação das necessidades de informação partilhadas e não partilhadas de modo a identificar as responsabilidades de desenvolvimento (centrais/utilizadores);• Mudanças necessárias nos limites e actividades da organização de modo a que os sistemas possam ser implementados conforme planeado;

Tipo de Resultados	Resultados
	<ul style="list-style-type: none">• A identificação das implicações, em termos de SI e TI, das mudanças do ambiente organizacional, estratégias da organização, etc.
Considerações estratégicas	<ul style="list-style-type: none">• Identificação de utilizações para o SI e TI que se traduzam na obtenção ou manutenção de vantagens competitivas para a organização ou pela anulação das vantagens dos concorrentes

Fonte: [Amaral 1994]

3.3.1.5 Problemas no PSI

De uma actividade como o PSI, de natureza previsional que tem por finalidade a concepção global de um sistema tão complexo como é o SI de uma organização, é natural esperar que ela sofra de inúmeras dificuldades e problemas. [Amaral e Varajão 2000] e [Amaral 1994] apontam os seguintes problemas mais frequentes no PSI:

- A dificuldade de alinhar o plano do SI com as estratégias e objectivos de toda a organização, pela sua inexistência ou desconhecimento. Nestas circunstâncias é difícil a adequada identificação e selecção dos projectos de desenvolvimento, de acordo com as prioridades estabelecidas pelas necessidades da organização.
- A concepção de uma arquitectura para o SI da organização que enquadre o desenvolvimento de todas as suas aplicações e restantes projectos de desenvolvimento, que corresponda efectivamente aos requisitos da organização e simultaneamente seja a melhor escolha entre os diversos cenários possíveis.
- A distribuição de recursos de desenvolvimento e exploração entre as diversas aplicações concorrentes é uma tarefa complexa sendo por vezes difícil fazer prevalecer os critérios racionais sobre critérios de outra natureza como por exemplo as relações informais de poder dentro da organização.
- Dificuldades de previsão da evolução de aspectos internos e ambientais da organização como por exemplo a evolução das TI.

- O enfraquecimento da credibilidade da função SI nas organizações pela frequente incapacidade de concluir os projectos de desenvolvimento de acordo com o tempo e recursos planeados. Este enfraquecimento impossibilita o desenvolvimento da actividade de PSI com a seriedade e profundidade que ela exige.
- A obtenção de suporte e comprometimento por parte dos utilizadores e do topo da gestão, normalmente manifestadas pela indisponibilidade ou falta de colaboração e pela escassez de recursos atribuídos para a realização desta actividade.
- Dificuldades na selecção e utilização do método ou dos métodos adequados ao desempenho da actividade de PSI. Primeiro porque os requisitos do método a adoptar são fortemente ditados pelas circunstâncias que caracterizam e rodeiam a organização no momento do desenvolvimento dessa actividade. Segundo, porque não existem referenciais universais para a avaliação da adequação dos diferentes métodos a uma dada situação em particular.

Os estudos que envolveram estas listas de problemas concluíram que não existe qualquer aspecto ou problema em particular que se evidencie, sendo, contudo, identificáveis grupos em que os diversos problemas se reúnem [Amaral e Varajão 2000]. Nesta óptica, [Rodrigues 2002] classifica, em categorias os problemas de PSI, conforme ilustrado na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Categorias de problemas do PSI

Autores/Estudos	Categorias de problemas
[Lederer e Sethi 1992] ¹	Recursos, processos e resultados
[Earl 1993] ²	Métodos, processos e implementação
[O'Connor 1993] ³	Processos e Implementação
[Amaral e Varajão 2000] e [Amaral 1994]	Métodos, recursos, processos, resultados e implementação

Fonte: Adaptado de [Amaral e Varajão 2000], [Amaral 1994] e [Rodrigues 2002]

¹ Lederer, A.L. ; Sethi, V. "Meeting the Challenges of Information Systems Planning". Long Range Planning, 1992

² Earl, M.J., "Experiences in Strategic Information System Planning". MIS Quarterly, 1993

³ O'Connor, A.D., "Successful Strategic Information System Planning". Journal of Information System, 1993

1. Métodos

Dificuldades associadas à selecção, adaptação ou construção do método adequado às circunstâncias existentes.

2. Recursos

Dificuldades associadas à obtenção das condições e dos recursos necessários para o correcto desenvolvimento da actividade de PSI.

3. Processo

Dificuldades associadas com as circunstâncias em que o PSI realmente se desenvolve.

4. Resultados

Dificuldades associadas à compreensão do plano realizado e à sua adequação às necessidades reais da organização.

5. Implementação

Dificuldades associadas ao cumprimento das recomendações e acções previstas no plano realizado, bem como ao seu acompanhamento.

3.3.2 Desenvolvimento de Sistemas de Informação

O Desenvolvimento de Sistemas de Informação (DSI) - Figura 3.5 - caracteriza-se fundamentalmente como sendo um processo de mudança que visa melhorar o desempenho de um (sub)sistema de informação, referindo-se a todas as actividades envolvidas na produção de SI que suportem adequadamente a organização [Amaral e Varajão 2000].

3.3.2.1. Actividades do DSI

[Velooso 2000] aponta as seguintes actividades de DSI:

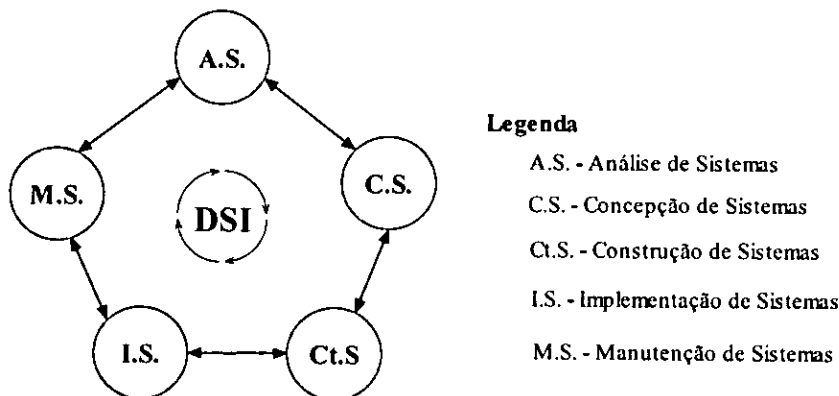


Figura 3.5 - Actividades do DSI (Fonte: adaptado de [Amaral e Varajão 2000] e [Velooso 2000])

a) Análise de Sistemas

Especificação de requisitos do sistema, consistindo numa versão simplificada da realidade.

b) Concepção de sistemas

Mapear as necessidades do negócio numa solução técnica através de detalhes físicos que asseguram que o sistema é viável, seguro e com capacidade adequada.

c) Construção de Sistemas

Aquisição e/ou desenvolvimento de *software* e *hardware* necessário, bem como a documentação de suporte e a integração de todas as componente num SI funcional de acordo com as especificações do sistema.

d) Implementação de Sistemas

Processo de tornar o sistema operacional na organização (envolvendo diversas actividades de instalação de equipamento e software, de preparação das instalações e formação de utilizadores).

e) Manutenção de Sistemas

Trabalho desenvolvido para melhorar e corrigir os sistemas após a sua implementação, envolvendo recursos significativos.

3.3.3 Exploração de Sistemas de Informação

Segundo [Serrano et. al 2004], Exploração de Sistemas de Informação (ESI) - Figura 3.6 - é a actividade que prende-se com as questões práticas do funcionamento dos SI/TI onde não só os aspectos tecnológicos são considerados, mas também os aspectos relacionados com a dimensão humana no uso das tecnologias devem ser atendidos.

3.3.3.1 Actividades da ESI

[Velooso 2000] aponta as seguintes actividades de ESI:

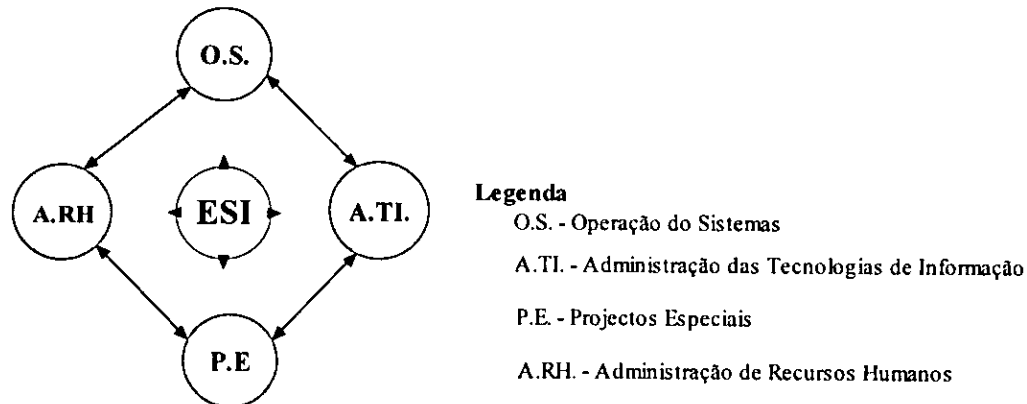


Figura 3.6 - Actividades da ESI (Fonte: adaptado de [Amaral e Varajão 2000] e [Velooso 2000])

a) Operação do Sistemas

Administração dos dados da organização, assegurando a sua consistência, controlo de acesso, manutenção, auxiliando e facilitando o acesso aos mesmos.

b) Administração das Tecnologias de Informação

Assegurar o bom funcionamento das TI, procurando resolver atempadamente todo e qualquer problema que surja com a sua exploração.

c) Administração de Recursos Humanos

Assegurar que a função de GSI está bem preparada, não só para lidar com os requisitos existentes, mas também para encontrar as necessidades futuras.

d) Projectos Especiais

Actividades desenvolvidas pontualmente para resolver um determinado problema ou explorar uma dada oportunidade de SI/TI.

Capítulo IV

SchoolNet Moçambique e os SI/TI

Um dos primeiros passos deste trabalho consistiu em perceber a organização em estudo, *SchoolNet* Moçambique (SNM), e a forma como se encontra estruturada.

4.1. História

A SNM, fundada em 1998 no Centro de Informática da Universidade Eduardo Mondlane (CIUEM) sob o nome de “Internet para as Escolas”, é um projecto que mais tarde, em 2001, passou a fazer parte do Ministério de Educação (hoje Ministério de Educação e Cultura – MEC), mais concretamente no Departamento de Tecnologias de Informação e Comunicação (DTIC).

A sede deste projecto encontra-se localizada no edifício central do MEC, no 20º andar (DTIC). Estando a trabalhar nas escolas de nível secundário de segundo ciclo, de ensino médio técnico profissional e algumas de nível secundário de primeiro ciclo e técnicos básicos.

4.2. Missão

O objectivo primordial deste projecto é o de contribuir para o desenvolvimento da sociedade, promovendo o uso dos SI/TI no processo de ensino e aprendizagem nas escolas do país.

4.3. Estrutura Interna

A Figura 4.1 mostra a estrutura interna (do órgão central)¹ do ministério de educação e cultura e o posicionamento do DTIC dentro da instituição.

¹ A extensão desta estrutura está representada no anexo 6

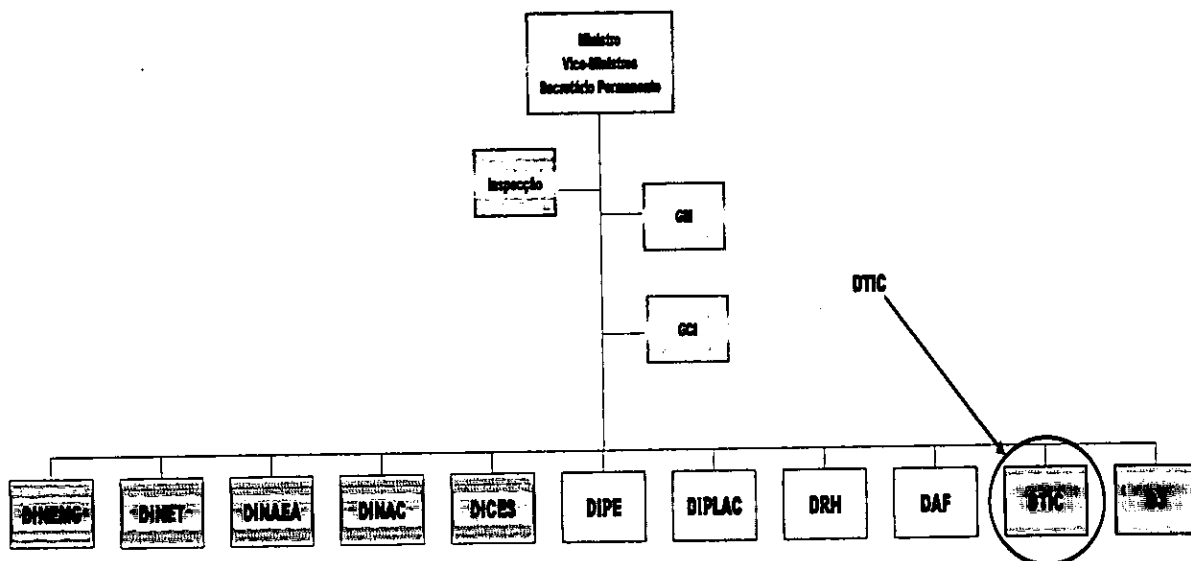


Figura 4.1 - Organograma do MEC

Legenda

DINEG	Direcção Nacional de Educação Geral
DINET	Direcção Nacional de Educação Técnico-Profissional e Vocacional
DINAEA	Direcção Nacional de Alfabetização e Educação de Adultos
DINAC	Direcção Nacional de Cultura
DICES	Direcção de Coordenação do Ensino Superior
DIPE	Direcção de Programas Especiais
DIPLAC	Direcção de Planificação e Cooperação
DRH	Direcção de Recursos Humanos
DAF	Direcção de Administração e Finanças
GM	Gabinete do Ministro
GCI	Gabinete de Comunicação e Informação
DTIC	Departamento de Tecnologias de Informação e Comunicação
DJ	Departamento Jurídico

As obrigações e competências do DTIC estão previstas no Artigo 14 do Capítulo II do Estatuto Orgânico do Ministério de Educação e Cultura:

- Coordenar a instalação, manutenção e instalação da rede que suporta os sistemas de informação e comunicação ao nível central e provincial e estabelecer os padrões de ligação e uso dos respectivos equipamentos terminais;
- Propor a política concernente ao acesso e utilização das tecnologias de comunicação no sistema educativo;
- Elaborar propostas de planos de introdução das novas tecnologias de informação e comunicação no sistema educativo;
- Conceber e propor os mecanismos de uma rede informática no sector para apoiar a actividade administrativa da educação;
- Propor a definição de padrões de equipamento informático hardware e software a adquirir para o Ministério da Educação e Cultura e suas instituições subordinadas e tuteladas;
- Administrar, manter e desenvolver a rede de computadores do Ministério da Educação e Cultura;
- Gerir e coordenar a informatização de todos os sistemas de informação do Ministério da Educação e Cultura e suas instituições subordinadas e tuteladas;
- Orientar e propor a aquisição, expansão e substituição de equipamentos de tratamento de informação;
- Participar na criação, manutenção e desenvolvimento de um banco de dados para o processamento de dados estatísticos de acordo com as variáveis de levantamentos escolares e para o processamento do sistema de informação de pessoal e de gestão financeira;
- Orientar e propor a formação do pessoal do Ministério da Educação e Cultura na área de informática e tecnologias de informação e comunicação;
- Coordenar a instalação, expansão e manutenção da rede, que suporte os sistemas de informação locais (nível nacional e local), estabelecendo os padrões de ligação e uso dos respectivos equipamentos terminais;
- Promover trocas de experiências sobre o acesso e utilização das novas tecnologias de comunicação e informação em sistemas educativos de outros países.

No que respeita a SNM pode-se dizer que é composta pelo coordenador, monitores espalhados pelas escolas abrangidas pelo projecto e voluntários (tanto nacionais como estrangeiros), não tendo uma própria estrutura que atribua as competências e obrigações dos constituintes do mesmo.

4.4. Os SI/TI na SNM

O projecto SNM, que tem como missão promover o uso dos SI/TI no processo de ensino e aprendizagem nas escolas do país, recebe do governo e dos seus parceiros, equipamento informático, tanto novo como de “segunda mão”.

Nos primeiros anos da existência do projecto (ainda com o nome de Internet para as Escolas), foram doados pelo banco mundial computadores da “segunda-mão” onde corria Windows95¹ e Office 97. Este equipamento foi instalado, em rede local, em 13 escolas, onde cada escola tinha direito a um servidor e dez computadores.

Após a inclusão da SNM no ministério, 200 computadores (Pentium 4) foram disponibilizados para 28 escolas conforme mostra o Anexo 2. Em algumas escolas foram substituídos os antigos computadores pelos novos, enquanto noutras criou-se novas salas de informática. Estes PCs têm como Sistema Operativo o MS Windows XP Professional e alguns aplicativos, tais como: MS Office 2000 Professional, MS FrontPage 2000, Symantec Antivírus Corporate Edition, entre outros.

Em 2003 a SNM recebeu do governo alemão, através da *SchoolNet África* (SNA), um donativo de 200 PCs Pentium 1 a 133MHz, 64MB de RAM e 1Gb de Disco. Nestes computadores foi instalado o Debian 3.0 como Sistema Operativo, KDE 3.3 como Interface gráfico, Mozilla como navegador e OpenOffice para a personalização de tarefas de escritório. Por causa do *Hardware* que estas máquinas têm, alguns *bugs* foram verificados quando se corria o OpenOffice, por isso em algumas escolas estes computadores foram instalados para serem usados só para aceder à Internet. É de salientar que este equipamento não tinha alguns componentes, tais como *mouses* e teclados.

Da Cooperação Italiana, a SNM recebeu duas tranchas de equipamento:

- a primeira estava composta por PCs Pentium III a 733MHz, 128MB de RAM e 10Gb de Disco. Parte destes computadores foram instalados Knoppix e Debian como Sistema Operativo e distribuídos para apetrechar as salas de informática de algumas escolas, enquanto que outra está a ser usada como servidor de *Proxy* e de *DHCP* nas escolas que tem conexão de Internet.

¹ Veja anexo 4 para mais detalhes sobre as definições/observações dos softwares e hardware aqui apresentados

- a segunda estava composta PCs (na sua maioria sem funcionar ou sem componentes), Impressoras (que não estavam em funcionamento), monitores e outros equipamentos.

Muito recentemente a SNM adquiriu da Computer Aid International (CAI) 450 PCs (Pentium II e III) destinados para equipar os Institutos de Magistério Primários (IMAP) e Centros de Formação de Professores Primários (CFPP).

No Instituto Industrial de Maputo (IIM) foi montada uma sala de reciclagem e duas salas de formação (uma em MS Windows e outra em Linux):

- A sala de reciclagem está destinada para o acondicionamento do material que a SNM recebe em “segunda-mão”, e aquele que avaria nas escolas e para formação de monitores em termos de *hardware*.
- A sala de formação em MS Windows está destinada para a formação de estudantes internos como para formadores vindos de outras escolas;
- Na sala de formação em Linux está instalado o Debian com KDE e Gnome como Interfaces gráficas. Esta também está virada para formação de estudantes internos e monitores vindos de outras escolas neste tipo de ambiente.

Em coordenação com o Banco Mundial, a SNM está montando, para cada escola secundária recém construída ou reabilitada, 24 PCs e um servidor, sendo que 20 PCs e o servidor estão destinados para a sala de informática e os restantes para a administração da escola.

É de salientar ainda que em algumas escolas (ver Anexo 2) abrangidas pelo projecto possuem uma rede local e estão conectadas à Internet.

Dentro da SNM foi criado um sub-projecto denominado Escolas DOT MZ e está sendo implementado desde 2003, com duração de três anos. Neste intervalo prevê-se que os programas a seguir sejam implementados:

- Educação para todos – espera-se com este programa, treinar alunos fora do sistema educativo com a finalidade de obtenção de habilidades profissionais no uso de TIC;
- Conectar as escolas – prevê se, com este programa que sejam criadas salas de informática em 200 escolas conectadas à Internet;
- Construir um portal de educação – deseja-se que este portal sirva de um repositório de conteúdo educativos para a comunidade estudantil e o público em geral;
- Desenvolver ciclos de aprendizagem – espera-se com este programa que se crie uma base de colaboração entre projectos baseados no uso das TICs com alunos tanto moçambicanos como estrangeiros e outros projectos.
- Intercâmbio de professores – prevê se com este programa que haja uma colaboração entre os professores formadores na área das TICs com outros nacionais ou estrangeiros

Com as mutações nos recursos tecnológicos e na estrutura do ministério (devido a mudanças do governo), é necessário que a SNM tenha uma orientação que seja flexível para possibilitar acomodar as necessidades actuais e as de futuro.

Capítulo V

Modelo de Arquitectura para a Distribuição de Componentes Tecnológicos de SI do SNM

Este capítulo debruça-se, dentre outros temas, sobre as visões de SNM no que diz respeito aos SI/TI, os princípios que irão guiar o Modelo, o desenvolvimento do Modelo em questão e a posterior descrição dos componentes que o integram.

5.1. Visões sobre SI/TI da SNM

Para uma construção efectiva do Modelo que se propõe no presente trabalho, a SNM terá que ter as seguintes visões sobre os SI/TI:

- os recursos tecnológicos deverão ser acessíveis a todos os alunos e professores das escolas abrangidas pelo projecto;
- a gestão dos SI/TI deverá permitir que os recursos tecnológicos sejam usados efectiva e eficientemente;
- os planos de formação para os monitores deverão ser desenvolvidos para permitir uma melhor exploração dos recursos tecnológicos e transmissão para os *cursantes*;

5.2. Princípios Básicos do Modelo

De modo a satisfazer as visões anteriormente mencionados, o Modelo terá que se guiar nos seguintes princípios:

1. O uso de SI/TI do Modelo deve ser planificado para possibilitar o crescimento e exploração dos serviços e capacidades da SNM.

Justificação

A gestão de SI/TI deverá ser desenhada para acomodar não só os serviços e capacidades correntes, mas também para suportar antecipadamente o normal crescimento.

2. O uso de um *Help Desk* como o único ponto de contacto entre a organização e utilizador final.

Justificação

Este *Help Desk* terá que ter ferramentas que possibilitem guardar informação sobre os problemas operacionais ou pedido de algum serviço pelo utilizador. Estas ferramentas podem ser usadas para a criação de capacidade para a resolução de problemas comuns que tenha ocorrido a um outro utilizador.

O reporte de problemas têm de ser consistente, rápido, com uma discricção completa, prioridade de resolução e informação da resolução.

3. A manutenção das configurações de *hardware* e *software* tem de ser permanente.

Justificação

Inventários das configurações de *hardware* e *software* tem de ser mantidos por, ou ser acedido pelo *help desk*, equipe de rede e outros membros de suporte técnico do projecto. É necessário colectar e guardar toda informação referente aos componentes físicos (processador, RAM, disco duro, CD-ROM, cartas de rede, e outros periféricos) e de *softwares* instalados tanto para os servidores como para os *workstations*.

4. *Backup*¹ e reciclagem terão de providenciar uma rápida substituição de *hardware*, *software* ou dados.

Justificação

¹ *Backup* - refere-se à cópia de dados de um dispositivo para o outro com o objectivo de posteriormente os recuperar (os dados), caso haja algum problema.

Um ponto central de controlo vai possibilitar um rápido acesso dos componentes necessários para fazer os *backups* ou reciclagem dos recursos tecnológicos do projecto.

5. Estabelecimento de standards para os recursos tecnológicos da SNM.

Justificação

A SNM não definiu padrões para os recursos tecnológicos do projecto. O desenho das redes, o desenvolvimento das aplicações, as aquisições dos computadores e posteriores configurações e as escolhas de tipo de conectividade são questões que têm de ser bem planeadas ou padronizadas dentro da organização.

Esta padronização vai facilitar uma interligação entre os diversos componentes existentes ou por existirem dentro do projecto.

6. Proteger a informação e os recursos tecnológicos contra o acesso não autorizado.

Justificação

A SM deverá ter um sistema de segurança que permita que a informação seja acedida por pessoas autorizadas. Um plano apropriado de monitoria incluindo uma análise de riscos e um plano de contingência deverá ser desenhado para evitar o acesso não autorizado da informação do projecto.

É necessário que se proteja os sistemas contra o vírus envolvendo os monitores no controlo das actualizações dos antivírus.

As salas equipadas com materiais do projecto devem ser bem protegidas fisicamente, gradeando-as, montar extintores e providenciar guardas.

7. Providenciar o acesso à informação.

Justificação

Os alunos, monitores, professores e o público deverão ter acesso a informação eficientemente, efectivamente e com menores custos. A informação deverá ser acessível em qualquer lugar, a qualquer momento e de forma correcta.

A SNM deverá encorajar o acesso a informação a todos seus utentes. O acesso a esta informação e a maneira como esta é visualizada deverá ser suficientemente adaptável para um grande número de utilizadores.

8. Privacidade: *A SNM deverá ser o dono do Modelo.*

O projecto deverá ser responsável pelo Modelo no que diz respeito a sua manutenção e planificação das mudanças que possam ocorrer com o tempo.

5.3. O Modelo Proposto

O Modelo (ver Figura 5.1) de arquitectura para a distribuição de componentes tecnológicos de SI do SNM que é proposto neste trabalho é composto por nove camadas que vai desde a do utilizador até a de rede. A camada de aplicações cruza todas, excepto a de segurança, utilizador e a de *Help Desk*, uma vez que esta utiliza serviços e recursos providenciados por todas outras camadas. A segurança, critica para proteger os recursos e informação, está focada em todos pontos do Modelo.

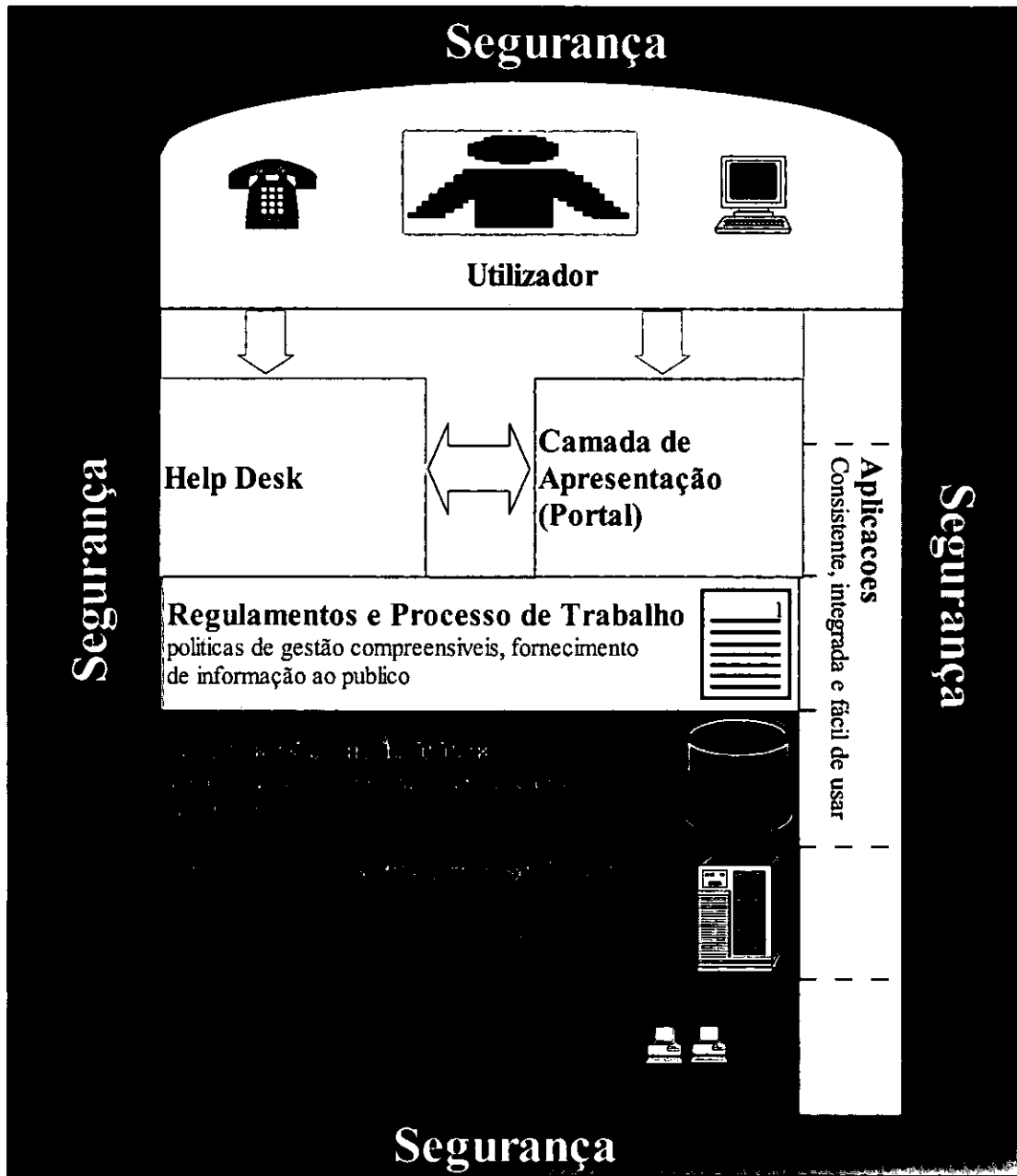


Figura 5.1 – Modelo de Arquitectura para Distribuição de Componentes Tecnológicos de SI do SNM

Os componentes do Modelo terão de seguir a configuração proposta na Figura 5.2:

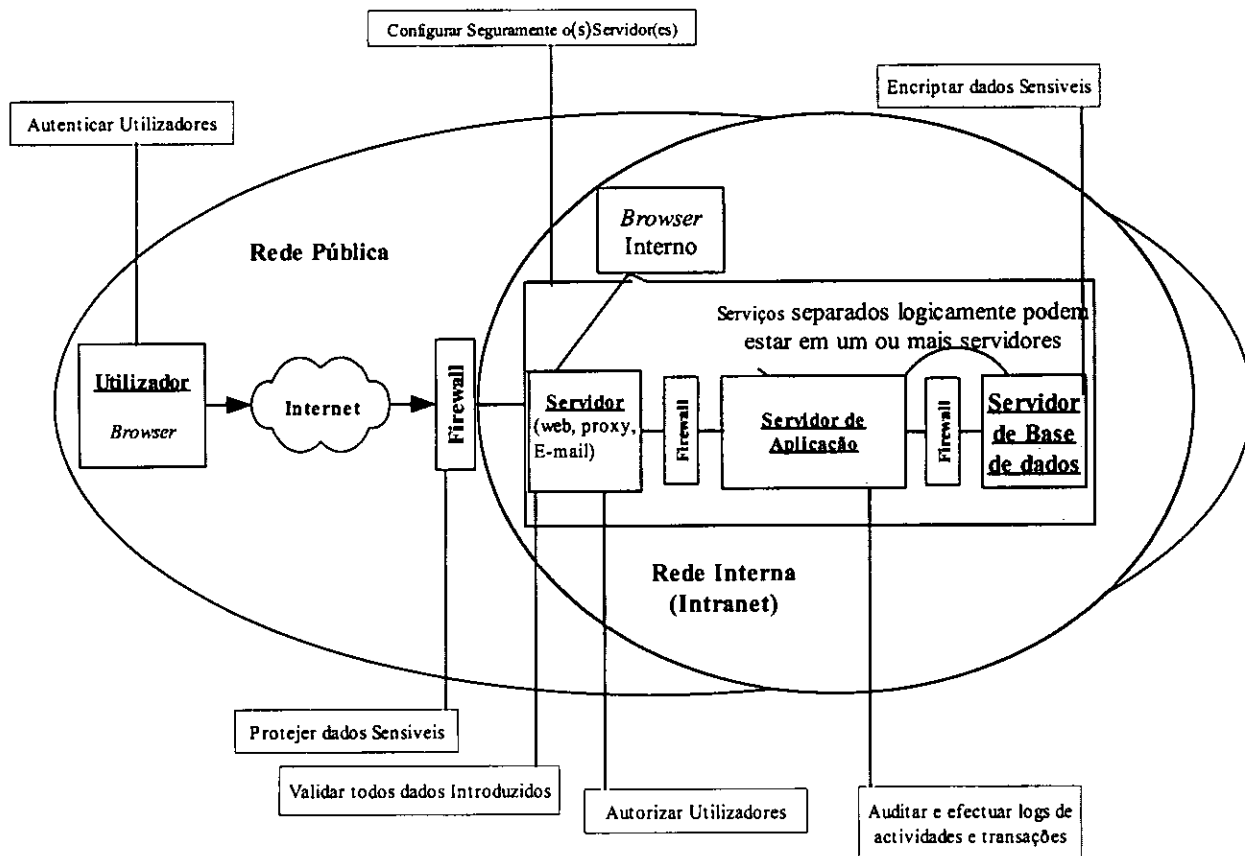


Figura 5.2 – Configuração da integração dos componentes do Modelo

5.4. Descrição dos componentes do Modelo

5.4.1. Camada do Utilizador

Esta é a camada do utilizador final de todos os recursos tecnológicos que compõem o Modelo. Na SNM os utilizadores podem ser: monitores das escolas, alunos, professores, parceiros, staff técnico e gestores do projecto.

É pensando neste utilizador que o Modelo foi desenvolvido como uma maneira de o fazer sentir-se integrado nas actividades do projecto.

Os canais básicos de acesso propostos são: e-mail, *Web browser*, telefone, fax e chat. É necessário garantir que a resposta aos utilizadores seja a mesma, independentemente do canal a usar, isto é, a mesma informação contida no portal deverá ser a mesma que é disponibilizada via e-mail, telefone ou fax.

Para todos canais de acesso terá de ser garantida a segurança para o acesso a informação. Os níveis de segurança vão depender do tipo de acesso.

5.4.2. Camada de Aplicação

Uma aplicação é tida como um processo de automatização que facilita a realização de uma determinada actividade ou providencia serviços.

Até ao momento a SNM não tem nenhuma aplicação desenvolvida que suporte os processos de negócio da organização. Uma vez que estes processos de negócios mudam constantemente, é importante que as aplicações computacionais sejam desenvolvidas dum modo que possibilite uma rápida mudança.

Um plano com as aplicações a serem desenvolvidas deve ser elaborado. É nele onde as especificações técnicas (incluindo as possíveis partilhas de dados entre as aplicações) de desenvolvimento são detalhadas.

Segundo o modelo, esta camada esta ligada a todas outras, excepto a de segurança, utilizador e *Help Desk*, por isso é necessário ter em conta também estes aspectos durante o desenvolvimento das aplicações.

5.4.3. Camada de Segurança

A segurança é incorporada em todas as camadas do Modelo. É necessário ter em conta os pontos identificados na Figura 5.2 de forma a minimizar os riscos ao nível da segurança:

- **Autenticar Utilizadores** – Efectuar autenticação sempre que se pretenda aceder a partes não públicas das aplicações. Caso seja necessário, utilizar SSL¹ para tornar a comunicação segura.
- **Proteger Dados Sensíveis** – Todos os dados que sejam considerados sensíveis devem ser protegidos ou utilizando SSL ou cifrando o conteúdo dos dados.
- **Validar Todos os Dados Introduzidos** – Deve-se assumir que todo o *input* é malicioso, não se deve fiar em validações do lado do cliente e também é necessário limpar o *input* de qualquer dado que possa originar uma falha de segurança.
- **Autorizar Utilizadores** - Pelo facto de alguma informação ser apenas acessível a determinados grupos de utilizadores é preciso que seja verificado se o utilizador está autorizado a aceder a informação que esta a requerer.
- **Configurar Seguramente os Servidor**
 - Interfaces de Administração – Uma forma de proteger de acessos não autorizados às interfaces de administração é utilizar autenticação segura como por exemplo utilizando certificados. Se possível deve-se evitar administração remota.
 - Possuir diferentes tipos de administradores, cada um com o seu tipo de permissões.
 - Os servidores *Proxy* devem ser configurados de modo a evitar o *downloads* de determinados tipos de ficheiros, como por exemplo, os que tem extensão .mp3, .wma, .mpeg, .avi, etc. Também deve se evitar, no máximo, que se aceda a *sites* pornográficos.
 - Os servidores de DHCP² devem ser configurados para obterem e guardarem a informação dos dados das cartas de rede dos computadores que são conectados na rede.
 - Uma vez que haverá uma ligação com o exterior (Internet), é também necessário que se configure *Firewall*³ para evitar intrusos.
- **Auditar e efectuar logs de actividades e transacções**
 - Efectuar o *log* de Eventos Chave – Eventos como *logins* com sucesso, com insucesso, comunicações na rede, funções administrativas devem ser registadas.
 - Proteger os Ficheiros de *Log*.

¹ SSL (Secure Socket Layer) – é um protocolo de segurança de dados que circulam via Internet.

² DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) - é um protocolo de serviço TCP/IP que oferece configuração dinâmica com concessão de endereços IP de *workstation* e distribui outros parâmetros de configuração para clientes de rede.

³ *Firewall* - é um *software* ou dispositivo de rede que tem por função regular o tráfego entre redes distintas. Impedir a transmissão de dados não autorizado de uma rede a outra.

- Efectuar *Backups* regulares e analisar os *logs*.

- **Encriptar dados sensíveis** – Toda a informação que seja considerada sensível deve ser cifrada.

Nesta camada é necessário que também seja considerada a segurança física de todos os edifícios onde está implantado o projecto.

5.4.4. Camada de Help Desk

Assistente administrativo sabe o que o utilizador precisa

A camada de *Help Desk* actuará como o único ponto de contacto entre a organização e o utilizador ou público em geral. Também servirá de assistente administrativo para ajudar o utilizador nos seus problemas diários e será a camada que irá encaminhar as questões que não são resolvidas neste nível para as áreas especializadas no assunto colocado. É através desta camada que vai ser guardada toda informação relativa com as varias dificuldades que os monitores vão tendo no seu dia a dia.

Os problemas poderão ser reportados usando telefone, e-mail, chat, fax ou criando um fórum no portal. O funcionário em serviço no sector de *Help Desk* terá de registar detalhadamente o problema que o utilizador tiver questionado e guardar essa informação e a solução usada para a sua resolução. Isto vai possibilitar que outros utilizadores que possam ter problemas idênticos tenham uma resolução rápida. É necessário manter sempre o utilizador informado sobre a resolução do problema colocado nesta camada.

5.4.5. Camada de Apresentação (Portal)

Portal onde será o repositório de informação que possa ser acedida pelo público.

É através desta camada que as informações relacionadas com a organização são colocadas à disposição do utilizador e/ou do público em geral para consulta. Ela também servirá de intercâmbio rápido entre as escolas abrangidas pelo projecto. Esta camada será o ponto de acesso às aplicações e também vai ser um ponto de discussões entre as escolas sobre assuntos que se acharem interessantes e que seja necessário colher opiniões diversificadas e mais abrangentes.

Esta camada será muito útil à camada de *Help Desk* pois será através dela que poderão ser feitas questões técnicas relacionadas com o trabalho diário dos monitores espalhados pelo país. Isto só será possível se criar fóruns no Portal.

Esta camada tem que possibilitar a integração com as várias páginas *Web* que as escolas têm desenvolvido, mas para tal é necessário criar páginas uniformizadas, isto é, *templates*. Também deve ser dada permissão para que as escolas actualizem as suas páginas, ficando a principal para o administrador central.

É necessário que se crie um motor de busca para que se possa pesquisar informação no Portal isto para facilitar o utilizador a filtrar a informação que pretende.

O Portal deverá conter um repositório de conteúdos que possibilita a partilha de diversos tipos de arquivos (Word, PowerPoint, JPEG, PDF, etc.) para consulta e *download*. Estes arquivos poderão ser conteúdos a leccionar nas aulas tanto de informática como de outras disciplinas.

É necessário que se configure um *webmail* que seja acedido através do Portal e que este sirva para a comunicação entre os integrantes do projecto.

5.4.6. Camada de Regulamentos e Processos de Trabalho

Políticas de gestão compreensíveis, fornecimento de informação ao público

Os regulamentos e processos de trabalho são críticos para uma melhor definição das aplicações de negocio. É nesta camada onde são elaboradas as políticas da organização, os planos de gestão e os processos do negócio do projecto.

As políticas contendo as obrigações e competências da organização terão de ser definidas e publicadas para que se saiba o verdadeiro negócio do projecto. Os planos de gestão incluindo um conjunto compreensível de informação que está relacionada com o número de escolas abrangidas pelo projecto, a quantidade de equipamento para cada escola, os parceiros, doadores e outros dados logísticos deverão

ser desenvolvidos. É também necessário nesta camada definir um sistema de *workflow*¹ indicando todos os processos de trabalho da organização.

Nesta camada faz-se a divulgação das actividades do projecto, tanto para possíveis parceiros, como para os directores, professores e alunos das escolas onde o projecto irá ser implantado pela primeira vez. Também mantém os integrantes do projecto sobre as actividades que estão sendo desenvolvidos num determinado período.

5.4.7. Camada de Informação Institucional

Segura, robusta, integrada, bases de dados padronizadas

A SNM utiliza uma diversidade de informação nos seus serviços diários. Esta informação inclui uma colecção de bases de dados suportadas e geridas centralmente. Estas bases não estão actualmente informatizadas. Quando informatizada, esta informação terá de ser armazenada num local que ofereça segurança e com fácil acesso.

As bases de dados poderão ser implementadas numa mesma base física (mesmo servidor) ou o local onde serão guardadas as bases de dados deverá ser suportado por uma infra-estrutura de componentes, que permitira que estas estejam disponíveis quando forem necessários, que sejam manejáveis e seguras. Estes componentes serão:

- Particionamento – é necessário particionar a informação para acelerar o acesso sem que isso afecte a aplicação.
- Cópia de segurança e Recuperação – as cópias de segurança devem ser feitas sem interromper os serviços e recuperar a base de dados em caso de falha.

¹ Sistema de Workflow – é um sistema de gestão de fluxo de trabalho que tem como objectivo a automação e gestão de processos.

- Gestão – é necessário que seja capaz de se gerir todas as bases de dados, quer localmente ou remotamente e ter uma visão completa dos aspectos que estejam a afectar o trabalho e performance das bases de dados.

5.4.8. Camada de Sistemas de Hardware e Software

Coordenação e consistência entre os servidores web, de aplicação e de bases de dados, sistemas operativos, sistemas de backup.

A missão da camada de Sistemas de Hardware e Software é de definir os componentes computacionais da infra-estrutura, incluindo: computadores clientes e servidores, sistemas operativos que correm nesses computadores, e os ambientes de bases de dados e seus interfaces.

Tendo em consideração a configuração dos componentes que é mostrada na Figura 5.2 e no próprio Modelo, é necessário fazer especificações técnicas para todas as infra-estruturas tecnológicas, desde os computadores clientes (*desktop/workstation*), servidores *Web*, servidores de bases de dados, sistemas de *backup* e *recover*. Estas especificações ou padronizações estão ilustradas no anexo 4.

É necessário garantir que em toda organização haja uma limitação de tipos de *hardware/software* para possibilitar a portabilidade¹ de aplicações ou serviços em termos de TI entre a parte física dos computadores.

Os servidores terão de ser escolhidos e configurados para acomodar não só a demanda corrente, como também para suportarem um possível crescimento da organização sem ter que requerer a compra de um novo servidor.

Tendo em conta que a SNM é uma organização sem fins lucrativos e que, na sua maioria depende do orçamento do estado e algumas doações, é necessário que a escolha dos sistemas operativos e de aplicativos sejam feitas de modo a minimizar os custos.

¹ Portabilidade - é a capacidade que um software tem de ser executado em diferentes arquitecturas de sistemas computacionais (diferentes arquitecturas de hardware ou de sistema operativos).

Durante a configuração dos computadores (servidores e clientes) é necessário considerar a segurança da informação da instituição. Para isto a SNM terá de definir uma política de *backup* dos dados e um sistema para fazer a reciclagem dos dados perdidos, sem por de lado as definições feitas na camada de segurança.

5.4.9. Camada de Rede

Rápida, confível, a qualquer hora, em qualquer lugar e disponível

Esta camada é responsável pela definição da infra-estrutura lógica e física que providencia uma boa comunicação entre as várias escolas onde o projecto está implementado. É nesta camada em que é especificada a maneira na qual os recursos que processam a informação se encontram inter-conectada, documenta-se a padronização de protocolos de comunicação e é desenhada a topologia (desenho da maneira como os componentes se conectam entre si) da rede.

Para o desenvolvimento de uma rede de comunicações que interligue as escolas abrangidas pelo projecto é necessário que se crie um plano estratégico e que se exija que o mesmo seja seguido. Esta rede terá que:

- Utilizar protocolos de comunicação padronizados;
- Sustentar e suportar alta capacidade e performance de comunicação;
- Ser capaz de suportar uma variedade de missões das aplicações que a organização criar;

Esta interligação entre as escolas abrangidas pelo projecto deverá ser feita duma maneira faseada.

Capítulo VI

Conclusões e Recomendações

6.1. Conclusões

Garantir a sobrevivência e o sucesso de uma organização constitui um enorme desafio para os seus responsáveis, tornando-se imprescindível realizar todos os esforços necessários, no sentido de se desenvolver e implementar os Sistemas e Tecnologias de Informação mais adequados às necessidades da organização, de forma a que estes sejam um problema de toda a organização e não de uma das suas unidades funcionais. A gestão de sistemas de informação (que tem como principais actividades o planeamento, desenvolvimento e exploração de SI/TI) permite uma melhor integração entre estes componentes (SI, TI, Organização e o negócio).

O trabalho desenvolvido tornou-se bastante útil para perceber de que forma uma organização vocacionada para a promoção do uso de SI/TI no processo de ensino e aprendizagem nas escolas do país, neste caso *SchoolNet* Moçambique, funciona. A SNM tem a sua sede no edifício central do MEC, o coordenador é também chefe do DTIC e não tem uma estrutura organizacional que atribua as obrigações e competências das poucas pessoas que desenvolvem actividades na mesma. A aquisição e a distribuição do equipamento informático não obedecem nenhum critério, isto é, não foi ainda definida a referência do material que a SNM adquire, nem a quantidade que é distribuída nas escolas não é planificada. Foi ainda possível perceber que os monitores afectos nas escolas abrangidas pelo projecto são *curiosos* em informática ou sem conhecimento profundo nesta matéria e os conteúdos das aulas que eles leccionam dependem inteiramente deles, não havendo uma uniformidade dos mesmos na SNM.

O conhecimento detalhado das actividades do projecto e das necessidades sentidas pelos intervenientes no negócio permitiu conhecer as dificuldades vividas dentro da organização e deu a possibilidade de que fosse proposta uma solução, na forma de um Modelo de Arquitectura para a Distribuição de Componentes Tecnológicos de SI, para o problema existente.

Uma arquitectura mostra como os componentes de uma realidade se enquadram conjuntamente. Em detrimento de procurar substituir outras técnicas, uma arquitectura permite acomodar as suas diferenças e estabelecer as interfaces adequadas entre si, de modo a construir soluções aceitáveis, conforme as exigências dos problemas. Para qualquer tipo de arquitectura é necessário um contexto bem definido, devendo existir um conjunto de componentes (ou objectos) que permitam a sua construção. Após a sua identificação, é necessária a compreensão dos seus relacionamentos, o que geralmente, envolve alguma forma de modelação, de modo a avaliar as diferentes opções de enquadramento dos diversos componentes que a integram. Esta integração terá de ser feita de acordo com:

- o modo pelo qual o utilizador final interage com a organização;
- o nível de segurança que se pretenda;
- a situação geográfica da organização.

Para além da definição dos componentes que integram o modelo de arquitectura, é necessário que se definam as visões e princípios que servem de guião para a construção do mesmo. As visões ajudam para se ter um pensamento bem claro do que a Organização pretenda num curto, médio e longo prazo em termos de SI/TI, por sua vez, os princípios ajudam em encontrar caminhos para que se alcancem as visões pretendidas.

Na construção de uma arquitectura é também necessário identificar um conjunto de Standards (padrões) a serem implementadas na organização. Estes padrões permitem a reutilização das soluções de desenho uniformizando as várias e diferentes tecnologias existentes, facilitando a comunicação e documentando essas soluções.

6.2. Recomendações

De acordo com as conclusões anteriormente referenciadas e tomando em consideração os objectivos deste trabalho, recomenda-se:

- A criação de uma estrutura interna que atribua as obrigações e competências de todos funcionários da organização;

- A distribuição de equipamento informático tendo em conta o número de alunos em cada escola;
- O incentivo aos directores e professores das escolas onde está ou vai correr o projecto, mostrando a importância do mesmo para todos os seus intervenientes;
- A definição bem clara dos requisitos para a aquisição de equipamentos informáticos;
- Que o coordenador do projecto seja uma pessoa que trabalhe a tempo inteiro no mesmo;
- A criação de concursos entre as escolas, como uma maneira de intercâmbio entre os alunos;
- A promoção de intercâmbio entre os monitores;
- Que os cursos para os monitores do projecto sejam contínuos de modo a criar uma capacidade técnica nas escolas;
- O recrutamento de monitores com conhecimentos de informática nas escolas que serão abrangidas pelo projecto no futuro;
- A planificação de todas as actividades do projecto;
- O incentivo à utilização de sistemas livres nas escolas.
- A SNM tem que ter capacidade de inspeccionar os trabalhos que são executados nas escolas por empresas contratadas para o efeito;
- A criação de intercâmbio com outras instituições de ensino, o que vai possibilitar que estudantes destas instituições possam estagiar (durante as férias ou no final do curso) na SNM. No futuro, estes estagiários podem se tornar voluntários do projecto.

É também desejável, como projecto de investigação, que não termine por aqui. De seguida, são apresentadas duas propostas, tendo em vista promover a continuidade e desenvolvimento futuro deste trabalho:

- A primeira proposta de trabalho vai para o acompanhamento do que está e vai ser desenvolvido na *SchoolNet* Moçambique que serviu de objecto de estudo.

- A segunda sugestão é a de propor o estudo realizado para o caso concreto das escolas escolhidas para a investigação em outras instituições de ensino abrangidas pelo projecto.

Bibliografia

- [Amaral e Varajão 2000] AMARAL, Luís; VARAJÃO, João. **“Planeamento de Sistemas de Informação”**. FCA: Editora Informática, Portugal, 2000.
- [Amaral 1997] AMARAL, Luís A. M.. **“Gestão de Sistemas de Informação: Relatório de disciplina contendo o programa, conteúdo e métodos de ensino”**. Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Portugal, 1997.
- [Amaral 1994] AMARAL, Luís A. M.. **“Praxis: Um Referencial para o Planeamento de Sistemas de Informação”**. Universidade do Minho, Portugal, 1994.
- [Balloni 2002] BALLONI, António José. **“Porque Gestão em Sistemas e Tecnologias de Informação? - II”**. Laboratório de Tecnologia de Gestão Empresarial (LTGE), Brasil, 2002. Disponível em:
www.cenpra.gov.br/publicacoes/pdf/2005/balloni.pdf.
Acesso aos 02/05/2005
- [CIO Council 1999] The Chief Information Officer Council. **“Federal Enterprise Architecture Framework”**. CIO Council, Version 1.1, US, 1999
- [Costa e Silva 2003] COSTA, Marco; SILVA, Alberto Rodrigues da. **“Arquitecturas de Sistemas de Informação e a Iniciativa MDA”**. IST, Portugal, 2003. Disponível em:
http://berlin.inesc.pt/alb/static/papers/2003/UML_MDA_UNI.pdf. Acesso aos 06/02/2006
- [Júnior et. al 2002] JÚNIOR, Olival de G.F.; PACHECO, Roberto C.S.; TAIT, Tânia F.C.; FILHO, José B. S.. **“Uma Metodologia para Elaboração do Planeamento de Tecnologia da Informação para as Instituições de Ensino Superior”**. II Congresso Brasileiro de Computação, CBCamp, 2002.

- [Prates e Alvarenga 1998] PRATES, Mauricio; ALVARENGA, Rogério. **"Sistemas de Informação"**. FACEF, Brasil, 1998. Disponível em:

www.facef.br/prq/professores/rogerio/si.doc. Acesso aos 22/06/2005
- [MINED 2003] Ministry of Education (MinEd). **"Introducing the use of ITCs in Education"**. Mozambique, 2003.
- [Pedro 2000] PEDRO, J. M.. **"Gestão de Sistemas de Informação – Planeamento de Sistemas de Informação"**. Portugal, 2000.
- [Peristeras e Carvalho 2001] PERISTERAS, Vassilios; CARVALHO, Juan. **"State of the Art"**. Infocitizen, EU, 2001.
- [Rezende 2002] REZENDE, Denis Alcides. **"Evolução da Tecnologia da Informação nos Últimos 45 Anos"**. FAE BUSINESS n.4, 2002. Disponível em:

http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_fae_business/n4_dezembro_2002/tecnologia2_evolucao_da_informacao_nos_ultimos.pdf. Acesso aos 02/03/2006.
- [Resource NSW 2001] Resource NSW. **"Computer Hardware Recovery"**. Austrália, 2001. Disponível em:

<http://www.resource.nsw.gov.au/data/CompHardwareRecovery.PDF>. Acesso aos 30/04/2006
- [Rodrigues 2002] RODRIGUES, Luís Silva. **"Arquitecturas dos Sistemas de Informação"**. FCA, Portugal, 2002.
- [Santos e Aleixo 2003] SANTOS, Rui; ALEIXO, Bruno. **"Princípios de Arquitectura para Modelação de Sistemas de Informação"**. Trabalho de Final de Curso de Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores.

- Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, 2003.
- [Sell 2001] SELL, Denilson. **“Uma Arquitectura para a Distribuição de Componentes Tecnológicos de Sistemas de Informação baseados em Data Warehouse”**. Dissertação para obtenção do Grau de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 2001.
- [Serrano et. al 2004] SERRANO, António; CALDEIRA, Mário; GUERREIRO, António. **“Gestão de Sistemas e Tecnologias de Informação”**. FCA, Portugal, 2004.
- [ShoolNet SA 2004] SCHOOLNET SA. **“Project Refcomp: Refurbished Computer in SchoolNet SA – A Comparative case study (Final Report)”**. SA, 2004.
- [Szafir-Goldstein e Souza 2003] SZAFIR-GOLDSTEIN, Cláudia; SOUZA, Cesar Alexandre. **“Tecnologia de Informação Aplicada à Gestão Empresarial: Um Modelo para Empresa Digital”**. FEA-USP, Brasil, 2003. Disponível em:

<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/6semead/MQI/005MQI%20-%20Tec%20Inform%20Aplicada%20Gestao%20Empres.doc>. Acesso aos 16/12/2005.
- [Tait 2000] TAIT, Tania Fatima Calvi. **“Um Modelo de Arquitectura de Sistemas de Informação para o Sector Público: estudo em empresas estatais prestadoras de serviços de informática”**. Tese de Pós-graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- [TDHS 1999] Texas Department of Human Services. **“Enterprise Technology Management Architecture”**. US, 1999.

- [Tomás 2005] TOMÁS, Ana. **“A vertente social e humana dos projectos de sistemas de informação na Administração Pública: Um relato do caso BDAP”**. Escola Superior de Ciências Empresariais do Instituto Politécnico de Setúbal, 2005. Disponível em:
- <http://col.tagus.ist.utl.pt/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx>. Acesso aos 24/02/2006
- [Vasconcelos et. al 2002] VASCONCELOS, André; CAETANO, Artur; SINOGAS, Pedro; MENDES, Ricardo; TRIBOLET, José. **“Arquitecturas dos Sistemas de Informação: A Ferramenta de Alinhamento Negócio/Sistemas de Informação?”**. CEO – Centro de Engenharia Organizacional, INESC, 2002. Disponível em:
- <http://www.inesc-id.pt/pt/indicadores/Ficheiros/206.pdf>. Acesso aos 15/11/2005
- [Vasconcelos et. al 2003] VASCONCELOS, André; SOUSA, Pedro; TRIBOLET, José. **“Um Perfil para Modelação de Arquitecturas dos Sistemas de Informação”**. CEO – Centro de Engenharia Organizacional, INESC, 2003. Disponível em:
- <http://www.inesc-id.pt/pt/indicadores/Ficheiros/1246.pdf>. Acesso aos 15/11/2005.
- [Velooso 2000] VELOSO, Marco A.M. **“Gestão de Sistemas de Informação (GSI): Processos de Gestão”**. Universidade de Coimbra – DEI, Portugal, 2000. Disponível em:
- http://eden.dei.uc.pt/~dourado/Cadeiras/Pg/public_html/A lunos/Velooso.ppt. Acesso aos 24/04/2006.
- [Yeates e Cadle 2004] YEATES, Don; CADLE, James. **“Project Management for Information System”**. 4th Edition, Prentice Hall, UK, 2004

- [Yen 2003] YEN, Aldo D. L.. “**Arquitectura de Sistemas de Informação: um caso em Moçambique**”. Dissertação para obtenção do Grau de Mestrado em Sistemas de Informação, Universidade do Minho e ISCTEM, Maputo, 2003.
- [Zachman 1997] ZACHMAN, John A.. “**Enterprise Architecture: The Issue of the Century**”, Zifa, USA, 1997.

Anexos

Anexo 1

Estrutura Orgânica Extensiva do MEC

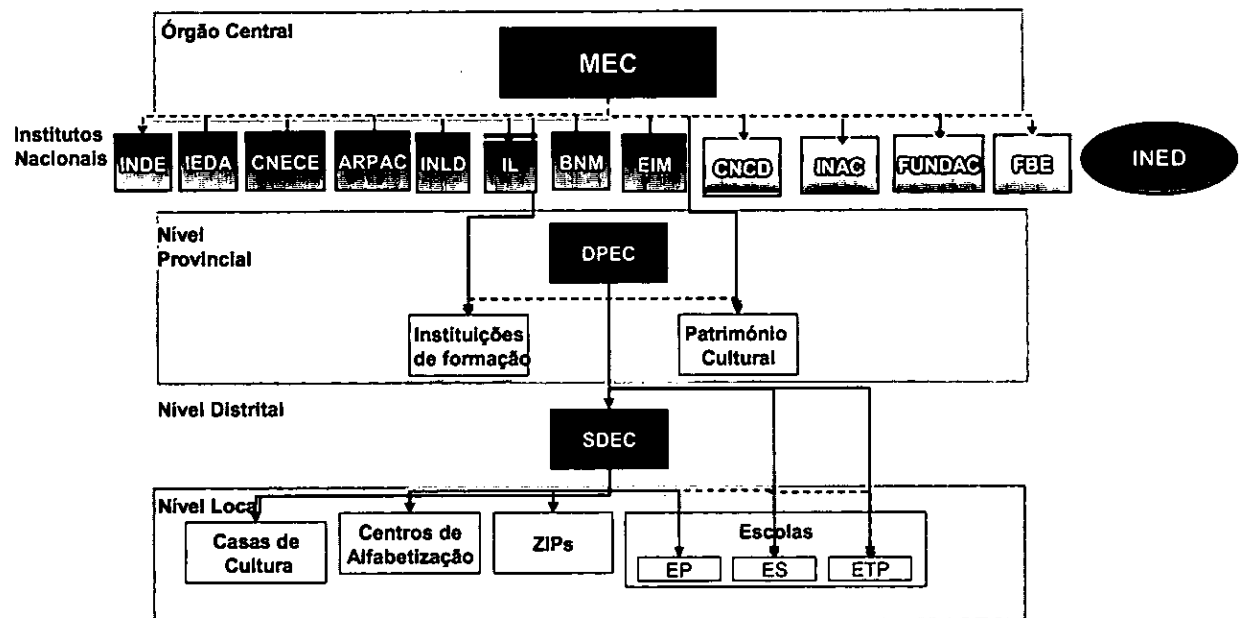


Figura A1 – Estrutura Orgânica extensiva do MEC

Legenda

INDE	Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação
IEDA	Instituto de Educação Aberta e à Distância
CNECE	Conselho Nacional de Exames, Certificação e Equivalência
ARPAC	Instituto de Investigação Sócio-cultural
INLD	Instituto Nacional do Livro e do Disco
IL	Instituto de Línguas
BNM	Biblioteca Nacional de Moçambique
EIM	Escola Internacional de Maputo
CNCD	Companhia Nacional de Canto e Dança
INAC	Instituto Nacional Audio-visual e de Cinema
FUNDAC	Fundo de Desenvolvimento Artístico-Cultural
INED	Instituto Nacional de Educação à Distância
DPEC	Direcção Provincial de Educação e Cultura
SDEC	Sede Distrital de Educação e Cultura
ZIP	Zona de Influência Pedagógica
EP	Escola Primária
ES	Escola Secundária
ETP	Ensino Técnico Profissional

Anexo 2

Distribuição de Equipamento Informático nas Escolas Abrangidas pelo SNM

Tabela A2.1 - Escolas que receberam novos computadores

Província	Escola	Equipamento					Doador
		PCs	Servidor	Scanner	Impressora	Hub	
	Total ----->	320	19	19	19	15	
C. Delgado	E. S. Pemba	5	0	0	0	0	DANIDA
C. Delgado	Escola Industrial	18	0	0	0	0	DANIDA
C. Delgado	CFPP – Montepuez	5	0	0	0	0	DANIDA
Gaza	E. S. Joaquim Chissano	10	1	1	1	1	MEC
Gaza	E. S. Manjacaze	12	1	1	1	1	MEC
Inhambane	E. S. Emília Daússe	10	1	0	1	1	MEC
Inhambane	E. S. 25 de Setembro	10	1	1	1	1	MEC
Manica	E. S. J. Marra	12	1	1	1	1	MEC
Maputo Prov.	E. S. Namaacha	10	1	1	1	1	MEC
Nampula	E. S. 1º de Maio	10	1	1	1	1	MEC
Nampula	E. S. Nacala Porto	12	1	1	1	1	MEC
Nampula	E. S. Angoche	10	1	1	1	1	MEC
Nampula	E. S. 12 de Outubro	11	0	0	0	0	MEC
Nampula	Instituto Industrial e Comercial de Nampula	12	1	1	1	0	MEC
Niassa	E. S. Kankhomba	12	1	1	1	1	MEC
Niassa	IMAP – Lichinga	10	1	1	1	1	MEC
Sofala	Secundária do Dondo	12	1	1	1	1	MEC
Sofala	Instituto Industrial e Comercial da Beira	12	1	1	1	1	MEC
Tete	E. S. de Tete	5	0	1	0	0	MEC
Tete	IMAP – Tete	12	0	0	0	0	MEC
Zambézia	25 de Setembro	20	0	0	0	0	DANIDA
Zambézia	E. S. Mocuba	10	0	0	0	0	DANIDA
Zambézia	Escola Industrial e Comercial 1º de Maio	20	0	0	0	0	DANIDA
C. Maputo	E. S. Lulane	12	1	1	1	1	MEC
C. Maputo	E. S. Lhanguene	12	1	1	1	1	MEC
C. Maputo	E. S. Josina Machel	12	1	1	1	0	MEC
C. Maputo	E. S. Francisco Manyanga	12	1	1	1	0	MEC
C. Maputo	Instituto Industrial	12	1	1	1	0	MEC

Tabela A2.2 - Escolas recém construídas ou reabilitadas que receberam novos computadores

Província	Escola	Equipamento					Doador
		PCs	Servidor	Scanner	Impressora	Hub	
	Total ----->	144	6	0	12	6	
C. Maputo	E. S. Malhazine	24	1	0	2	1	Banco Mundial
C. Maputo	E. S. Zonas Verdes	24	1	0	2	1	Banco Mundial
Maputo Prov.	E. S. Da Matola	24	1	0	2	1	Banco Mundial
Gaza	E. S. de Chibuto	24	1	0	2	1	Banco Mundial
Sofala	E. S. De Manga	24	1	0	2	1	Banco Mundial
Manica	E. S. De Samora Machel	24	1	0	2	1	Banco Mundial

Tabela A2.3 – IMAPs que receberam novos computadores

Província	IMAP	Equipamento					Doador
		PCs	Servidor	Scanner	Impressora	Hub	
	Total ----->	50	0	0	0	0	
C. Delgado	Pemba	10	0	0	0	0	DANIDA
C. Maputo	Munhuana	6	0	0	0	0	MEC
Maputo Prov.	Matola	4	0	0	0	0	MEC
Maputo Prov.	Chibututuine	6	0	0	0	0	MEC
Nampula	Nampula	6	0	0	0	0	MEC
Sofala	Inhamizua	6	0	0	0	0	MEC
Tete	Angónia	6	0	0	0	0	MEC
Zambézia	Quelimane	6	0	0	0	0	MEC

Modelo de Arquitectura para a Distribuição de Componentes Tecnológicos de Sistemas de Informação do *SchoolNet* Moçambique

Tabela A2.4 – IMAPs que receberam computadores de “segunda mão”¹

Província	IMAP	Equipamento					Doador
		PCs	Servidor	Scanner	Impressora	Hub	
	Total ----->	450	0	0	9		
C. Delgado	Pemba	50	0	0	1		MEC
C. Maputo	Munhuana	50	0	0	1		MEC
Inhambane	Vilanculos	50	0	0	1		MEC
Maputo Prov.	Matola	50	0	0	1		MEC
Maputo Prov.	Chibututuine	50	0	0	1		MEC
Nampula	Nampula	50	0	0	1		MEC
Sofala	Inhamizua	50	0	0	1		MEC
Tete	Angónia	50	0	0	1		MEC
Zambézia	Quelimane	50	0	0	1		MEC

Tabela A2.5 – Escolas que receberam computadores de “segunda mão”

Província	Escola	Equipamento					Doador
		PCs	Servidor	Scanner	Impressora	Hub	
	Total ----->	158	0	0	0	0	
C. Maputo	E. S. Estrela Vermelha	20	0	0	0	0	C. Italiana
C. Maputo	E. Industrial 1º de Maio	40	0	0	0	0	G. Alemão
C. Maputo	Instituto de Línguas	10	0	0	0	0	G. Alemão
C. Maputo	E. Pivada Sul Africana	6	0	0	0	0	G. Alemão
Gaza	E. S. De Chicumbane	12	0	0	0	0	G. Alemão
Gaza	E. Industrial e Comercial 7 de Setembro	50	0	0	0	0	G. Alemão
Gaza	E. Agrária de Chókwe	15	0	0	0	0	C. Italiana
Inhambane	E. S. Emília Daússe	10	0	0	0	0	C. Italiana
Maputo Prov	E. S. Namaacha	12	0	0	0	0	C. Italiana
Sofala	Instituto de Educação de Adultos	20	0	0	0	0	G. Alemão
Niassa	E. S. Filipe Samuel Magaia	1	0	0	0	0	C. Italiana

¹ Equipamento comprado na Computer Aid International (CAI)

Tabela A2.6 – Escolas com conexão de Internet

Província	Escola	Tipo Conexão	Provedor	Ano de Conexão	Patrocinador
C. Maputo	E. S Josina Machel	NetCabo	TvCabo	2003	SchoolNet
C. Maputo	E. S Francisco Manianga	Dial-Up/ NetCabo	CIUEM/ TvCabo	1998/2003	SchoolNet
C. Maputo	E. Comercial de Maputo	NetCabo	TvCabo	2003	SchoolNet
C. Maputo	Instituto Industrial de Maputo	NetCabo	TvCabo	2003	SchoolNet
C. Maputo	Instituto Comercial de Maputo	NetCabo	TvCabo	2003	SchoolNet
C. Maputo	E. Industrial 1º de Maio	NetCabo	TvCabo	2004	SchoolNet
C. Maputo	E. Comercial de Maputo	NetCabo	TvCabo	2003	SchoolNet
C. Maputo	E. S Estrela Vermelha	NetCabo	TvCabo	2004	SchoolNet
C. Maputo	E. P 7 de Setembro	NetCabo	TvCabo	2003	SchoolNet
C. Maputo	E. P do Alto Maé	NetCabo	TvCabo	2003	SchoolNet
C. Maputo	E. P2 da Maxaquene	NetCabo	TvCabo	2003	SchoolNet
C. Maputo	E. S. Lhangene	Wireless	TDM	2005	TDM
C. Maputo	E. S. Lulane	Wireless	TDM	2005	TDM
Gaza	E. S. Joaquim Chissano	Dial-Up	Teledata	2003	-
Inhambane	E. S. Emilia Dauce	Dial-Up	Teledata	2001	-
Maputo Prov.	E. S. da Matola	Wireless	IntraNet	2005	Potsdam School (Alemanha)
Maputo Prov.	IMAP da Matola	NetCabo	TvCabo	2005	SchoolNet
Nampula	ES Nampula	dial-up	Teledata	2001	-
Nampula	ES Mugovola	dial-up	Teledata		-
Nampula	ES 12 de Outubro	Wireless		2005	FDC
Quelimane	ES 25 de Setembro	dial-up	Teledata	2001	-
Quelimane	IMAP	dial-up	Teledata	2001	-
Pemba	ES de Pemba	Wireless	TDM	2005	Universidade Catolica

SI/TI das Escolas Visitadas

Instituto Industrial de Maputo (IIM)

IIM é um estabelecimento de ensino técnico médio profissional com 349 alunos, localizado na Cidade de Maputo e de entre outros cursos, lecciona Sistemas Eléctricos e Electrónica.

No IIM foi montada uma sala de reciclagem (inaugurada neste ano) e duas salas de formação (uma em MS Windows e outra em Linux). Todas estas salas, juntamente com o edifício de administração, estão conectadas em rede local e com conexão à Internet via Tvcabo. Os equipamentos informáticos estão divididos da seguinte forma:

- A sala de reciclagem está destinada para o acondicionamento do material que a SNM recebe em “segunda-mão”, a que avaria nas escolas e para formação de monitores em termos de *hardware*.

Esta sala está composta por dois servidores (um com Linux RedHat 9 e outro com Windows 2000 Server) que servem de repositórios de *softwares* usados durante a reciclagem dos PCs e um UPS de 6000VA para servir de *backup* de sistema eléctrico. O servidor de Linux também serve de *Proxy* para toda a rede montada dentro do instituto. No de Windows está instalado o *software* de *router* para que seja feita a gestão remota deste dispositivo.

- A sala de formação em MS Windows está destinada para a formação de estudantes e professores internos e também para formadores vindos de outras escolas.

Na sala estão montados 12 PCs Pentium 4 1.6Ghz e tem MS Windows XP Professional como sistema operativo e alguns sistemas de aplicação (MS Office 2000, MS FrontPage 2000 e Symantec Antivírus Corporate Edition).

- Na sala de formação em Linux, com 25 PCs Pentium III a 733Mhz reciclados, está instalado o Debian com KDE e Gnome como Interfaces gráficas. Esta também está virada para formação de estudantes e professores internos e também para formadores vindos de outras escolas neste tipo de ambiente.

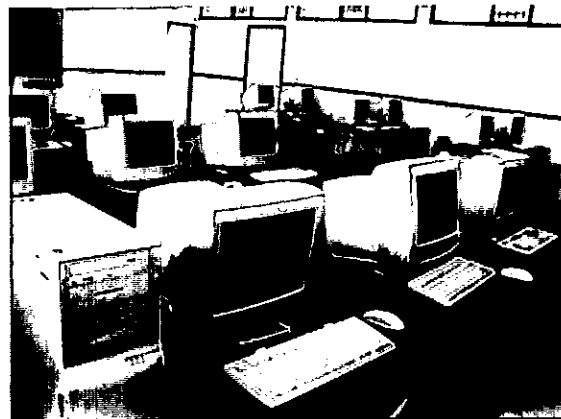


Figura A3.1 – Inauguração da sala de reciclagem de PCs do IIM

Figura A3.2 – Sala de formação em Linux - IIM

Escola Secundária Francisco Manyanga (ESFM)

A ESFM é uma das maiores escolas secundária do país com 4260 alunos e está localizada na Cidade de Maputo.

A escola foi uma das pioneiras deste projecto. Recebeu a primeira linha de equipamento, composta por dez computadores Intel 486 e um servidor. A maioria destes PCs foi parando de funcionar isto porque não há dispositivos para substituir os que se encontram avariados.

Esta foi uma das escolas que foi contemplada na distribuição de computadores novos, tendo recebido 12 PCs. Estas máquinas encontram-se conectadas em rede e tem conexão à Internet via Tvcabo.

A escola tem uma página *Web* com conteúdos relacionados com a vida diária da instituição. Esta página foi desenhada por monitores da escola e está alojada na *website* do ministério.

Escola Secundária 12 de Outubro (ES12O)

A ES12O é uma escola localizada na província de Nampula, mais concretamente na cidade do mesmo nome. Lecciona desde a 6 ate a 10 classes e tem um total de 2502 alunos.

Esta escola é uma das que foi incluída no projecto recentemente (em 2004). Recebeu 11 computadores Pentium 4 novos conectados em rede local e tem conexão à Internet patrocinada pelo fundo para o desenvolvimento de comunidade (FDC).

O equipamento instalado nesta escola não está sendo usado uma vez que não existe uma pessoa qualificada que possa estar a trabalhar como monitor.

Instituto Industrial de Nampula (IIN)

O IIN é um estabelecimento de ensino, tal como o IIM, vocacionado para a formação de técnicos médios profissionais, localizada no centro da cidade de Nampula e lecciona também cursos de sistemas eléctricos e electrónicos. Possui 137 alunos.

É uma das escolas que recebeu equipamento novo e é composto por 12 computadores Pentium 4, um servidor, um *scanner*, uma impressora e um *hub* para conectar estes componentes em rede. A formação dos estudantes em informática é suportada por um professor interno que o instituto delegou.

Neste estabelecimento está em estudo a montagem de um centro de acondicionamento de equipamento informático para atender os pedidos de toda a zona Norte do país. Este centro terá, como o IIM, duas salas de formação (uma em Windows e outra em FS/OSS).

Anexo 4

Recomendações de Padrões para a Infra-Estrutura Tecnológica

As definições que são propostos a seguir são apresentadas por “disciplinas”, que representam um conjunto de componentes da infra-estrutura e arquitecturas, com as indicações de padrões e algumas observações. Estes padrões são definidos com base na experiência operacional do autor e padrões do mercado.

Abaixo estão listadas as disciplinas tratadas:

- Ambiente de Rede;
- Ambiente de Hardware
- Ambientes / Sistemas Operacionais – Servidores;
- Ambientes / Sistemas Operacionais – Clientes;
- Internet / Intranet:
 - Servidor;
 - Cliente;
 - Web Design;
- Bases de Dados;
- Segurança de Dados e Informações;
- Automação de Escritório:
 - Suite - Ferramentas de Produtividade;
 - Colaboração e Correio Electrónico;

Definições por Disciplinas

As definições referentes aos componentes da Infra-estrutura do Modelo têm o seguinte modelo:

Nome da Disciplina
Padrões: Definido - Padrão pelo qual todas as novas soluções / aplicações a serem desenvolvidas e implementadas pela SNM, devem seguir.
Observações <ul style="list-style-type: none">• Textos com as observações inerentes ao padrão recomendado

Recomendações:

AMBIENTE DE REDE
Padrões: <ul style="list-style-type: none">• Definido : TCP/IP
Observações <ul style="list-style-type: none">• Uniformizar as configurações das redes locais;• Configurar servidor de DHCP.

AMBIENTE DE <i>Hardware</i>
Padrões: <ul style="list-style-type: none">• Definido : Pentium III (ou superior) ou AMD com processador igual ou superior a 700 mhz
Observações <ul style="list-style-type: none">• A memória deve ser igual ou superior a 128MB;• O disco duro terá de ser igual ou superior a 10GB.

AMBIENTES / SISTEMAS OPERATIVOS – Servidores
Padrões: <ul style="list-style-type: none">• Definido: MS WINDOWS 2000/2003 e LINUX
Observações <ul style="list-style-type: none">• Elaborar estudo e planear a implantação de um repositório de dados;• Planear formações para a criação de capacidade de trabalhar com todos os ambiente.

AMBIENTES / SISTEMAS OPERATIVOS – Clientes
Padrões: <ul style="list-style-type: none">• Definido: MS Windows 98se/ME/2000 / XP e LINUX
Observações <ul style="list-style-type: none">• Promover o uso de software livres usando Life-CD destes sistemas operativos ou mesmo instalado nos PCs adquiridos pelo projecto.• Especificar MS Windows 2000 ou superior para as novas aquisições de novos PC's.• Para PC's da "segunda mão" é necessário que no mínimo suportem o MS Windows 98se ou Linux com interface gráfico.

INTERNET / INTRANET – Servidor
Padrões: <ul style="list-style-type: none">• Definido: Apache
Observações <ul style="list-style-type: none">• Definir política de publicação e actualizações do portal.

INTERNET / INTRANET – Cliente
Padrões: <ul style="list-style-type: none">• Definido: Mozilla Firefox e Internet Explorer
Observações <ul style="list-style-type: none">• As aplicações desenvolvidas para Internet devem funcionar plenamente com os browsers recomendados.

INTERNET / INTRANET – Web Design
Padrões: <ul style="list-style-type: none">• Definido: MS FrontPage Suite Macromedia (Dreamweaver) PHP e MySQL Adobe Photoshop e Gimp (Ferramentas de edição de Imagens e Desenho)
Observações <ul style="list-style-type: none">• Estabelecer providências (metodologia, infra-estrutura e pessoal) para orientar o desenvolvimento e a disponibilização de aplicações baseadas em acesso Web;• Considerar a criação de fóruns para o portal;

SISTEMA DE GESTÃO BASES DE DADOS
Padrões: <ul style="list-style-type: none">• Definido: MySQL
Observações <ul style="list-style-type: none">• As aplicações devem ter como SGBD MySQL que é um software livre.

SEGURANÇA DE DADOS E INFORMAÇÕES	
Padrões:	<ul style="list-style-type: none">Definido: IPfilter (Firewall); Squid (Proxy)
Observações	<ul style="list-style-type: none">Explorar os recursos de segurança disponíveis na infra-estrutura / ambiente actual;Implementar serviço de directório centralizado com informação que pode ser descarregado;Implementar a administração centralizada de <i>Firewall</i>;Estabelecer uma política de <i>backup</i>.Estabelecer uma ferramenta para fazer a reciclagem de dados perdidos;Estabelecer uma política de auditoria de <i>log's</i> em todas as aplicações;Estabelecer uma ferramenta de criptografia para dados sensíveis;Toda estação de trabalho deve ter um antivírus e com actualização frequente e automática;Definir e implantar uma política de segurança, com atenção especial ao comportamento / atitude pessoal, estimulando o comprometimento de todos os funcionários do projecto;Estabelecer programa de treinamento básico, orientado para a segurança, para todos funcionários;Incluir a participação dos utilizadores na política de segurança;

AUTOMAÇÃO DE ESCRITÓRIO – SUITE – Ferramentas de Produtividade	
Padrões:	<ul style="list-style-type: none">Definido: Open Office 1.0.1 ou superior Writer, Calc, Impress, Base MS Office 97 / 2000 ou superior e seus componentes Word, Excel, Access, Power Pointer
Observações	<ul style="list-style-type: none">Open Office Base só está disponível para a versão 1.9

AUTOMAÇÃO DE ESCRITÓRIO – Colaboração e Correio Electrónico	
Padrões:	<ul style="list-style-type: none">Definido: Servidor - Exim, Webmail .. Cliente - Cliente WEB
Observações	<ul style="list-style-type: none">É necessário configurar um webmail que vai possibilitar o acesso a e-mail usando browser.;

Anexo 5

Evolução de Sistemas e Tecnologias de Informação

É hoje em dia comum ouvir-se falar da importância que a informática ocupa nas nossas vidas. O impacto e a rápida evolução ao longo dos últimos anos das tecnologias relacionadas com os SI têm colocado sucessivos desafios às organizações, tanto elas grandes, médias ou pequenas. Por isso para compreender a sua influência actual nas organizações é conveniente observar a sua trajectória desde o seu surgimento até aos últimos dias.

De acordo com [Rezende 2002], [Szafir-Goldsin e de Souza 2003], [Serrano et. al 2004] e [Tait 2000], a utilização dos SI/TI nas organizações é datada desde a década 60 com o desenvolvimento de *mainframes* (grandes computadores) e de sistemas de controlo operacionais. O processamento de dados nesta década era mecanizado, em *batch* (processamento em grupos ou lotes) e centralizado nestes grandes computadores. Os SI/TI nesta época eram utilizados nas empresas para a substituição da mão-de-obra e redução de custos.

Os microcomputadores, mais poderosos e sofisticados surgem na década 70, sendo usados para uma variedade de aplicações que não eram tecnicamente adequadas ou economicamente viáveis para serem executadas em *mainframe*. Não obstante, as visões desenvolvidas sobre o papel dos SI, o seu passado e as expectativas futuras eram fortemente influenciados por uma filosofia de centralização e integração, derivada da infra-estrutura dos *mainframes*. Em meados dos anos 70, o desenvolvimento de sistemas operativos, quer centralizados quer distribuídos, era também um dado adquirido [Serrano et. al 2004].

Segundo [Serrano et. al 2004], os anos 80 trazem o microcomputador e um novo conjunto de ferramentas que abrem novos horizontes ao utilizador. Na mesma altura, surgem os sistemas de *office automation* (automação de tarefas de escritórios) que permitem novas formas de processamento de informações e comunicação. O desenvolvimento das comunicações permitiu também a entrada da era das redes e desenvolvimento de sistemas de informação inter-organizacionais, facto que está a provocar uma forte alteração na estrutura das organizações, do sector em que estas se inserem, e na prática económica global.

São vários os autores que têm procurado explicar a evolução da utilização de SI/TI ao longo do tempo.

Tentando explicar a evolução de SI/TI nas organizações, [Tait 2000], referenciando [Reimhard 1996¹] resume a utilização de TI e correspondente situação nas empresas, enquanto a mesma autora, fazendo menção a [Brito 1997²] traça um paralelo entre TI e sua relação com os negócios. Estas visões estão anotadas na Tabela A.1.

Tabela A.5. - Evolução do uso de SI/TI nas organizações

Características		
Década	[Reimhard 1996]	[Brito 1997]
60	<ul style="list-style-type: none">• empresas se iniciam no uso de TI;• poucas opções tecnológicas (<i>software</i> e equipamentos);• processos de construção de aplicativos trabalhosos, com pouco suporte de ferramentas;• necessidade de metodologias para atender a demanda de forma rápida;• automação de rotinas manuais;• escassez de mão-de-obra técnica;• desenvolvimento com carácter artesanal.	

¹ REINHARD, N. Evolução das ênfases gerenciais e de pesquisa na área de tecnologia de informática e de telecomunicações aplicada nas empresas. RAUSP- Revista de Administração, vol.31, nr.4, 1996, pp 5-6, São Paulo.

² BRITO, Mozar José. "Tecnologia da Informação e Mercado Futuro - O caso da BM&F". Tecnologia da Informação e Estratégia Empresarial. São Paulo: FEA/USP, 1996.

Características		
Década	[Reinhard 1996]	[Brito 1997]
70	<ul style="list-style-type: none"> • aumento do impacto dos sistemas nas empresas; • analistas passam a considerar: conceitos de desenvolvimento organizacional; processo decisório; adopção de inovações; aprendizagem; interface humano-computador; relacionamento entre profissionais de TI e usuários; • estímulo a construção de sistemas de apoio à decisão. 	<ul style="list-style-type: none"> • TI como recurso organizacional estratégico; • era de processamento de dados; • recurso de informática como instrumento de apoio aos negócios.
80	<ul style="list-style-type: none"> • mudanças no ambiente externo das empresas; • tercerização; • sistemas interorganizacionais; • arquitectura de sistemas; • desenvolvimento de sistemas considerando-se aspectos: económicos, legais, políticos, culturais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Execução dos negócios passa a depender cada vez mais da aplicação da TI.
90	<ul style="list-style-type: none"> • TI como centro da estratégia empresarial; • Conhecimento como fonte de geração de valor. 	<ul style="list-style-type: none"> • TI assume caracter mais estratégico; • TI proporciona a transformação dos negócios.

Fonte: [Tait 2000]

Com a mesma finalidade (explicar a evolução dos SI/TI no seio das organizações), [Serrano et. al 2004] apresenta um modelo, designado “modelo de três eras”. Trata-se de um modelo que permite auxiliar o planeamento de SI/TI e o desenvolvimento de estratégias para o futuro. Considera-se que o principal objectivo a atingir com o recurso aos SI/TI diferiu ao longo das três eras:

- A 1ª era, baseada em simples sistemas de processamento de dados, visava o incremento da eficiência a nível operacional, mediante a automação de processos;
- O aumento da eficácia da gestão era o objectivo principal da 2ª era, com o surgimento dos chamados sistemas de informação para gestão;
- Os sistemas de informação estratégicos (SIE) seriam introduzidos na 3ª era, na tentativa de melhorar a competitividade através da mudança da natureza do negócio ou, simplesmente, da sua forma de condução.

O foco de atenção com a utilização de sistemas de processamento de dados é o aumento da eficiência. Este objectivo é alcançado através da automação de processos, procurando executar mais depressa, com menos recursos e menos erros, melhor e a um menor custo, as tarefas desenvolvidas a nível operacional numa organização.

Com o armazenamento de elevadas quantidades de dados pelos sistemas de processamento de dados (que podem ser vários numa mesma organização), surge a oportunidade de os aproveitar com o intuito de disponibilizar à gestão informação em tempo útil à melhoria de tomada de decisão, aumentando deste modo a eficácia da gestão. Surge neste contexto os sistemas de informação para gestão que procuram integrar as diversas origens da informação interna (dada a forte probabilidade de existência de vários sistemas de processamento de dados), de modo a produzir informação útil à condição da organização.

A 3ª era é caracterizada pela introdução dos sistemas de informação estratégicos, que visam satisfazer necessidades de informação ao nível da gestão de topo, virando-se ao exterior e procurando responder positivamente à estratégia delineada para o negócio.

Nota se neste modelo que as duas primeiras “eras” estavam com a atenção direccionada para o interior da organização, na terceira “era” o foco principal é o exterior. [Serrano et. al 2004] considera a terceira “era” como a impulsionadora da utilização dos SI/TI no seio das organizações.

Posteriormente, foi adicionada uma 4ª era ao modelo. Ela reflecte o aparecimento dos sistemas interorganizacionais, que possibilitam a alteração das relações entre as organizações intervenientes e o redesenho de processos de negócio no sentido de uma integração entre organizações, bem como a consequente mudança de estruturas organizacionais e a reestruturação de postos de trabalho [Serrano et. al 2004]. A figura 2.2 reflecte este modelo.

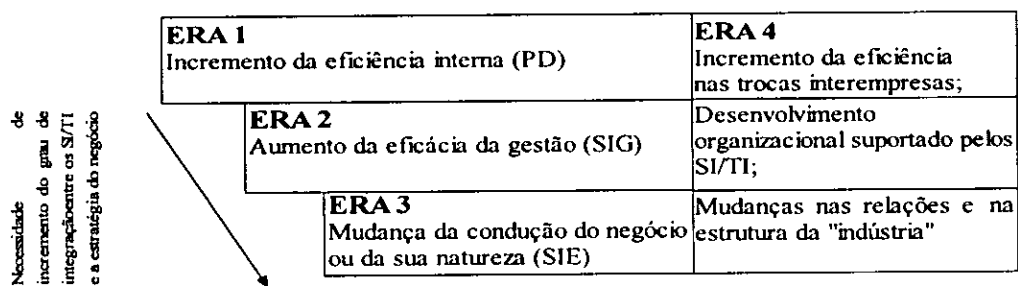


Figura A.5 - Modelo estendido das três “eras” de SI/TI (Fonte: [Serrano et. al 2004])

Anexo 4

Especificações sobre Software e Hardware do Equipamento Informático da SNM

Tabela A.6. 1 – Tipos de Software e suas definições

<i>Software</i>	Definição / Observação
Antivirus	Os antivírus são programas desenvolvidos por empresas de segurança, com o objectivo de detectar e eliminar vírus encontrados no computador. Os antivírus possuem uma base de dados contendo as assinaturas dos vírus de que podem eliminar. Desta forma, somente após a actualização de seu base de dados, os vírus recém-descobertos podem ser detectados.
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) é um protocolo de serviço TCP/IP que oferece configuração dinâmica e automática de endereços IP para as <i>workstations</i> .
Firewall	Firewall é o nome dado ao dispositivo de rede que tem por função regular o tráfego de rede entre redes distintas, impedindo a transmissão de dados nocivos ou não autorizado de uma rede a outra. Existe na forma de software e hardware, ou na combinação de ambos. A sua instalação depende do tamanho da rede, da complexidade das regras que autorizam o fluxo de entrada e saída de informações e do grau de segurança desejado.
Free Software/Open Source Software – FS/OSS (Software Livre/ Software de Código Aberto)	FS/OSS é tido como um programa cujos utilizadores têm a liberdade de usá-lo com qualquer propósito; estudar seu funcionamento e adaptá-lo às suas necessidades; redistribuir cópias suas de modo a ajudar outras pessoas; e aperfeiçoá-lo e liberar seus aperfeiçoamentos para que toda a comunidade se beneficie.
GNOME	GNOME (acrônimo para GNU Network Object Model Environment) é um ambiente gráfico desktop gratuito e livre para sistemas UNIX. É o ambiente desktop oficial do projeto GNU e incluído em muitas distribuições GNU/Linux e BSD.
KDE	KDE (sigla inglesa para K Desktop Environment) é, simultaneamente, um ambiente gráfico (que inclui um gestor de janelas) e uma plataforma de desenvolvimento livre e de código aberto. Voltado inicialmente aos utilizadores de plataformas Unix, funciona também no Mac OS X utilizando servidor X11 e no Windows através do ambiente Cygwin. Juntamente com o GNOME é um dos mais populares ambientes gráficos usados no Linux.
Knoppix	É uma distribuição do Linux gravado em CD bootável, dotado de um sistema de detecção automática de hardware, suporte para vários dispositivos gráficos, de som, SCSI, USB e outros periféricos. Ao dar o boot do CD do Knoppix o utilizador não precisa instalar nada no seu disco duro. Devido à sua descompressão, que acontece a partir do CD, estão disponíveis mais de 2 GB de aplicativos, desde aplicações de escritório electrónico à ferramentas de sistema, o que permite usar um CD de Knoppix como uma demonstração do Linux, um CD educacional, um sistema de recuperação, ou adaptado e usado como plataforma para demonstração de demos de softwares.
Linux	É um sistema operativo livre, composto pelo núcleo (kernel) Linux e pelas bibliotecas

Software	Definição / Observação
	e ferramentas do projecto GNU.
Mozilla	É um conjunto de aplicativos para Internet, livre, multi-plataforma, cujos componentes incluem um navegador, um cliente de correio eletrónico, um editor HTML e um cliente de chat.
MS FrontPage	É uma ferramenta (da Microfost) de administração de paginas web para os sistemas operativos Windows. É parte dos aplicativos da MS Office.
MS Internet Explorer	Também conhecido como IE ou MSIE, é um navegador (web browser) produzido pela Microsoft e é distribuído em cada versão do sistema operativo Windows.
MS Office	É uma colecção de aplicativos para escritório que contém programas como processador de texto, folha de cálculo, base de dados, apresentação gráfica e gestor de tarefas, emails e contactos.
MS Windows	É um sistema operativo muito popular, criado pela Microsoft. O Windows é um produto comercial, com preços diferenciados para cada uma das suas versões. Tem as seguintes versões: Windows 1.0, Windows 2.0, Windows 3.x, Windows 95, Windows NT, Windows 98, Windows ME, Windows 2000 Professional e Server, Windows XP, Windows Server 2003, Windows Vista, Blackcomb, Windows CE.
OpenOffice	É um conjunto de aplicativos para o escritório em FS/OSS que contém os seguintes programas: <ul style="list-style-type: none"> • OpenOffice.org Writer - é um processador de texto com capacidades similares ao Microsoft Word. Este editor é capaz de escrever documentos no formato Portable Document Format (PDF) e editar documentos html; • OpenOffice.org Calc - é uma folha de cálculo similar ao Microsoft Excel. O Calc é capaz de escrever a folha de cálculo como um arquivo PDF; • OpenOffice.org Draw - é um programa de desenho; • OpenOffice.org Base - é um sistema gestor de base de dados similar ao Microsoft Access do Windows. Este programa está disponível na versão do Open Office (2.0); • OpenOffice.org Impress - é um programa de apresentação de slides ou transparências similar ao PowerPoint. Além das capacidades comuns de preparo de apresentações, este programa é capaz de exportá-las no formato Macromedia Flash (SWF), isto a partir da versão 2.0, permitindo que ela seja visualizada em qualquer computador com o Flash Player instalado. O Impress, porém, sofre da falta de modelos de apresentações prontos sendo necessário o uso de modelos criados por terceiros; • O OpenOffice.org Math - é um editor de fórmulas matemáticas. • O OpenOffice.org Web - é um editor de páginas HTML.
Servidor <i>Proxy</i>	O <i>proxy</i> serve como um intermediário entre os PCs de uma rede e a Internet. Um servidor <i>proxy</i> pode ser usado com basicamente três objectivos: <ul style="list-style-type: none"> • Compartilhar a conexão com a Internet quando existe apenas um IP disponível (o <i>proxy</i> é o único realmente conectado à Web, os outros PCs acedem através dele). • Melhorar o desempenho do acesso através de um <i>cache</i> de páginas; o <i>proxy</i> armazena as páginas e arquivos mais acedidos, quando alguém solicitar uma das páginas já armazenadas do <i>cache</i>, esta será automaticamente transmitida, sem necessidade de baixa-la novamente. • Bloquear acesso a determinadas páginas (pornográficas, etc.). Como a ligação

Opponente: Sargene

Software	Definição / Observação
	a Internet passa pelo <i>proxy</i> , é fácil implantar uma lista de endereços ou palavras que devem ser bloqueadas para evitar o seu acesso.
Symantec Antivirus Corporate Edition	É um antivírus produzido pela Symantec.

Tabela A.6. 2 – Tipos de Hardware e suas definições

Hardware	Definição / Observação
Pentium	É a família de unidade central de processamento (CPU) fabricado pela Intel. Este termo pode referir ao CPU ou ao próprio PC que o incorpora. A última versão desta família é o Pentium 4, ou simplesmente PIV. Tem as seguintes versões: MMX, Pro, II, III e IV.