

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA E DE COMPUTADORES

**Os Serviços de Telecomunicações
e o Multimédia nos
Sistemas de Informação das Empresas**

FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua dos Bragas, 4099 Porto Codex – PORTUGAL

FEUP

Maria Cecília Cabanelas Gautier

**Os Serviços de Telecomunicações
e o Multimédia nos
Sistemas de Informação das Empresas**

681.3(043)
GAUW/SER

/GAUW/SER

UNIVERSIDADE DO PORTO
Faculdade de Engenharia
BIBLIOTECA
N.º 21753
CDU
Data 28 / 5 / 1996

N.N. 2915

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do programa de curso de
Mestrado em Engenharia Electrónica e de Computadores
(Área de especialização em Telecomunicações)

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Junho 1995

Dissertação realizada sob a supervisão de
Prof. Doutor Eurico Manuel Elias de Morais Carrapatoso
Professor Auxiliar do Departamento de Engenharia Electrónica e de Computadores
da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Resumo

O desenvolvimento das tecnologias de informação e das telecomunicações permitem um melhor controlo da informação. Nesta tese, estudaram-se os sistemas de informação e de comunicação, as aplicações multimédia e propôs-se uma solução que tirasse partido destas tecnologias para melhorar o funcionamento das empresas.

Este texto descreve análise efectuada dos sistemas de gestão de informação das empresas e, neste estudo, para documentar a análise do fluxo de dados em cada actividade recorreu-se a diagramas de fluxo de dados para demonstrar as relações entre dados e processos.

Neste contexto, foi efectuado um estudo da RDIS porque, com os serviços oferecidos por esta rede, consegue-se uma integração de grande parte dos serviços telecomunicações existentes, ou seja, ela permite ao utilizador ter acesso a um conjunto diversificado de informações, sob a forma de voz, dados, texto e imagem.

O correio electrónico e a troca electrónica de dados são dois serviços de comunicações sob forma electrónica, apresentados para a comunicação intraempresas e interempresas. Para a transmissão directa (computador-a-computador) de mensagens electrónicas pré-formatadas, obedecendo a normas, entre parceiros comerciais através de uma rede de telecomunicações é apresentado o EDI.

A recomendação X.500 é a base para criar um directório electrónico global e um catálogo para as bases de dados associadas que contenham informações encadeadas.

Para permitir uma comunicação mais eficiente, imagens, texto e som podem ser usados em conjunto, recorrendo aos sistemas de informação e comunicação multimédia. A compressão de dados é essencial para aplicações multimédia, quando se usa audio, imagens e vídeo, devido ao grande volume de dados que pode ser gerado. Para que as aplicações de imagem digital envolvendo transmissão e armazenamento tenham uma grande penetração no mercado são necessárias normas para os métodos de compressão de forma a ser possível a interoperabilidade entre equipamentos de diferentes fabricantes. São referidas as normas mais usuais (JPEG, H.261, MPEG, MHEG e Hytime) para imagens, audio e vídeo.

Palavras Chave

Base de Dados, Comunicação de Dados, Informação, Multimédia, Sistemas de Informação, Troca Electrónica de Dados.

Abstract

With the development of information and telecommunications technologies it is possible to have a better control over information. The information and communications systems and multimedia were studied and a solution was proposed to obtain better overall performance in organizations.

This study describes the work carried out in management information systems, with support of data flow diagram to describe the relationship between data and processes.

In this context, a study of ISDN was made; with this network it is possible to integrate many of the telecommunications services, that is, the user can access information like voice, data, text or images.

The electronic mail and electronic data interchange are two electronic communication services used among organizations. EDI has been analysed as the way to transfer, by means of telecommunications network, standard formatted electronic messages, between organizations.

The X.500 standard is the base to create a global electronic directory and a guide of associated databases that contain linked information.

To obtain efficient communication one could use images, text and sound in the information and communication multimedia systems. Data compression is essential for multimedia applications, when audio, images and video are used, because they generate large volumes of data. To promote the success of applications dealing with digital images standards are need to compress and to allow interoperability between equipment of different vendors. The common standards (JPEG, H.261, MPEG, MHEG e Hytime) for images, audio and video, were also presented.

Keywords

Databases, Data Communications, Information, Multimedia, Information Systems, Electronic Data Interchange.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Doutor Eurico Carrapatoso toda a colaboração dada na elaboração desta tese.

Gostaria de agradecer a todos aqueles com quem tenho trabalhado no último ano, e à empresa “OSI - Organização e Sistemas Informáticos” pelas condições de trabalho proporcionadas.

Agradeço todo o apoio recebido por professores, colegas, amigos e familiares ao longo do desenvolvimento deste projecto.

Índice

Resumo e Palavras Chave	i
Abstract and Keywords	ii
Agradecimentos	iii
Índice	iv
Lista de Figuras	vi
Lista de Tabelas	vii
Abreviaturas	viii
1 Introdução	1
1.1 Objectivos	1
1.2 Descrição dos Capítulos	2
2 Sistemas de Informação	4
2.1 Análise de um SI	4
2.2 Fluxo de Informação	7
2.3 Bases de Dados	8
2.4 Arquitectura Cliente/Servidor	11
2.5 Sistemas Distribuídos	13
3 Sistemas de Comunicação	14
3.1 Redes de Comunicação	14
3.1.1 Redes Locais	15
3.1.2 Redes Globais	16
3.2 Troca de Informação	21
3.2.1 Correio Electrónico	22
3.2.2 Troca Electrónica de Dados	25
3.3 Serviço de Directório	28
4 Multimédia	32
4.1 Definição	32
4.2 Sistemas Multimédia	34
4.3 Normas Multimédia	35
4.3.1 JPEG	36
4.3.2 H.261	37
4.3.3 MPEG	38

4.3.4 MHEG	38
4.3.5 Hytime	39
4.4 Implicações do Multimédia.....	39
5 Especificação de um Sistema de Informação Multimédia	42
5.1 Situação Inicial	42
5.2 Projecto do Novo Sistema	43
5.3 Estrutura de Suporte da Informação	49
5.4 Sistemas de Decisão Administrativa	51
5.5 Redes de Comunicação	53
5.6 Troca de Informação	54
5.7 Aplicações Multimédia.....	58
5.7.1 Hipermédia	58
5.7.2 Formação	59
5.7.3 Teleconferência.....	60
5.7.4 Teletrabalho	61
6 Conclusão	64
6.1 Resultados Obtidos	65
6.2 Trabalho Futuro.....	67
Referências	69
Anexos	72
UN/EDIFACT	72
RDIS em Portugal	77

Lista de Figuras

2.1 - Sistema de informação: decomposição modular	6
2.2 - Representação gráfica dos símbolos de um DFD:	
a) Notação de Gane/Sarson b) Notação de Demarco	8
2.3 - Representação gráfica de uma base de dados	9
2.4 - Modelo cliente/servidor	11
2.5 - Ligações Rede-Host com servidores distribuídos	12
3.1 - Integração de redes dedicadas na RDIS e RDIS-BL	18
3.2 - Conceitos básicos da RDIS	19
3.3 - Fluxo de informação dentro de um escritório	22
3.4 - Formato das mensagens X.400	24
3.5 - Estrutura de sistemas de manipulação de mensagens MHS	24
3.6 - Conceito de EDI	25
3.7 - EDI e parceiros comerciais	26
3.8 - Benefícios de EDI nas transacções comerciais	28
3.9 - Endereçamento X.500	30
3.10 - a) árvore de directório de informação b) árvore do DSA	31
3.11 - Árvore do directório de informação	31
4.1 - Organização de sistemas de gestão de bases de dados multimédia:	
a) Centralizada b) Mestre-escravo c) Ligada	34
5.1 - Diagrama ERD do módulo ADV	43
5.2 - DFD da aplicação estatística:	
a) Carga de ficheiros b) Consulta de informação	47
5.3 - Formato dos mapas de estatísticas:	
a) Mapa 1 b) Mapa 2	48
c) Mapa 3	49
5.4 - Capacidades cliente/servidor	50
5.5 - Funcionamento de uma SuperView	52
5.6 - Transmissão de um documento por EDI	55
5.7 - Recepção de um documento por EDI	56
5.8 - Estrutura de mensagens EDI	57
5.9 - Aplicação de teleformação	60
5.10 - Aplicação de teletrabalho	61
5.11 - Arquitectura da aplicação teletrabalho	62

Lista de Tabelas

3.1 - Serviços suplementares de telecomunicações	21
3.2 - Recomendações da série X.400 do CCITT (1988)	23
3.3 - Recomendações da série X.500 do CCITT	29
5.1 - Esquema das necessidades por tipo de mercado	44
5.2 - Diferentes programas do módulo ADV	45
A.1 - Lista de normas internacionais	74
A.2 - Conjunto de caracteres usados pelos níveis A e B	75
B.1 - Aplicações dos serviços RDIS disponibilizados pela Portugal Telecom	79

Abreviaturas

ADV	ADministração de Vendas
API	Application Program Interface
BLOB	Binary Large Object
CCITT	Comité Consultative International de Téléphone et Télégraphe
CD-I	Compact Disk - Interactive
CD-ROM	Compact Disk - Read Only Memory
CD-ROM XA	Compact Disk - Read Only Memory eXtended Architecture
CDTV	Commodore Dynamic Total Vision
DCE	Distributed Computing Environment
DFD	Data Flow Diagram
DRDA	Distributed Relational Database Architecture
DSA	Directory System Agent
DVI	Digital Video Interactive
EDI	Electronic Data Interchange
FDDI	Fiber Distributed Data Interface
FTP	File Transfer Protocol
GAF	Gestão Administrativa e Financeira
GCI	Gestão Comercial e Industrial
GUI	Graphical User Interface
HTML	HyperText Markup Language
HTTP	HyperText Transfer Protocol
ISO	International Standards Organization
ITU	International Telecommunication Union
JPEG	Joint Photographic Experts Group
LAN	Local Area Network
MAPI	Messaging Application Program Interface
MHEG	Multimedia and Hypermedia Experts Group
MHS	Message Handling System
MPEG	Moving Picture Experts Group
MTA	Message Transfer Agent
MTS	Message Transfer System
ODBC	Open DataBase Connectivity
OSF	Open Software Foundation
PC	Personal Computer
PCM	Pulse Code Modulation
PPCA	Posto Privado de Comutação Automática

RDIS	Rede Digital com Integração de Serviços
RDIS-BL	RDIS de Banda Larga
RPC	Remote Procedure Call
SGBD	Sistema de Gestão de Bases de Dados
SI	Sistema de Informação
SQL	Structured Query Language
UA	User Agent
UN/EDIFACT	United Nations/Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
WWW	World Wide Web

Capítulo 1

Introdução

A tecnologia está actualmente presente em todas as áreas e é uma realidade que está presente na vida quotidiana das empresas e dos cidadãos. Telecompras, teletrabalho, correio electrónico, videoconferência, telebanco, videotexto são um conjunto de elementos que, entre outros, estão tão implantados que já não surpreendem e que, sem darmos por isso, se tornam parte integrante da nossa actividade diária.

A tecnologia computacional sobre a qual se desenrola a actividade do dia-a-dia vai desde o *mainframe* às estações de trabalho, passando pelos servidores, pelas redes nas suas diferentes formas e pelos computadores pessoais, e é neste conjunto de tecnologias que a informação flui.

A informação, tal como o dinheiro, para ganhar valor tem que circular. E para poder circular, a interoperabilidade e portabilidade de dados e aplicações convertem-se em elementos cruciais para os sistemas de informação.

Multimédia, auto-estradas da comunicação, cliente/servidor, *groupware*, *networking*, integração, consumo, privatização, alianças, normalização,... são conceitos e designações para os quais se orienta o mercado das tecnologias de informação. Tendências que parecem bastante variadas e que abrangem diferentes âmbitos. A integração surge como ferramenta imprescindível para tornar mais viável e rentável a solução para as necessidades do utilizador.

1.1 Objectivos

Esta tese foi desenvolvida com base nas necessidades reais de várias empresas, ao nível dos sistemas de informação (SI), da transferência de informação entre empresas e do suporte de aplicações multimédia.

Este projecto é o resultado do trabalho efectuado na empresa OSI - Organização de Sistemas Informáticos durante 11 meses. A OSI - Organização de Sistemas Informáticos é uma das empresas do Grupo Amorim, cuja principal finalidade é dar apoio informático às várias empresas do Grupo. Este estudo foi desenvolvido com base nas necessidades de 7 das empresas

do Grupo, que apresentam algumas características comuns: empresas industriais, com uma estrutura auxiliar pequena, isto é, poucos funcionários nos escritórios (variam aproximadamente entre 6 e 20) e com um perito informático ou sem nenhum na empresa; sistemas informáticos de pequeno/médio porte, sendo o hardware típico composto por uma máquina RISC (com sistema operativo Unix) e meia dúzia de PCs; como software uma aplicação para gestão administrativa e financeira e para gestão comercial e industrial. E em todas elas, os SIs não satisfaziam as necessidades de gestão da empresa e de troca de informação com outras empresas.

O objectivo geral do trabalho que esta tese documenta era melhorar os sistemas de gestão de informação de cada empresa e permitir a troca de informação entre empresas.

Uma das necessidades de informação era melhorar a capacidade e a qualidade das respostas das empresas face aos pedidos dos seus clientes; para tal tornava-se necessário registar todas as acções e dados resultantes da experiência acumulada do diálogo e restantes actividade desenvolvida para cada cliente. Pertendia-se que houvesse diversidade de dados e que estes pudessem ser manipulados, organizados, e partilhados entre os diversos utilizadores.

Definiu-se como objectivos pretendidos em relação aos sistemas de gestão de informação das empresas: maior velocidade de execução das tarefas - usar as capacidades inerentes do computador de extrair informação, ordenar e aceder a dados; maior rigor e mais consistência - a execução de cálculos computadorizados, correctamente e sempre do mesmo modo; acesso mais rápido à informação - possibilidade de localizar e aceder a informação armazenada bem como possibilidade de execução de pesquisas complexas e muito demoradas manualmente; e maior segurança - protecção de dados importantes e sensíveis, mantendo-os acessíveis apenas aos que têm autorização para tal.

Outra das necessidades dos SIs era a escolha de uma ferramenta que servisse de apoio aos sistemas de decisão administrativa das empresas do Grupo e que permitisse melhorar as comunicações entre as empresa e o exterior (fornecedores, clientes,...). A necessidade de tornar as empresa mais competitivas apontava no sentido de se recorrer a serviços de telecomunicações para suportar à troca de informação entre empresas.

1.2 Descrição dos Capítulos

Para além deste capítulo de introdução, esta dissertação está dividida em mais cinco capítulos.

No capítulo 2 são analisados os SIs nas empresas, sendo definidos os seguintes requisitos para um SI: integração, modularidade, extensibilidade, interactividade, oportunidade, segurança e compatibilidade. São caracterizados os sistemas de processamento de transacções e os sistemas de decisão administrativa. Para o desenho de diagramas de fluxos de dados são apresentadas duas alternativas de notação: uma de Gane/Sarson e outra de Demarco. É

definido um sistema de base de dados como estrutura de suporte de informação e apresentadas as vantagens da utilização de uma arquitectura cliente/servidor. São ainda referidos os sistemas distribuídos com o objectivo de fornecer um ambiente de computação transparente.

O capítulo 3 aborda o problema da troca de informação através de redes de comunicação. São definidos os objectivos para as redes locais: transparência de localização, partilha de recursos, crescimento incremental, desempenho, disponibilidade, redução de custos, gestão de sistema centralizada ou distribuída e meio de comunicação. Ao nível das redes globais é efectuado um estudo dos conceitos básicos da Rede Digital com Integração de Serviços. Neste capítulo são também apresentados o correio electrónico e a troca electrónica de dados para suporte à troca de informação entre empresas. Relativamente ao correio electrónico, são descritas as recomendações X.400 do CCITT, o formato de mensagens de X.400 e a estrutura de sistemas de manipulação de mensagens. É definido o conceito, os requisitos e benefícios da utilização do EDI. Por fim, são referidas as recomendações X.500 e a forma de funcionamento de um serviço de directório.

No capítulo 4 é definido o multimédia e apresentados sistemas de gestão de bases de dados para suporte de aplicações multimédia. São caracterizados os sistemas multimédia convencionais, sendo referidas as normas mais usuais para imagens, audio e vídeo: JPEG, H.261, MPEG, MHEG e Hytime. São ainda apresentadas as implicações do multimédia nos sistemas de computação e nas aplicações para estes sistemas.

O capítulo 5 apresenta um caso prático da aplicação dos serviços de telecomunicações e do multimédia no SI de uma empresa. É apresentada uma análise da situação inicial do sistema de gestão de informação, seguida de especificações do novo sistema, que terá como estrutura de suporte da informação a base de dados Informix-SE. Como ferramenta para análise foram utilizados os diagramas de fluxos de dados. É referida a aplicação Informix-NewEra ViewPoint Pro com características multimédia, escolhida para apoio aos sistemas de decisões administrativas. É apresentada a situação actual nestas empresas em estudo do ponto de vista das redes de comunicação existentes. Ainda em fase final de análise está o estudo para a implementação de um sistema de EDI recorrendo aos serviços de X.400 e X.500. Por fim, são apresentadas as aplicações multimédia propostas: hipermédia, teleformação, teleconferência e teletrabalho.

No capítulo 6, são descritas as conclusões obtidas com este estudo sobre os SIs nas empresas e os resultados obtidos com as alterações efectuadas nos sistemas de gestão de informação e com a implementação do Informix-NewEra Viewpoint Pro. Finalmente, são apresentadas sugestões para futuras implementações, tais como a utilização de serviços de *Word Wide Web* (WWW).

Capítulo 2

Sistemas de Informação

2.1 Análise de um SI

A implementação e manutenção de um SI de qualidade é factor essencial de progresso das empresas. A contabilidade em dia, as entregas de mercadorias executadas nos prazos acordados com os clientes, o reaprovisionamento atempado de matérias-primas, o processamento correcto de salários são apenas alguns factores positivos na gestão da empresa que conduzem a ciclos de informação curtos e possibilitam ao gestor a tomada de decisões em tempo oportuno. A não existência de algumas destas condições apresenta custos de tal modo elevados que devem ser evitados.

Estes requisitos levam a que, durante o processo de escolha e implementação de um SI [Ribeiro 87], se tenha em atenção as características de integração, modularidade, extensibilidade, interactividade, oportunidade, segurança e compatibilidade, as quais são muito importantes num SI, como se pode verificar pela própria definição de cada uma destas características.

- **Integração** - os módulos que compõem o SI devem estar interligados de modo a evitar todas as duplicações de recolha de dados e a permitir imputar automaticamente o mesmo dado em várias aplicações.
- **Modularidade** - cada empresa que se pretenda informatizar deve poder escolher, de acordo com as suas necessidades, os módulos a utilizar, sem perdas de qualidade na informação final obtida.

- **Extensibilidade** - a inclusão de novos módulos e a expansão dos entretanto instalados não deve acarretar sobredimensionamento inicial do sistema ou substituições onerosas do equipamento existente.
- **Interactividade** - a informação deve ser recolhida e tratada no momento em que é produzida, actualizando em simultâneo os dados disponíveis no sistema.
- **Oportunidade** - o sistema deve permitir a obtenção de consultas e listagens de toda a informação disponível, segundo critérios definidos pelo utilizador no momento em que realiza a consulta e não segundo critérios pré-definidos na data da concepção ou da instalação da aplicação.
- **Segurança** - o sistema deve garantir a segurança dos dados, no que respeita quer à sua integridade, quer aos acessos indevidos, definindo para cada perfil de utilizador quais os privilégios de acesso, vedando e registando todas as tentativas de manipulação da informação por utilizadores não autorizados.
- **Compatibilidade** - quando se inicia a informatização da empresa é fundamental ter em conta que o sistema a instalar tenha capacidade para receber e transmitir informação entre empresas do mesmo grupo (para funções de consolidação) e é importante que essa capacidade exista relativamente às entidades com as quais a empresa se relaciona: fornecedores, clientes e organismos públicos.

Os SIs são compostos por subsistemas que incluem hardware, software e subsistemas de armazenamento de dados em ficheiros ou bases de dados.

Cada grupo particular de subsistemas (equipamento, programas, ficheiros e procedimentos específicos) compõe uma aplicação do SI. Assim, os SIs podem ter várias aplicações, como por exemplo: compras, vendas ou contabilidade, que fornecem informação de gestão para controlo da empresa e informação operacional para outras aplicações existentes. Esta decomposição modular das aplicações de um SI e a forma como a informação circula entre cada aplicação está representada na figura 2.1.

Segundo [Senn 87], existem dois tipos diferentes de SIs nas empresas: os sistemas de processamento de transacções e os sistemas de decisão administrativa:

- **Sistemas de processamento de transacções** - pretendem melhorar as actividades diárias das quais a empresa depende. As aplicações incluem processamento de salários, contabilidade, ordens de venda e encomendas. Estas são actividades de rotina, ocorrendo frequentemente sob a mesma forma. Estes sistemas substituem procedimentos manuais por processamento computadorizado. A importância dos sistemas

de processamento automático reside na eficiência, velocidade e rigor no tratamento de grandes volumes de dados.

- **Sistemas de decisão administrativa** - têm como objectivo o apoio directo aos responsáveis administrativos por tomadas de decisão na empresa. Apesar destes sistemas não indicarem ao administrador como tomar a decisão, eles assistem-no, fornecendo informações importantes no processo de tomada da decisão. Este tipo de sistemas tem de fornecer informações de duas formas distintas: sob a forma de relatórios pré-definidos que ajudam o administrador na tomada de decisões rotineiras e, por outro lado, a tomada de decisões não rotineiras exige que o sistema permita ao administrador trabalhar interactivamente através de um terminal, para definir qual o formato dos relatórios. Estes sistemas devem ser projectados com flexibilidade para corresponder às análises especiais e inquéritos imprevistos do administrador.

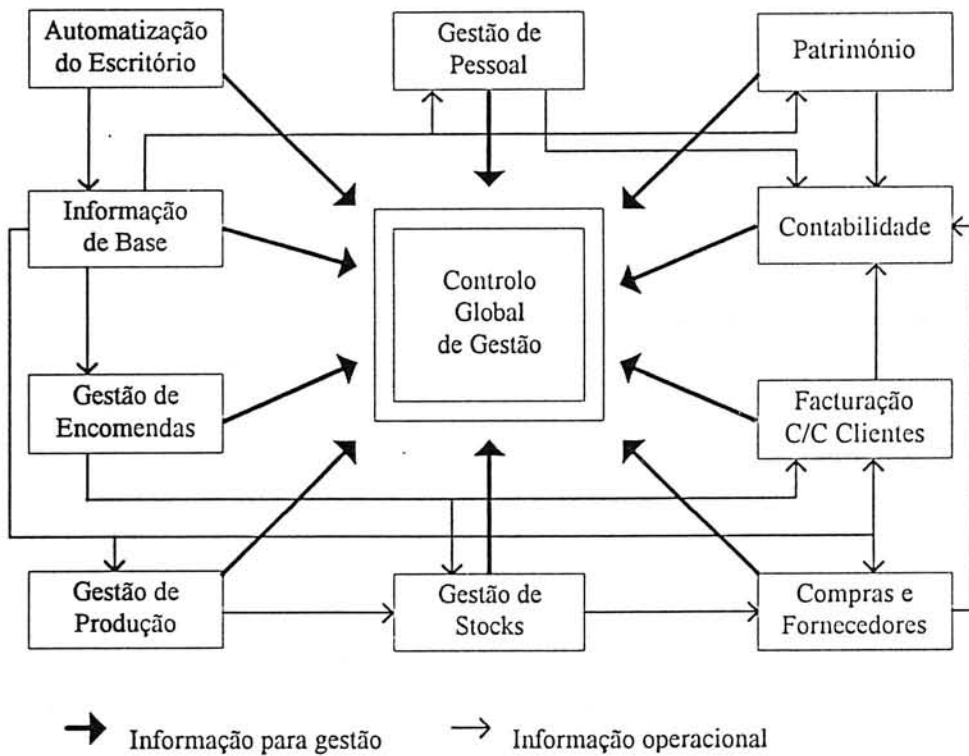


Figura 2.1 - Sistema de informação: decomposição modular.

2.2 Fluxo de Informação

Os SIs [Senn 87] são como qualquer outro sistema da empresa na medida em que têm objectivos próprios e se interrelacionam com os outros componentes da empresa. Por isso, para uma análise correcta de um SI, é necessário efectuar um estudo prévio do sistema da organização como um todo e só depois os detalhes do SI.

Seguindo o fluxo de dados na empresa percebe-se como os objectivos dessa empresa são atingidos, isto é, com a análise do fluxo de dados dentro da empresa consegue-se saber quais os processos que compõem o sistema. E, em relação aos dados, os que são usados em cada processo, como são armazenados e como fluem.

A análise do fluxo de dados estuda o uso dos dados em cada actividade. Para documentar este estudo, recorre-se a diagramas de fluxo de dados (DFD - *Data Flow Diagram*), que basicamente mostram as relações entre dados e processos, e a dicionários de dados, que descrevem formalmente os dados do sistema e onde são usados.

Apesar de existirem diferentes representações gráficas para a apresentação, os DFDs são sempre baseados em quatro símbolos: fluxo de dados, processos, entidades externas e arquivos de dados:

- **Fluxo de dados** - os dados movem-se numa direcção específica, da origem para o destino, sob a forma de um documento, de uma carta, de um telefonema ou outro meio.
- **Processos** - pessoas, procedimentos ou dispositivos que usam ou transformam dados.
- **Entidades externas** - são fonte ou destino de dados. Podem ser pessoas, programas, organizações ou outras entidades, que se relacionam interactivamente com o sistema mas estão fora dos seus limites. Por exemplo numa aplicação de facturação, os clientes são entidades externas.
- **Arquivos de dados** - são os locais onde os dados são armazenados ou referenciados por um processo do sistema. Podem representar ou não dispositivos de computador.

Na figura 2.2 são apresentadas duas alternativas, de [Gane 85] e [Demarco 78], para a representação gráfica dos símbolos do DFD.

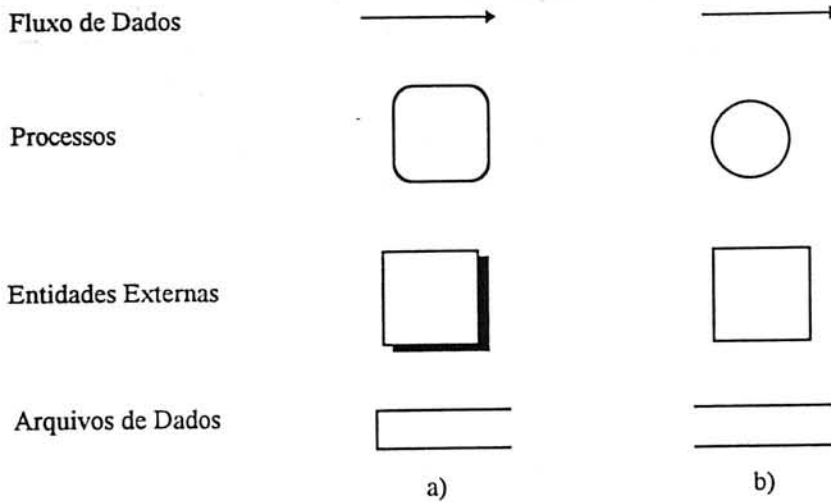


Figura 2.2 - Representação gráfica dos símbolos de um DFD:

a) Notação de Gane/Sarson

b) Notação de Demarco

2.3 Bases de Dados

Os SIs guardam a informação sob a forma de dados, devendo estes permanecer sempre actualizados, poder ser processados, e serem usados para registar e permitir manipular informação correcta. Os dados são guardados sob a forma de ficheiros ou numa base de dados.

Uma base de dados facilita o processamento e a manutenção da informação, quando existe uma grande quantidade de dados a serem armazenados e com interesse para diversos utilizadores. A organização dos dados numa base de dados tem de representar de forma correcta e eficiente a informação. Em programas convencionais a estrutura de dados é criada para satisfazer os requisitos dos programas, mas uma base de dados contém dados para serem usados por muitos programas diferentes e, por isso, a sua organização não pode ser determinada tendo só em conta as decisões tomadas enquanto se programam funções específicas.

Genericamente, [Senn 87] define uma base de dados como um conjunto de dados interligados e armazenados num computador, sendo estes controlados por um sistema de gestão de base de dados (SGBD). O esquema gráfico da figura 2.3 para a representação de uma base de dados mostra que o conhecimento pode ser traduzido em dados, que por sua vez podem ser processados para gerar informação que irá permitir aos utilizadores do sistema realizar acções com base na informação obtida. Fazem parte destas rotinas de processamento procedimentos para guardar os dados numa base de dados para poderem ser posteriormente reutilizados.

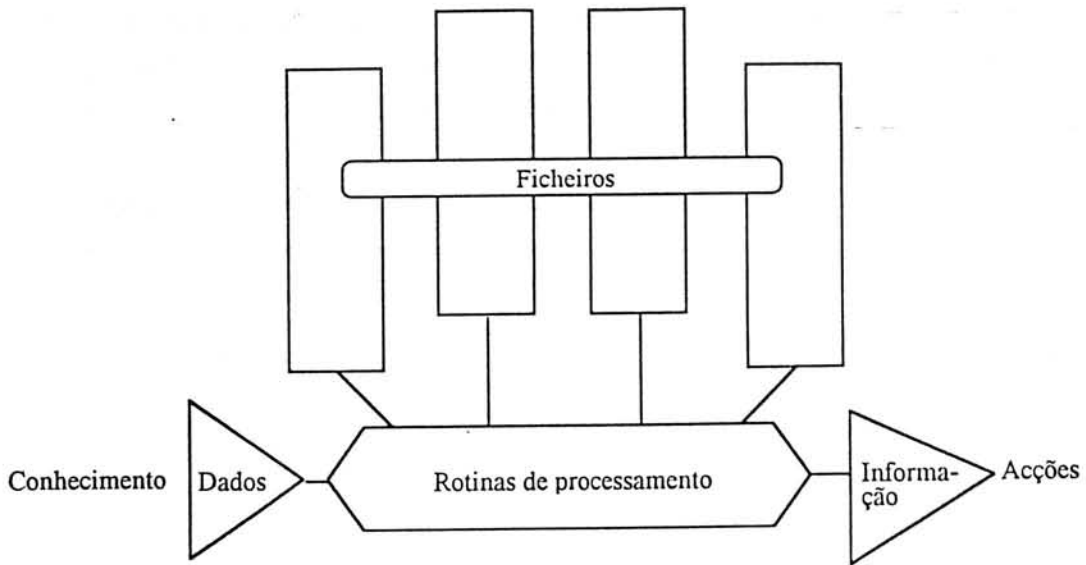


Figura 2.3 - Representação gráfica de uma base de dados.

Para a implementação e gestão de uma base de dados é necessária uma definição correcta das características dos dados, sendo a informação respeitante a esta caracterização mantida num dicionário de dados.

Para [Wiederhold 86], os dados são caracterizados por:

- **Nome** - os nomes são usados para definir atributos em registos e relações. Os nomes usados em bases de dados e ficheiros são globais, têm o mesmo significado em todos os programas enquanto o ficheiro ou a base de dados se mantiver aberta.
- **Tipo** - a cada elemento de dados é associado um tipo de dados, que tem como finalidade limitar a um domínio específico os valores que podem ser associados a um dado. Esta associação simplifica o processamento, limitando as operações que podem ser usadas para transformar os dados, e fornece especificações para a codificação dos dados.
- **Domínio** - a definição de um conjunto de valores permitidos para os dados.
- **Comprimento** - o comprimento dos dados pode ser fixo ou variável. Se o comprimento é fixo, o valor é especificado e corresponde por exemplo ao número de bits ou de caracteres. Se os dados são de comprimento variável, esta indicação serve para saber qual o comprimento máximo que pode vir a ser usado.

- **Elementos de dados condicionados** - quando uma relação e as suas subrelações são implementadas num ficheiro podemos ter dados alternativos em diferentes subtipos de registos. Por exemplo definir o sexo como masculino ou feminino.
- **Título** - uma frase descritiva ou um título fornecem informação mais detalhada dos elementos de dados do que o nome.
- **Unidades de especificação** - codificação ou identificação da unidade de medida para os dados numéricos.
- **Dados essenciais** - identificação do carácter obrigatório ou opcional do campo.
- **Valores indefinidos** - se permite ou não valores indefinidos para o campo.
- **Transformação** - necessidade de transformação da informação introduzida antes de ser guardada na base de dados, por exemplo a conversão da uma data para outro formato para visualização.
- **Privilégios de acesso** - definição para cada utilizador dos privilégios de escrita, leitura ou alteração para acesso à informação.
- **Gestão de ficheiros** - o esquema da base de dados pode ser criado de forma a facilitar o controlo dos dados (indexações, transposição, controle de integridade, arquivo e eliminação).

Os objectivos do projecto da base de dados, definidos por [Wiederhold 86], são:

- Permitir a referência a um item de dados sem ter conhecimento da estrutura de registo ou ficheiro;
- Permitir a modificação do conteúdo ou da estrutura de registo ou do ficheiro sem afectar os programas existentes na base de dados;
- Permitir a utilização de ficheiros relacionados, de forma a que os dados em ficheiros separados continuem consistentes e que a redundância excessiva em alterações e armazenamento possa ser evitada;

- Permitir uma descrição da base de dados integrando diferentes pontos de vista, para que esta descrição se torne uma forma de comunicação entre quem introduz os dados e quem tem necessidade de os consultar.

2.4 Arquitectura Cliente/Servidor

A tecnologia cliente/servidor é um modelo em que dois processos (cliente e servidor) interagem: o processo cliente faz um pedido e o servidor responde a este pedido, como se mostra na figura 2.4.

Apesar dos processos cliente e servidor serem separados, eles não são independentes um do outro, isto é, para executarem as suas funções, os processos cliente e servidor devem cooperar - processamento cooperativo.

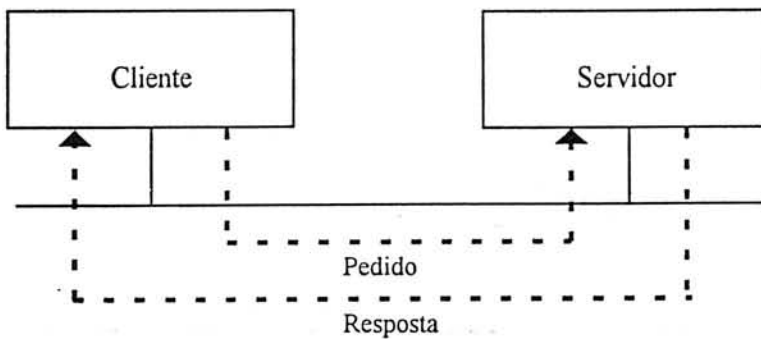


Figura 2.4 - Modelo cliente/servidor.

Nos anos mais recentes, o cliente numa arquitectura cliente/servidor tem-se tornado sinónimo de PC, sendo a principal razão para isto o interface gráfico de utilização (GUI - *Graphical User Interface*) que apareceu com os PCs.

A arquitectura cliente/servidor fornece uma estrutura de ligação de um PC com GUI a um sistema *host*, o que representa para os utilizadores uma forma de aproveitar as características de fácil utilização das aplicações para PCs e torna as aplicações *host* em aplicações para PC.

Uma das razões fundamentais, apresentadas por [Otey 94], que levaram a arquitectura cliente/servidor a tornar-se tão importante é a que se baseia nos pontos fortes das várias plataformas: o ambiente gráfico dos PCs e de fácil utilização; e a segurança e a base de dados de um *host*. O modelo cliente/servidor oferece o melhor de ambos os mundos.

Outra razão é que, se for implementada correctamente, podem-se reduzir recursos no *host* e melhorar o seu tempo de resposta: existem tarefas que passam a ser executadas no PC, libertando assim mais memória e tempo de CPU para outras tarefas locais no *host*.

Uma boa implementação pode oferecer estes benefícios, mas a tecnologia cliente/servidor aumenta a complexidade das aplicações.

O modelo cliente/servidor não é o único modelo de sistemas cooperativos, mas é contudo um dos primeiros modelos de distribuição de recursos [Cypser 91]. Por exemplo, ficheiros, impressoras e servidores de directórios fazem partes dos servidores. Uma representação de um sistema cooperativo com servidores distribuídos está representada na figura 2.5: os *hosts* de 1 a 4, por exemplo, podem ser grandes sistemas remotos; o servidor de impressões está disponível para todos e se um *host* pretender imprimir só necessita de ter também funções de cliente.

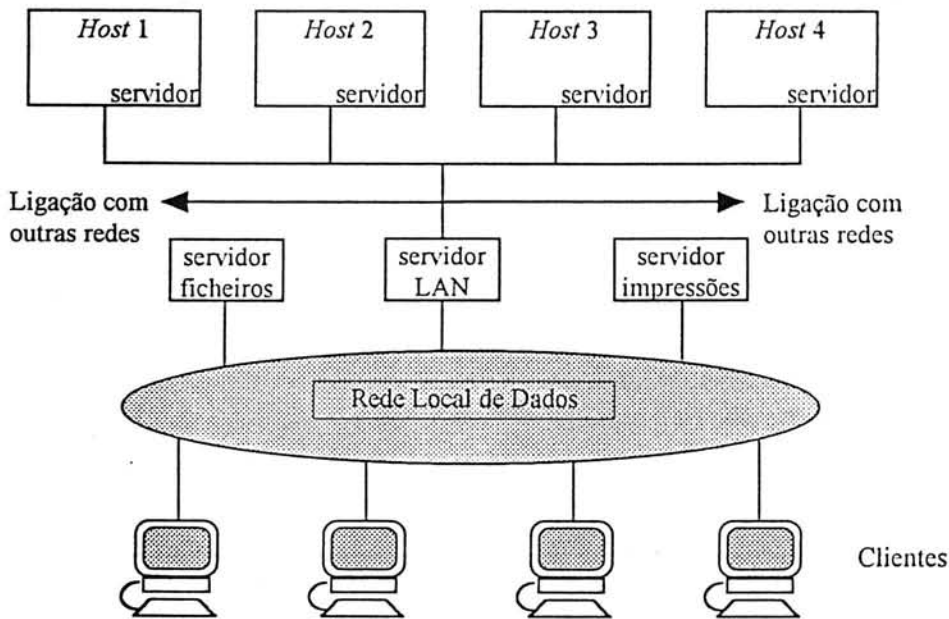


Figura 2.5 - Ligações Rede-Host com servidores distribuídos.

Em sistemas muito simples, um posto de trabalho pode trabalhar só com um servidor, mas normalmente os sistemas são compostos por um ou mais clientes comunicando com um ou mais servidores. Num sistema em ambiente distribuído, os postos de trabalho e os *hosts* podem ter informação privada ou pública e podem fornecer funções de servidor limitadas.

Sistemas com capacidades de fornecer facilidades cliente/servidor precisam de satisfazer certos requisitos, incluindo: interfaces e protocolos para a comunicação entre o cliente e o servidor, regras para os nomes, traduções de nomes em endereços, transformação de diferentes fluxos de dados usados por diferentes sistemas, controlo de acesso, e autenticação do cliente e do servidor. Para além destes requisitos, os servidores necessitam de lidar com problemas especiais do processamento distribuído, tais como concorrência de pedidos dos clientes, prioridades entre clientes, coordenação da distribuição de recursos e controlo da utilização. Estes requisitos são mais fáceis de satisfazer se o servidor e o cliente pertencerem a um conjunto de sistemas homogêneos com sistemas operativos homogêneos. Na realidade o que

acontece é surgirem sistemas distribuídos com diferentes sistemas operativos, por exemplo DOS, OS/2, OS/400, VMS e sistemas Unix (AIX, OSF, OSF/1,...) e com diferentes protocolos de comunicação, por exemplo, OSI, NetBIOS, TCP/IP e SNA.

2.5 Sistemas Distribuídos

Com o objectivo de fornecer computação transparente em ambientes heterogéneos, as empresa que fazem parte da *Open Software Foundation* (OSF) integram nos seus sistemas operativos um conjunto de tecnologias para ambientes de computação distribuídos (DCE - *Distributed Computing Environment*). A OSF fornece código portátil (escrito em linguagem C) e especificações para facilitar a conversão. Protocolos comuns de comunicação, sistemas de gestão comuns e serviços de dados comuns são alguns dos objectivos da OSF. Em particular, o ambiente OSF/DCE integra os seguintes componentes principais:

- **Remote Procedure Call (RPC)** - para execução remota de funções, esconde a complexidade de ambientes distribuídos;
- **Naming** (directórios) - para utilizar a informação independente da localização, sistema ou convenções de nomes locais;
- **Sistemas de ficheiros distribuídos** - para utilização transparente de ficheiros em localizações remotas;
- **Segurança** - prevenção contra acessos não autorizados aos recursos distribuídos;
- **Integração de PCs** - para que sistemas PC com sistemas operativo DOS possam aceder a serviços de DCE;
- **Gestão de sistema** - facilidades de manutenção para os gestores de sistema.

Capítulo 3

Sistemas de Comunicação

3.1 Redes de Comunicação

Actualmente as comunicações são um elemento vital na estrutura das sociedades, economias e nações e, por isso, procuram-se novos meios e formas mais eficazes de comunicar, que tornem as redes de telecomunicações cada vez mais sofisticadas.

As redes de comunicação de dados resultaram da convergência de duas diferentes tecnologias: computadores e telecomunicações.

O desenvolvimento das tecnologias de informação e a sua distinção cada vez menos nítida das telecomunicações consubstanciam um dos elementos mais marcantes da transformação económico-social no final do corrente século. Depois do apogeu da era industrial, emerge um novo ciclo produtivo caracterizado fortemente pelo domínio da informação.

No mundo empresarial estar informado, e informar, é vital para a manutenção de uma posição competitiva no mercado, quer analisando e antecipando a concorrência, quer estabelecendo elos mais fortes entre clientes e fornecedores. Inseridos numa sociedade onde tempo é dinheiro, impõe-se a rápida interpretação da mensagem informativa, o que significa um tempo de transmissão mínimo e um impacto imediato no receptor.

Muitas das aplicações multimédia vão beneficiar muito com o suporte em rede. Os avanços nas tecnologias das redes e das estações de trabalho - e o desejo de melhorar as comunicações - criaram grande interesse pelas aplicações multimédia, nas quais a informação tem apresentação mais sofisticada e flexível. Estas novas aplicações requerem processamento, armazenamento e transmissão de vários tipos de dados tais como audio, vídeo, texto, gráficos e imagem.

A evolução das comunicações para cabos de fibras ópticas permite a comunicação com requisitos de elevada largura de banda típica dos sistemas multimédia. Para além de permitir comunicações multimédia, a utilização de fibras ópticas é um conceito chave para a Rede

Digital com Integração de Serviços de Banda Larga (RDIS-BL). Através da fibra óptica é possível transmitir, numa só linha, diferentes serviços de comunicação com necessidades distintas de largura de banda, tais como telefone, videoconferência e comunicação de dados a alta velocidade. O conceito de RDIS inclui a capacidade de comunicação por rede digital destes serviços, com taxas de transmissão que variam entre 144 Kbps para a RDIS e até 155 Mbps para serviços RDIS de banda larga.

3.1.1 Redes Locais

Nos finais dos anos 70 e início dos anos 80, devido ao aumento nas necessidades de comunicação, às facilidades de computação em ambientes com localizações dispersas e ao desenvolvimento da tecnologia de circuitos integrados que originou computadores mais baratos, de reduzidas dimensões, com mais capacidades e versáteis, surgiram as redes locais com uma área geográfica limitada designadas por *Local Area Networks* (LANs).

As LANs são redes que interligam sistemas de comunicação e computadores pertencentes a uma organização, cobrem tipicamente distâncias até 5 km e têm taxas de transmissão de dados da ordem dos 10 Mbps.

O objectivo principal das redes é fornecer uma imagem de sistema único aos utilizadores, apesar do sistema poder ser largamente distribuído ou que haja necessidade de recorrer a diferentes serviços de transporte. Isto passa por atingir os seguintes objectivos:

- **Transparência de localização** - os utilizadores em diferentes localizações devem poder aceder aos recursos partilhados através da rede (equipamento, programas e dados) pela especificação do nome do recurso, sem necessidade de saber a localização física exacta no sistema; porém há casos em que esta transparência não é pretendida.
- **Partilha de recursos** - equipamento, programas e dados são partilhados através da rede e podem ser acedidos pelos utilizadores em diferentes localizações.
- **Crescimento incremental** - adicionar ou retirar recursos em qualquer ponto da rede não deve interferir com o trabalho dos utilizadores da rede.
- **Desempenho** - a distribuição de funções deve ser gerida por forma a atingir os requisitos de desempenho de cada aplicação e a largura de banda disponível em cada segmento da rede. A largura de banda em todo o sistema (desde a sala central de computadores até à LAN de alta velocidade) pode variar.
- **Disponibilidade** - a redundância de facilidades de comunicações, facilidades de processamento distribuído e das aplicações devem ser planeadas. Tolerância a falhas e

capacidades de reinicialização devem ser construídas em sistemas distribuídos. Falhas em qualquer componente não devem interromper o sistema para além de limites pré-definidos.

- **Redução de custos** - sistemas pequenos têm melhores relações preço/desempenho. Um grande sistema pode ser dez vezes mais rápido do que pequenos computadores, mas o seu preço é centenas de vezes superior.
- **Gestão de sistema centralizada ou distribuída** - incluindo determinação de problemas, segurança e outras aplicações de gestão de sistema.
- **Meio de comunicação** - uma rede é uma forma de comunicação entre um conjunto de pessoas separadas.

3.1.2 Redes Globais

As redes públicas de telecomunicações sofreram várias e profundas transformações tecnológicas ao longo do seu pouco mais de um século de existência. Paralelamente ao aumento da sua área geográfica e do número de utilizadores, as redes de telecomunicações foram-se diversificando, tendo sido criadas várias redes especializadas à medida que vão aparecendo novos serviços.

[Nunes 92], tomando como base a rede telefónica, por considerar que actualmente esta é a rede dominante em dimensão e número de utilizadores, considerou na evolução tecnológica das redes públicas de telecomunicações cinco etapas fundamentais:

- **Rede analógica** - nesta fase o serviço essencial é o telefónico, de comutação de voz, existindo no entanto, em paralelo, comutação de texto através da rede de *telex* e também transmissão de dados através da própria rede telefónica comutada, utilizando *modems*.
- **Rede com transmissão digital e comutação analógica** - vantagens da transmissão digital: eliminação quase total do ruído de transmissão resultante da tolerância ao ruído da codificação digital e da introdução de regeneradores ao longo da linha; recuperação do sinal analógico sem atenuação devido à digitalização; e melhor adequação para sinalização por canal comum devido ao aumento de capacidade do canal, maior versatilidade da sua utilização e possibilidade de detecção e controlo de erros. Paralelamente, a transmissão de dados beneficia também dos avanços tecnológicos, dando origem ao aparecimento das primeiras redes de comutação de dados autónomas,

primeiro com comutação de circuitos e posteriormente com comutação de pacotes, de que o protocolo X.25 é uma referência fundamental.

- **Rede Digital Integrada** - fase da evolução da rede telefónica na qual a comutação e a transmissão são totalmente digitais. Tem as vantagens: do ponto técnico, devido à uniformização da tecnologia digital utilizada e, do ponto de vista económico, resultantes da diminuição de complexidade das interfaces entre os dois sistemas e da utilização de tecnologia actualmente de mais baixo custo. Os factores mais importantes de caracterização desta rede são: transmissão digital PCM, comutação digital, controlo das centrais de comutação por programa armazenado, sinalização por canal comum e linha de assinante analógica.
- **Rede Digital com Integração de Serviços (RDIS)** - é uma rede baseada em transmissão e comutação digitais, sendo caracterizada pela integração do acesso dos utilizadores aos diversos serviços e redes actualmente existentes através de interfaces normalizados, fisicamente suportados numa única linha digital.
- **RDIS de banda larga (RDIS-BL)** - a quinta fase da evolução das redes de telecomunicações tem como característica fundamental a integração de todos os serviços, incluindo aqueles que requerem um débito elevado, como video interactivo em tempo real e distribuição de televisão de alta definição. Esta fase requer suportes de transmissão e tecnologias de comutação bastantes diferentes da fase anterior, devido fundamentalmente aos altos ritmos necessários para os novos serviços, onde sem dúvida as tecnologias ópticas desempenharão um papel importante, tanto na transmissão como na comutação. A RDIS-BL encontra-se numa fase de desenvolvimento, estando também em normalização no ITU, o qual já aprovou um conjunto de recomendações preliminares nesta área.

A situação actual das redes de telecomunicações, a nível internacional, caracteriza-se pela existência de diversas redes de telecomunicações públicas independentes, com a sua estrutura própria de transmissão e de comutação. Esta solução, como se pode facilmente constatar, não é a mais eficiente em termos de utilização de recursos e de meios técnicos e humanos, quer ao nível de operação, quer ao nível de exploração das redes. Assim, à medida que o número de serviços de telecomunicações aumenta e dada a tendência para aumentar também o número de redes diferentes, impunha-se uma tentativa de unificação das redes de telecomunicações públicas, nomeadamente através de um único acesso do assinante.

A RDIS é a resposta no sentido de uma integração de grande parte dos serviços de telecomunicações existentes. Assim, o utilizador pode através de uma única linha de assinante ter acesso a um conjunto diversificado de informações, sob a forma de voz, dados, texto e imagem, com uma característica fundamental que é a de todos estes tipos de informação serem

digitalizados. Torna-se evidente que o meio mais eficaz de utilização da linha do assinante é ter uma linha digitalizada, o que permite eliminar o fosso analógico ainda existente nas redes públicas digitais. Com a digitalização da linha local do assinante, os utilizadores passarão a ter acesso a canais digitais de ritmo muito superior aos permitidos pelas linhas analógicas, abrindo caminho à utilização de um grande número de novos serviços e terminais.

Numa primeira fase, que corresponde à rede dita de banda estreita, serão abrangidos os serviços com um ritmo máximo de 2 Mbps, atingindo-se numa segunda fase a rede de banda larga, que integrará serviços como vídeo e transmissão de imagens de alta resolução, requerendo ritmos muito mais elevados, que poderão ir até aos 155 Mbps. Na figura 3.1 apresenta-se um diagrama ilustrativo da integração das várias redes e serviços existentes, em que se pode constatar na primeira fase a integração das redes telefónica, de dados com comutação de circuitos e de pacotes, e da rede *telex* na RDIS e na segunda fase a integração das redes anteriores e das redes de televisão convencionais e redes de dados de alto débito na RDIS de banda larga.

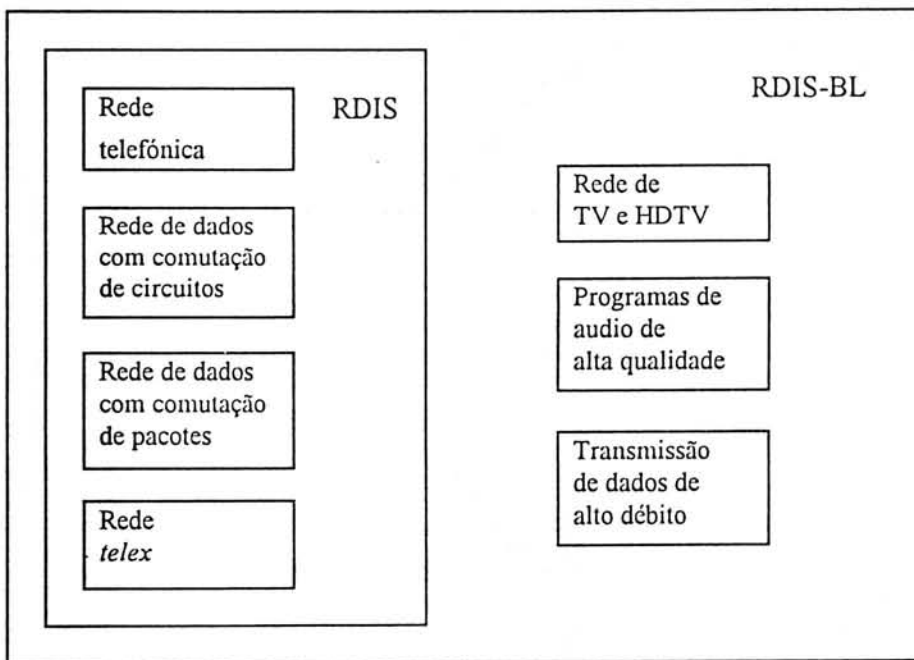


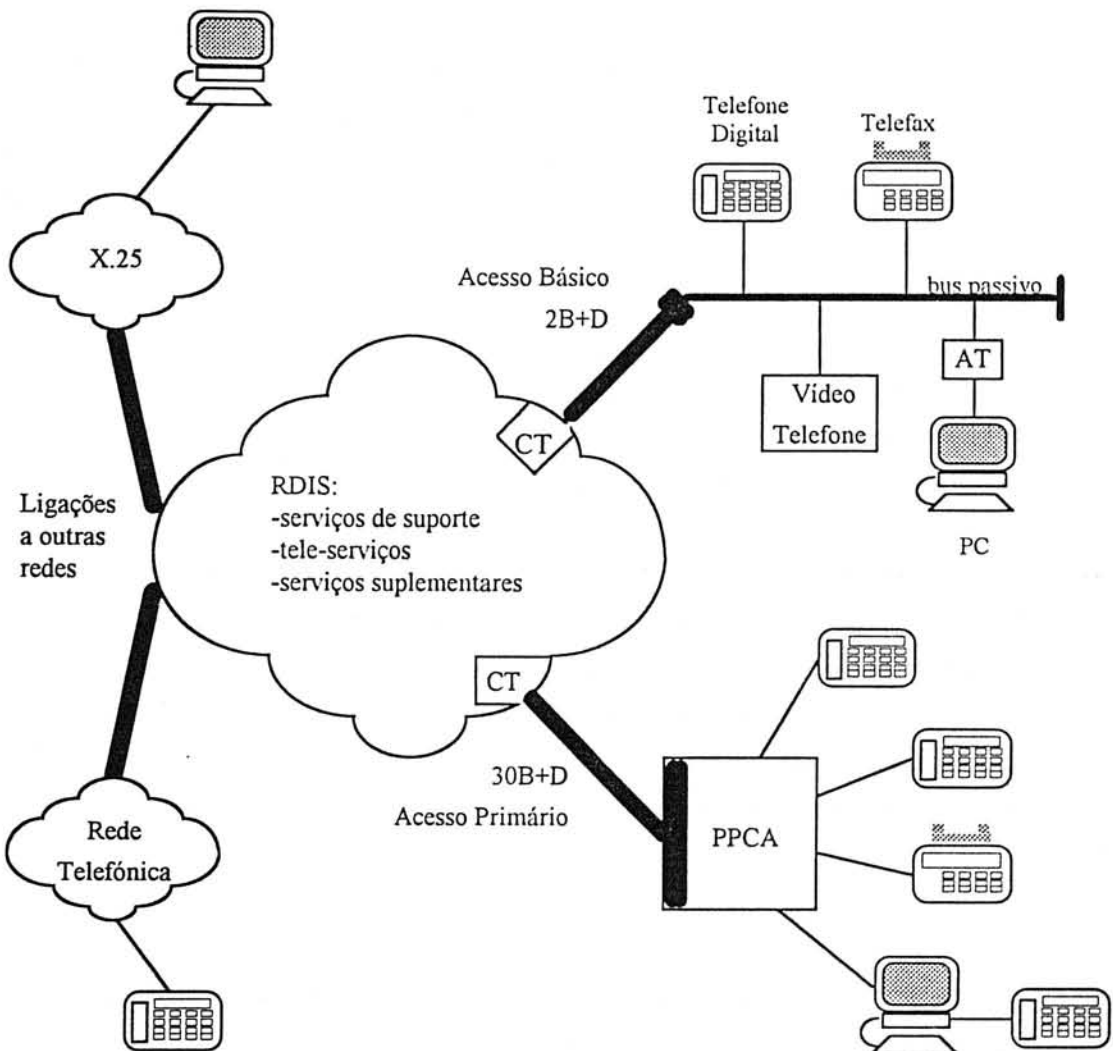
Figura 3.1 - Integração de redes dedicadas na RDIS e RDIS-BL.

Como objectivos fundamentais da RDIS podemos assim considerar que se pretende pôr à disposição do utilizador uma gama tão variada quanto possível de serviços de telecomunicações, através de um conjunto de interfaces normalizadas com ritmos de comunicação bastante superiores aos actualmente existentes, obter uma redução de custos de operação da rede em relação aos actualmente existentes para as diversas redes, oferecer uma

melhor qualidade de serviço e possibilitar o desenvolvimento de novos serviços de uma forma gradual e progressiva sem aumento significativo de custos.

Podemos considerar duas fases na evolução da RDIS: uma integração no acesso do assinante para os diversos serviços e, a médio prazo, a RDIS também irá integrando progressivamente as diversas redes actualmente existentes, nomeadamente a rede telefónica, de dados com comutação de circuitos, de dados com comutação de pacotes e *telex*.

Na RDIS são definidas duas interfaces diferentes de acesso dos utilizadores à rede, a interface básica e a interface de ritmo primário; estes dois conceitos e alguns dos termos utilizados em RDIS estão representados na figura 3.2.



B = canal B a 64 kbps
D = canal D 16 ou 64 kbps
AT = Adaptador de Terminal
CT = Central Telefónica
PPCA = Posto Privado de Comutação Automática

Figura 3.2 - Conceitos básicos da RDIS.

O Acesso Básico é constituído por dois canais B a 64 Kbps, que permitem até duas comunicações em simultâneo, e por um canal D a 16 Kbps, que transporta sinalização entre os equipamentos e a rede, e tráfego de pacotes entre terminais. Este acesso, também é designado por S_0 ou por $2B+D$ devido à sua estrutura de canais.

O Acesso Primário, na versão europeia, é constituído por trinta canais B a 64 Kbps, que permitem até trinta comunicações em simultâneo, e por um canal D a 64 Kbps, que transporta sinalização entre os equipamentos e a rede, e tráfego de pacotes entre terminais. Este acesso, também é designado por S_2 ou por $30B+D$. Na versão norte-americana a interface de acesso primário possui 23 canais B a 64 Kbps e um canal D a 64 Kbps, sendo designado por interface S_1 ou $23B+D$.

Através da RDIS, independentemente dos tipos de acessos usados, podemos ter acesso a uma vasta gama de serviços de telecomunicações, indo desde o simples estabelecimento de um canal de comunicação até à utilização de serviços sofisticados e complexos (os serviços de telecomunicações através da RDIS, disponíveis em Portugal podem ser consultados no anexo B). De acordo com as recomendações da Série I do CCITT, os serviços de telecomunicações são classificados em:

- **serviços de suporte (*bearer services*)** - são serviços que permitem a transferência de informação digital entre utilizadores, podendo ser caracterizados através de um conjunto de parâmetros ou atributos ligados à sua qualidade, como o ritmo do canal, tempo de atraso, etc., e por princípios de exploração específicos.
- **tele-serviços (*tele-services*)** - são serviços de comunicação entre um utilizador e um outro utilizador ou um servidor de rede. Os tele-serviços definidos pelo CCITT para serem suportados pela RDIS são os seguintes: telefonia, teletexto, telefax grupo 4, modo misto (texto e *facsimile*), videotexto e *telex*; existem ainda os serviços não normalizados: telefonia de qualidade superior (7 KHz), videotelefonia, televigilância, videoconferência, teleconferência audiográfica, teleacção, serviços de mensagens e serviços de comunicação entre computadores, que se encontram em fase de estudo no CCITT.
- **serviços suplementares (*supplementary services*)** - são serviços que modificam ou complementam um serviço básico de telecomunicações. Como consequência, um serviço suplementar não tem existência autónoma, não podendo ser oferecido isoladamente aos utilizadores, mas sim em associação com um ou vários serviços básicos; na tabela 3.1 apresenta-se uma lista de alguns destes serviços classificados em sete grupos diferentes de acordo com a recomendação I.250 do CCITT.

Tabela 3.1 - Serviços suplementares de telecomunicações.

Serviços Suplementares	Descrição	Designação na Norma
de identificação de número (I.251)	marcação directa de extensão número múltiplo utilizadores identificação de linha chamadora restrição de ident. de linha chamadora identificação de linha ligada restrição de ident. de linha ligada ident. de chamada mal-intencionada subendereçamento	DDI - direct dialling in MSN - multiple subscriber number CLIP-calling line identification presentation CLIR - calling line identification restriction COLP-connected line identific. presentation COLR-connect line identification restriction MCI - malicious call identification SUB - sub-addressing
de oferta de chamadas (I.252)	transferência de chamadas redireccionamento se ocupado redireccionamento se não responder redireccionamento incondicional desvio de chamadas procura de linha	CT - call transfer CFB - call forwarding busy CFNR - call forwarding no reply CFU - call forwarding incondicional CD - call deflection LH - line hunting
de estabelecimento de chamadas (I.253)	chamada em espera chamada suspensa	CW - call waiting CH - call hold
multi-utilizador (I.254)	chamada de conferência conferência tripartida	CONF - conference calling 3PTY - three party service
de comunidade de interesses (I.255)	grupo fechado de utilizadores plano de numeração privado	CUG - closed user group PNP - private numbering plane
de taxação (I.256)	chamada com cartão de crédito aviso de taxação taxação no destinatário	CRED - credit card calling AOC - advice of charge REV - reverse charging
de transferência de informação adicional (I.257)	sinalização utilizador a utilizador	UUS - user-to-user signalling

3.2 Troca de Informação

A troca de informação implica não só a transmissão da informação entre ambas as partes que pretendem comunicar, mas também o seu entendimento. Para tal, as partes envolvidas devem comunicar na mesma linguagem ou terem facilidades de tradução/interpretação. A informação pode ter diferentes formatos, incluindo texto, gráficos, imagem, voz e vídeo, e a sua transmissão pode ser efectuada por diferentes meios de comunicação, incluindo telefone, correio electrónico, *facsimile* ou outros serviços de rede. Para além disto, as partes envolvidas na comunicação podem ser internas a uma organização ou

pertencer a organizações distintas. Um exemplo das necessidades diversas de comunicação num escritório está representado na figura 3.3.

O correio electrónico e a troca electrónica de dados, apresentados em 3.2.1 e 3.2.2, são dois serviços de comunicação por forma electrónica, que podem ser usados para a comunicação intraempresas e comunicação interempresas.

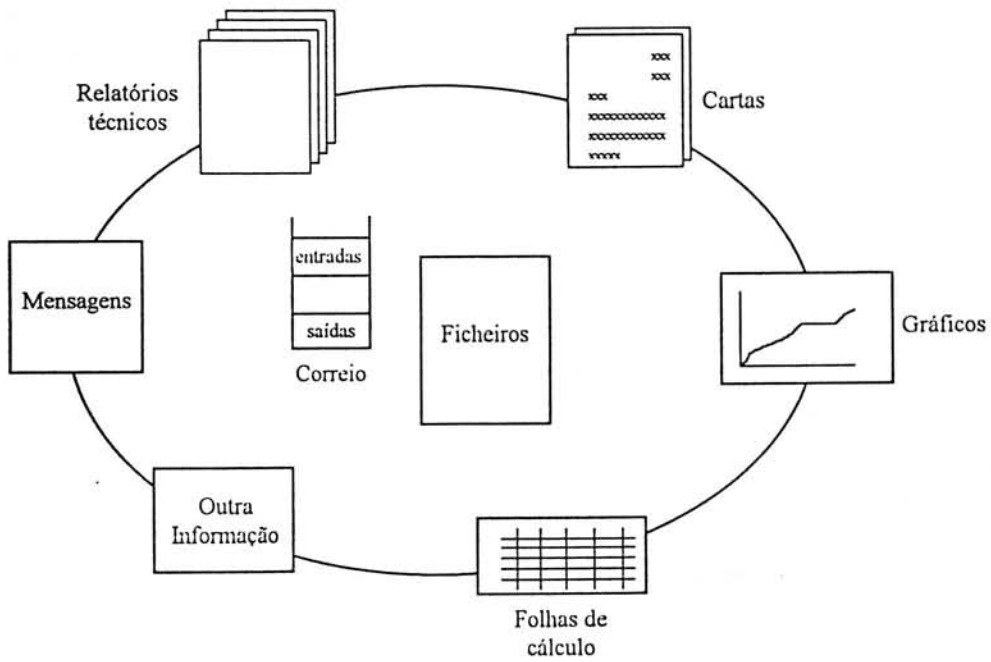


Figura 3.3 - Fluxo de informação dentro de um escritório.

3.2.1 Correio Electrónico

O correio electrónico é um serviço de telecomunicações que pode ser usado para duas formas diferentes de comunicação: comunicações privadas, dentro da própria organização, ou para comunicações interempresas.

O CCITT chamou a um sistema internacional de distribuição de correio electrónico X.400. Em 1984, o CCITT introduziu a série X.400 de recomendações que definia um conjunto de normas para correio electrónico que permitiam que utilizadores de correio electrónico trocassem correio entre quaisquer caixas de correio ou entre qualquer serviço de rede que satisfizesse a recomendação, com suporte para transmissão de fax grupo 3, *telex* ou teletexto. Actualmente X.400 é uma série de recomendações para sistemas de tratamento de mensagens (MHS - *Message Handling System*), que se podem ver na tabela 3.2.

Tabela 3.2 - Recomendações da série X.400 do CCITT (1988).

Norma	Descrição
X.400	Descreve os serviços que MHS disponibiliza aos utilizadores.
X.402	Apresenta um modelo detalhado de MHS, define a estrutura dos nomes do originador/receptor (O/R) e descreve como o X.400 é utilizado.
X.403	Explica como as implementações X.400 são testadas para conformidade com a norma.
X.407	Estabelece as técnicas formais utilizadas noutras recomendações para descrever os serviços oferecidos pelos vários componentes de MHS.
X.408	Expõem as regras que MHS segue quando converte o conteúdo das mensagens de um formato ou suporte para outro.
X.409 (1984)	Especifica a sintaxe para o X.400.
X.411	Definição formal dos serviços de submissão e entrega oferecidos pelo sistema de transferência de mensagens (MTS), os serviços de retransmissão que cada agente de transferência de mensagens (MTA) oferece e os procedimentos que um MTA segue para o conseguir.
X.413	Definição formal dos serviços de submissão e entrega que cada suporte de mensagem (MS) proporciona.
X.419	Especifica os protocolos da retransmissão P1, submissão e entrega P3 e submissão e recuperação P7, e fornece as regras para a interoperação entre sistemas X.400 de 1984 e 1988 via P1.
X.420	Definição formal do serviço que o sistema interpessoal de mensagens oferece via MTS, especifica o formato do conteúdo da mensagens P2 e descreve a forma na qual as mensagens P2 são armazenadas num MS.

X.400 é um conjunto de normas com muitas capacidades, que se encontram ainda em desenvolvimento. Grande parte das sua capacidades, segundo [Kimberley 91], são devidas à separação nos serviços que proporciona, tais como correio electrónico, serviços de EDI, etc., em duas grandes partes: o *User Agent* (UA), específico da aplicação, e o *Message Transfer Agent* (MTA), independente da aplicação.

O UA é o bloco funcional que auxilia o utilizador na preparação, envio, gestão, arquivo e recepção de mensagens. O MTA corresponde aos postos de distribuição, assumindo a responsabilidade de proceder ao transporte e entrega das mensagens expedidas pelos UAs. Um

conjunto de MTAs forma o sistema de transferência de mensagens (MTS - *Message Transfer System*), que é responsável pelas funções de recolha, transporte e distribuição de mensagens.

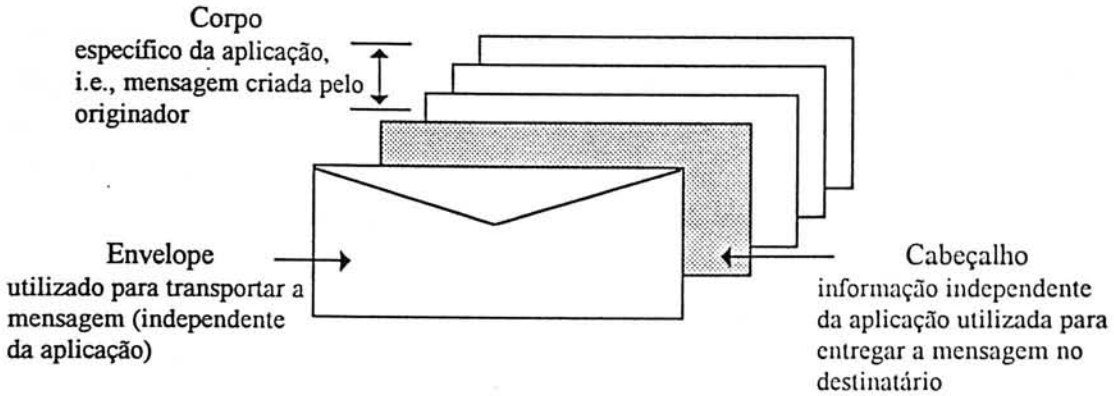


Figura 3.4 - Formato das mensagens X.400.

A figura 3.4 representa o formato das mensagens de X.400, que é constituído por um envelope e um corpo com um cabeçalho. O envelope, tal como num sistema de correio postal, transporta o conteúdo da mensagem através do MTA até chegar ao receptor, onde o envelope é retirado. Este envelope electrónico é independente da aplicação e o conteúdo do corpo das mensagens é específico da aplicação. A estrutura de sistemas de manipulação de mensagens MHS está representada na figura 3.5. O controle de passagem da mensagem através dos processos de submissão e entrega entre os UAs e os MTAs adjacentes é efectuado pelo Protocolo 3, ou P3. O protocolo P1 controla a transferência de mensagens entre MTAs. O protocolo P2, que está associado com o cabeçalho e o corpo da mensagem, define a sintaxe para uma mensagem pessoa-a-pessoa e para serviços fornecidos pelos UAs.

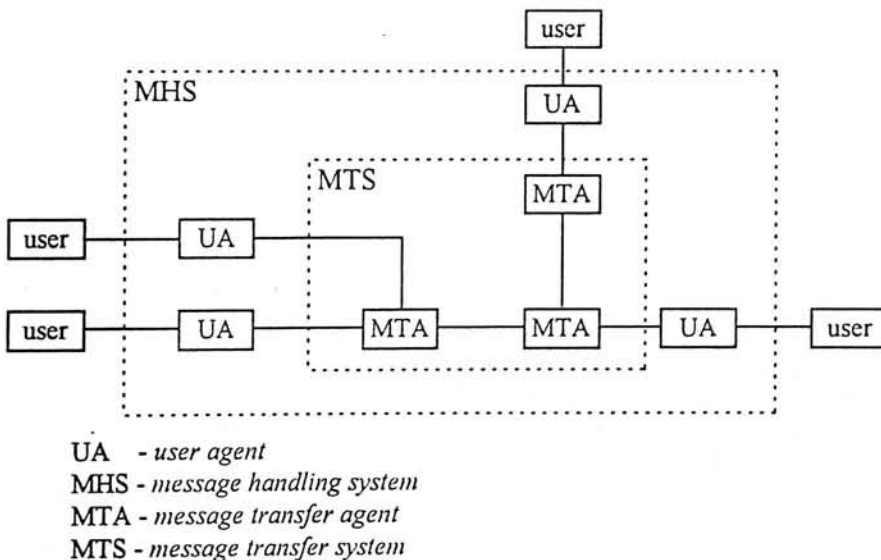


Figura 3.5 - Estrutura de sistemas de manipulação de mensagens MHS.

O X.400 define igualmente o conceito de domínio de gestão, existindo dois tipos distintos: o *administration management domain* (ADMD) e o *private management domain* (PRMD).

O ADMD é o domínio de gestão administrativa num sistema público de mensagens (correio electrónico ou EDI), controlado por um operador de telecomunicações. Este pode alugar caixas de correio electrónico às entidades interessadas, proceder à ligação entre MHSs e outras redes de comunicação. Simultaneamente, permite aos utilizadores de menores recursos económicos o acesso a este meio de comunicação.

O PRMD é um domínio privado de gestão, isto é, um sistema de correio electrónico operado e explorado por uma entidade não dedicada às telecomunicações e para uso interno da empresa ou organização; este sistema pode ser formado por um ou mais MTAs consoante as necessidades de comunicação.

3.2.2 Troca Electrónica de Dados

Apesar do estado actual de informatização das empresa, muitos negócios e transacções comerciais são efectuados ainda envolvendo montanhas de papéis. Uma das principais razões para esta situação é a dificuldade de comunicação entre computadores devido à incompatibilidade de sistemas operativos, às várias linguagens de programação e à existência de muitos protocolos de comunicação. Com a resolução destas dificuldades de comunicação entre computadores, poder-se-ão efectuar as transacções por forma electrónica em vez de utilizar papéis, com as vantagens de a troca de informação ser efectuada mais depressa e ser exacta, com redução de custos e melhoramento na eficiência. Esta troca electrónica de transacções sem papéis é chamada troca electrónica de dados (EDI - *Electronic Data Interchange*).

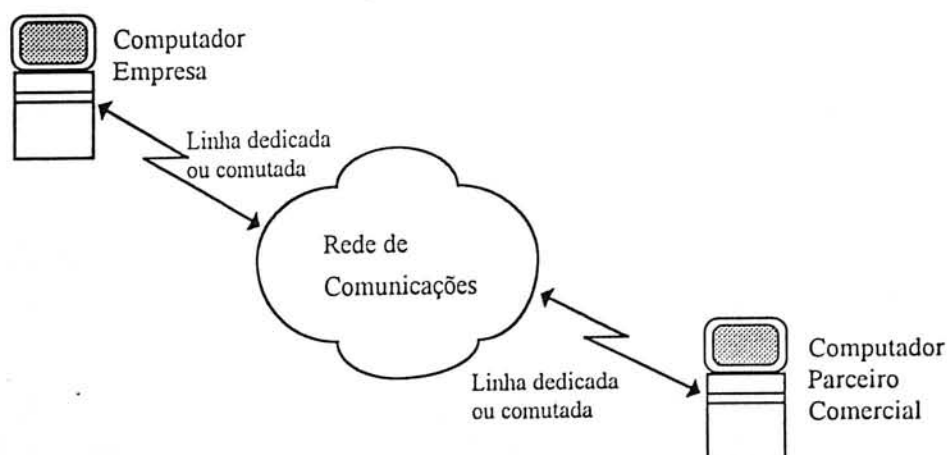


Figura 3.6 - Conceito de EDI.

O princípio básico do EDI, representado na figura 3.6, é a transmissão directa (computador-a-computador) de documentos gerados em computador, entre parceiros comerciais, através de uma rede de telecomunicações, sem necessidade de intervenção humana. O documento pode ser enviado para um só parceiro comercial ou transmitido para vários. Os documentos são mensagens electrónicas pré-formatadas obedecendo a normas. EDI não é correio electrónico.

O termo parceiro comercial é usado para descrever qualquer empresa, departamento estatal ou qualquer outra entidade, comercial ou não comercial, com a qual a empresa efectue troca regular de informação em documentos (figura 3.7).

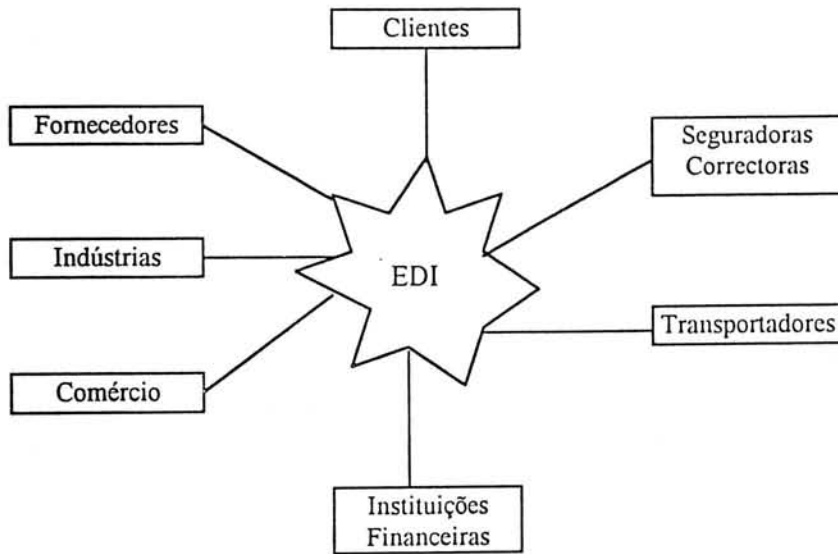


Figura 3.7 - EDI e parceiros comerciais.

O EDI tem três requisitos básicos:

- **operação com mensagens normalizadas** - representação dos dados em cada transacção de uma forma normalizada (documento);
- **software de tradução** - software que vai converter os dados gerados no computador pelas aplicações existentes numa forma normalizada (documento) ou vice-versa;
- **comunicações** - um método para transmitir documentos de um computador para outro. Esta transmissão pode ser física, por exemplo por *tape* magnética, mas o potencial máximo do EDI só é atingido quando esta transferência se realizar por rede de telecomunicações.

O uso de EDI vai melhorar a interoperação entre sistemas de parceiros comerciais, e trazer benefícios directos e indirectos ao se efectuarem as transacções comerciais por esta forma, tais como os descritos por [Kimberley 91] e que podem ser vistos na figura 3.8, mas também existem alguns problemas para a implementação da tecnologia EDI, nomeadamente:

- sistemas de comunicação por computador de mais do que um vendedor;
- redes de comunicação e a sua gestão;
- diferentes protocolos de comunicação;
- despesas de utilização EDI;
- software - se um parceiro não tem um computador ou se o departamento de processamento de dados não tem recursos;
- normas que regulam os documentos, os dados e a transmissão.

A tecnologia a ser considerada dentro do contexto EDI inclui: computador, sistema operativo, hardware e software de comunicações, software aplicacional para tradução de documentos, protocolos de conversão e de transferência de ficheiros, métodos de acesso a comunicações, redes públicas ou privadas, tecnologia de rede, software servidor/correio EDI, normas para comunicação e documentos.

A normalização é um processo importante em todo o processo EDI. A sintaxe *United Nations/Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport* (UN/EDIFACT) é uma norma internacional para EDI e pode ser consultada no anexo A.

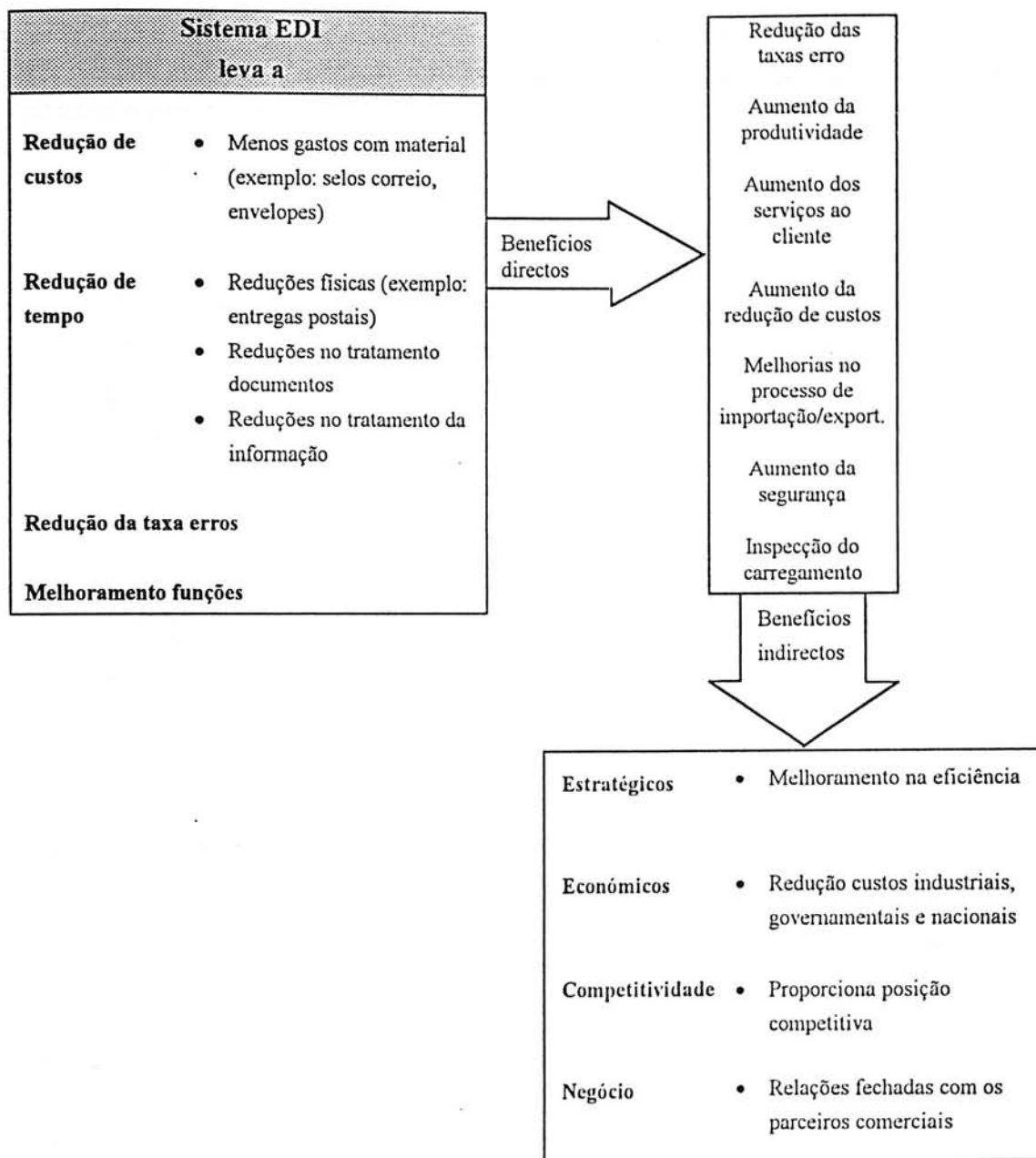


Figura 3.8 - Benefícios do EDI nas transacções comerciais.

3.3 Serviço de Directório

X.500 é a designação do CCITT para um padrão de directório que coordena os directórios de arquivos dispersos por vários sistemas. A intenção das recomendações da série X.500 do CCITT (tabela 3.3) é criar um directório electrónico global e um catálogo para as bases de dados associadas que contenham informações encadeadas, como por exemplo:

ficheiros pessoais, directórios de telefones internos e normas EDI. [Kimberley 91] considera que o X.500 promete ser a ligação final na cadeia para a ampla abertura do mercado EDI e provocar o crescimento de centenas para milhares de utilizadores.

Tabela 3.3 - Recomendações da série X.500 do CCITT.

Norma	Descrição
X.500	O directório - descrição geral de conceitos, modelos e serviços.
X.501	O directório - modelos.
X.509	O directório - processo de autenticação.
X.511	O directório - definição abstracta de serviço.
X.518	O directório - procedimentos para operação distribuída.
X.519	O directório - especificações do protocolo.
X.520	O directório - tipos de atributos seleccionáveis.
X.521	O directório - classe de objectos seleccionáveis.

O X.500 é um guia para a selecção, pesquisa, modificação e apresentação de dados contidos em bases de dados distribuídas. Os protocolos do X.500 são a componente chave para serviços de directório electrónico, os quais fornecem, para além de EDI, serviços de subscrição para fax, *telex*, ligações telefónicas internas ou externas, audiotexto, mensagens de voz e uma variedade de serviços de mensagens baseados em X.400.

A norma X.500 define três tipos de protocolos para localizar endereços electrónicos não importando onde são guardados - directórios locais, regionais ou nacionais (figura 3.9). Os três protocolos em uso são: *broadcast*, que dirige o pedido aos servidores da rede, *referral*, que usa um guia de localizações geral para encontrar o endereço de um *directory system agent* (DSA) e *chaining*, que passa o pedido entre os servidores do sistema.

O X.500 utiliza DSA para pesquisar directórios via *directory user agent* (DUA). O DSA é uma entidade X.500 que suporta os serviços de directório, isto é, serviços para resolver identificações dos componentes da rede para os utilizadores de informação. O DUA é uma entidade X.500 que permite ao utilizador aceder aos serviços de directório.

O sistema de pesquisa é baseado numa estrutura em árvore de directório de informação, sendo o acesso ao directório através de um DSA (ver figura 3.10). Uma entrada na árvore de directórios é uma colecção de atributos relacionados de um objecto (que existe no mundo real). Quando novos nomes são adicionados, cada nó na árvore só tem de garantir que o nome é único no nível imediatamente inferior na estrutura hierárquica.

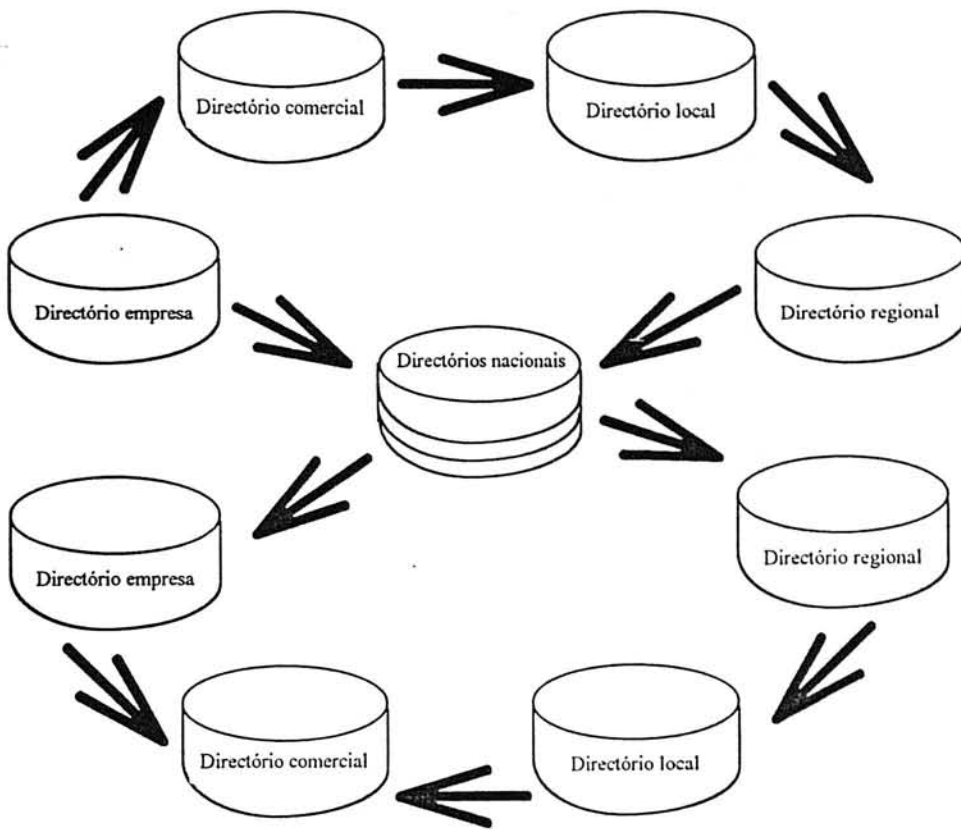


Figura 3.9 - Endereçamento X.500.

Cada objecto na árvore de directórios pertence a uma classe de objectos, tais como países, organizações ou departamentos. Contudo, nem todas as entradas ao mesmo nível precisam de ser da mesma classe. As entradas para cada objecto dos directórios é estruturada, como mostra a figura 3.11, como um conjunto de atributos. Cada atributo tem um campo com o tipo de atributo, seguido de uma lista de valores para o atributo. O tipo de atributo indica a classe de informação (por exemplo número de telefone) e o valor do atributo é o valor particular desse atributo (por exemplo 7641813).

As recomendações X.500 definem algumas classe de objectos, que incluem por exemplo: sinónimos, processos da aplicação, entidades da aplicação e DSAs.

Depois de definidos, os nomes devem ser registados no directório.

Existe ainda bastante trabalho a desenvolver nesta norma em áreas como o controlo de acesso e a segurança, o projecto de base de dados, os métodos de acesso e recuperação de base de dados e de melhoria do desempenho de hardware. O X.500 é uma tentativa que torna possível o “discurso electrónico” que, em conjunto com o UN/EDIFACT e o X.400, podem começar a revolucionar as formas de linguagem verbal e escrita.

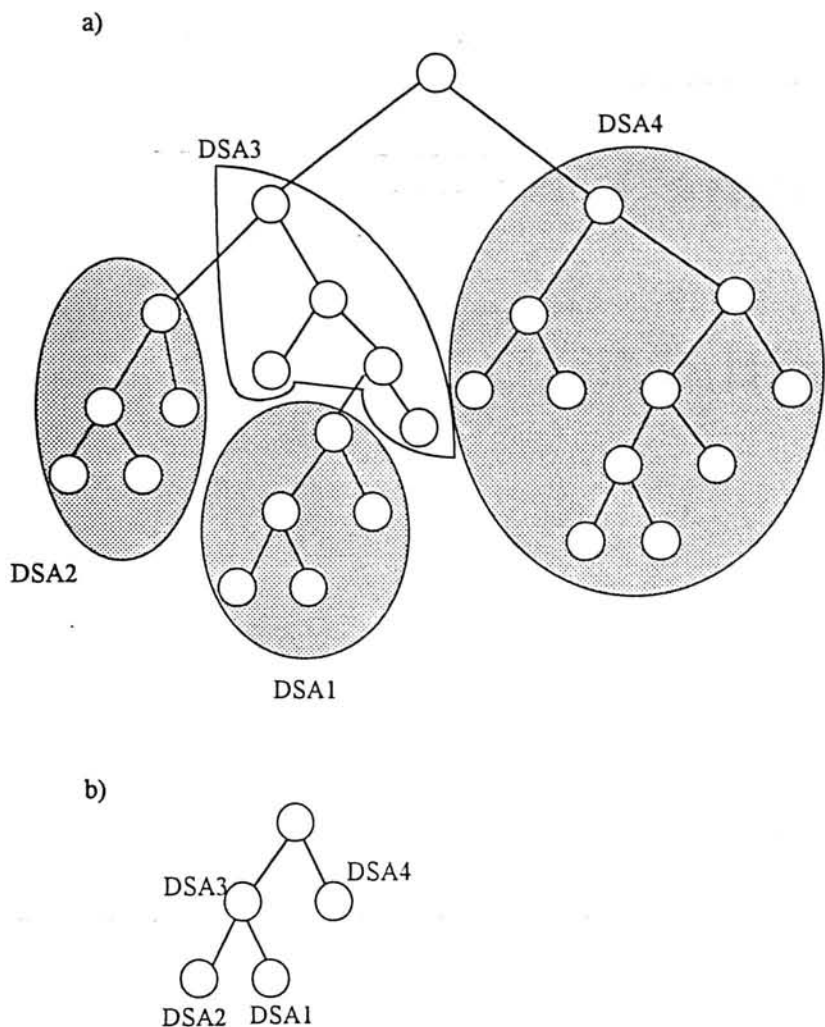


Figura 3.10 a) árvore de directório de informação
b) árvore do DSA.

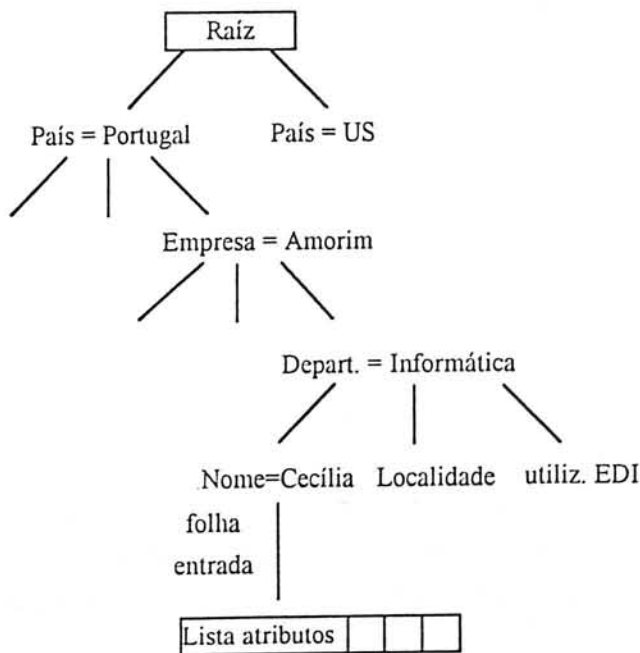


Figura 3.11 - Árvore do directório de informação.

Capítulo 4

Multimédia

4.1 Definição

O termo multimédia é um pouco vago e pode ter significados diferentes, para diferentes pessoas. [Grimes 91] apresenta uma definição geral do que é multimédia: através do uso de um computador controlar vários média (projectores, CD-ROM, discos laser, videogravadores, etc.) para combinar texto, imagens em movimento ou paradas e audio. Os sistemas multimédia podem ser de dois tipos diferentes [Szuprowicz 92], quanto à forma linear ou não linear que oferecem ao utilizador para manipular os dados/informação:

- **sistema multimédia linear** - sistema não interactivo em que o utilizador recebe informação, suporte, instrução ou entretenimento sem qualquer controlo sobre o conteúdo da apresentação. Desta forma, não é possível a alteração directa da sequência de apresentação da informação.
- **sistema multimédia interactivo** - sistema com um nível de acesso à informação mais elevado em que o utilizador pode participar activamente na apresentação. Ao contrário dos média não interactivos, tal como a televisão, permite aos utilizadores escolher o caminho a seguir no controlo da apresentação.

Os sistemas de informação multimédia podem aumentar bastante a eficiência da comunicação. Se usados em conjunto, imagens, texto e som podem-se complementar e reforçar, para permitir uma comunicação mais eficiente do que com cada um destes meios sozinho. Existem situações em que uma imagem pode falar por mil palavras, mas também existem situações em que uma palavra pode ser mais eficiente do que uma imagem. Imagens descrevem

objectos ou diagramas com maior clareza do que as palavras. Pelo contrário, a linguagem consegue passar melhor informação sobre objectos abstractos, propriedades e relações.

Os utilizadores hoje em dia necessitam de partilhar dados multimédia tais como texto, gráficos e imagens. Documentos multimédia são muitas vezes transmitidos por forma impressa através de fax ou correio expresso. Contudo, a transmissão de dados electrónicos é mais eficiente se for realizada sob forma electrónica do que impressa, e aceder e modificar uma versão electrónica é mais rápido e conveniente do que partilhar uma anotação de uma cópia imprimida.

Utilizadores que trabalham com aplicações compatíveis, possivelmente em plataformas heterogéneas, devem ser capazes de partilhar dados de uma forma fácil e rápida, apesar de a partilha de dados multimédia ser bastante mais difícil do que a partilha de texto, porque os dados multimédia são criados dentro da aplicação. Por exemplo, imagens são criadas dentro da aplicação para gráficos. Mas independentemente da aplicação, os utilizadores devem poder enviar dados, já que eles precisam, com frequência, de enviar dados ao nível da selecção em vez de ao nível do documento.

Para [Little 91], um dos mais importantes requisitos de um sistema de informação multimédia distribuído é a integração, ou composição, de objectos multimédia residentes em bases de dados distribuídas através de uma rede de comunicação. Objectos multimédia são unidades agregadas compostas por elementos de dados de vários tipos, tais como audio, vídeo, texto, gráficos e imagem, cuja composição depende das características espaciais e temporais dos elementos multimédia. Em [Little 91] são discutidas metodologias para a composição espacial e temporal de objectos multimédia.

Existem sistemas de gestão de bases de dados particularmente vocacionados para aplicações multimédia. Estes sistemas podem ter várias organizações, tais como centralizadas, mestre-escravo e ligadas, como se mostra na figura 4.1. No caso mais simples, o sistema terá um só servidor, incorporando funcionalidades de gestão de base de dados para cada meio. As organizações mais usuais da base de dados para aplicações multimédia de larga escala são do tipo ligada e mestre-escravo. Nos dois casos, o utilizador deve estar apto a interrogar todo o universo de dados disponíveis, o que requer nomes globais para os dados e mecanismos para ultrapassar características heterogéneas dos sistemas de gestão de base de dados, hardware dos servidores, formatos de dados, etc.

Num ambiente centralizado os dados não são distribuídos, isto é, um só servidor é responsável por todos os componentes do objecto. Este tipo de sistemas de base de dados não consegue suportar muitas das aplicações multimédia, uma vez que só dados locais são acessíveis. O desafio consiste em projectar hierarquias de gestão de dados eficientes envolvendo todas as tecnologias de armazenamento e com tempos razoáveis de acesso para as presentes e futuras colecções de dados. Os sistemas de informação multimédia têm grandes quantidades de informação a guardar, sendo alguns desses dados só com permissões de leitura, outros só com permissões de escrita e outros poderão ser apagados. Para otimizar a gestão de

dados usam-se meios tais como paralelismo, memórias cache, algoritmos de migração e partilha.

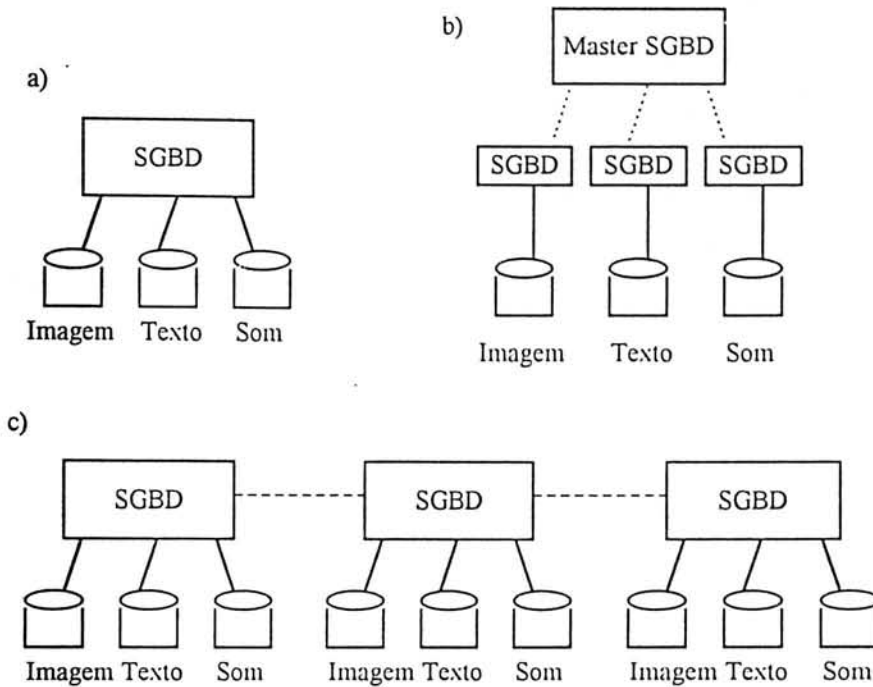


Figura 4.1 - Organização de sistemas de gestão de bases de dados multimédia:
a) Centralizada
b) Mestre-escravo
c) Ligada

[Narasimhalu 91] considera a indústria como uma das áreas de potencial impacto do multimédia: devido aos progressos da tecnologia multimédia e dos sistemas de bases de dados orientadas por objectos, novas facilidade de trabalho podem ser implementadas, tais como desenhar a 3D, efectuar alterações em desenhos rapidamente, fazer vídeo clips e realizar a transferência de informação neste formato. Adicionada a estas capacidades, surge ainda a possibilidade de usar sistemas periciais que podem indicar pontos de potenciais problemas numa linha de produção e reduzir o tempo de ciclo da concepção-até-à-produção. Estas facilidades beneficiam a fabricação e permitem a customização dos produtos a preços mais baixos.

4.2 Sistemas Multimédia

Sistemas de computação multimédia interactivos devem suportar o desenvolvimento e a utilização de aplicações. Actualmente, há uma ligação fechada entre o hardware, o software e

as aplicações com essas características, mas a tendência é para esta ligação se ir abrindo gradualmente.

Os fabricantes chegaram aos modernos sistemas multimédia através de várias tecnologias comercialmente existentes, das quais são exemplo o CD-I da Philips, o CD-ROM XA, o DVI da Intel e o CDTV da Commodore. Tradicionalmente, o CD-I e o CDTV fazem parte do mercado residencial, enquanto que as tecnologias PC baseadas em CD-ROM XA e DVI fazem parte do mercado profissional.

Os sistemas multimédia pertencem a duas categorias: sistemas *plug-and-play*, tais como CD-I e CDTV, e os baseados em sistemas convencionais de computadores, tais como o PC, o Macintosh, ou o Commodore Amiga. Os baseados em computadores ainda são divididos em grupos, dependendo da forma como o vídeo é armazenado: de forma analógica ou sob forma digital. Consideravelmente mais baratos os sistemas *plug-and-play* restringem o uso dos dispositivos, lêem CD-ROMs ou CD-Is, e tocam CDs-audio.

As duas dimensões chave num sistema multimédia são os componentes e a sua capacidade. Um sistema típico multimédia, baseado em sistemas convencionais, é composto por:

- armazenamento de informação - CD-ROM, discos com centenas de megabytes;
- processador - 40486 ou MC68040, como configurações mínimas;
- monitor - 1,024 x 768;
- placas extra - placa som, CD-ROM XA, DVI, sistema MPEG;
- rede - Ethernet, token ring, FDDI;
- software - Windows 3.1 e Mediascript, Media View, Athenas Muse, ...

4.3 Normas Multimédia

A compressão de dados é essencial para aplicações multimédia digitais quando se usa áudio, imagens e vídeo, devido ao grande volume de dados que podem ser gerados. Mas, as técnicas de compressão de dados por si só não são suficientes para que as aplicações de imagem digital envolvendo transmissão e armazenamento tenham uma grande penetração no mercado; são necessárias normas para que os métodos de compressão permitiram interoperabilidade entre equipamentos de diferentes fabricantes.

Existe um conjunto de normas de compressão ou de codificação de baixo nível para fluxos de dados que são muito importantes para sistemas multimédia. As normas existentes mais usuais para imagens, audio e vídeo são:

- **JPEG** - compressão digital e codificação de imagens paradas em tom contínuo;
- **H.261** - codificador/descodificador de vídeo para serviços audiovisuais a px64 Kbps;
- **MPEG** - codificação de imagens em movimento com audio associado;
- **MHEG** - representação e codificação de informação multimédia e hipermédia;
- **Hytime** - linguagem estruturada de hipermédia.

4.3.1 JPEG

O grupo de trabalho JPEG - *Joint Photographic Experts Group*, da ISO, trabalhou com o objectivo de estabelecer a primeira norma internacional para compressão de imagens paradas em tons contínuos, com os seguintes requisitos: fidelidade de imagem, versatilidade e fácil utilização.

A norma pode ser aplicada a praticamente todas as fontes de imagem digital de tons contínuos e não se limita a classes com restrição do conteúdo das cenas, tais como complexidade, gama de cores ou propriedades estatísticas.

A norma é facilmente manejável por forma a permitir implementações de software, com desempenhos viáveis na gama habitual dos CPUs dos PCs, assim como implementações de hardware, com custos razoáveis para aplicações que requerem elevados desempenhos.

A norma JPEG contém 4 modos diferentes de operação: codificação sequencial, codificação progressiva, codificação hierárquica e codificação sem perdas.

- **Codificação sequencial** - cada componente de imagem é codificada num só varrimento da esquerda para a direita e de cima para baixo.
- **Codificação progressiva** - a imagem é codificada em múltiplos varrimentos, sendo cada um deles da esquerda para a direita e de cima para baixo; é utilizada em aplicações nas quais o tempo de transmissão é grande e o utilizador prefere ver a construção da imagem em múltiplos passos, obtendo em cada um deles uma melhoria da qualidade.

- **Codificação hierárquica** - a imagem é codificada com múltiplas resoluções, de forma a que versões de baixa resolução possam ser acedidas sem necessidade de ser ter de descomprimir a imagem com a maior resolução.
- **Codificação sem perdas** - a imagem é codificada para garantir a recuperação exacta da imagem inicial.

Para cada um destes modos, um ou mais codificadores/descodificadores são especificados, de acordo com a precisão das amostras da imagem fonte que suportam ou dos métodos de codificação de entropia que usam. As estruturas de codificadores e descodificadores para os diferentes modos de operação da norma JPEG podem ser consultados em [Gautier 93] e [Wallace 91]. Em [Silva 95] é apresentada uma implementação, desenvolvida pelo autor, que envolve o modo de operação sequencial e progressivo com versões distintas tanto em software para PC como com hardware dedicado baseado num processador de sinal TMS320C30 da Texas Instruments.

4.3.2 H.261

Reconhecendo a necessidade da existência de serviços vídeo usando RDIS, o CCITT, grupo de estudos XV, estabeleceu um grupo especializado em codificação para videotelefone em 1984, com o objectivo de obter recomendações para codificação de vídeo para transmissões a $m \times 384$ Kbits ($m=1,2,\dots,5$).

Em Dezembro de 1990, a recomendação H.261 do CCITT para codificadores/descodificadores de vídeo para serviços audiovisuais a $p \times 64$ Kbps ficou completa e foi aprovada.

As aplicações planeadas para esta norma internacional foram o videotelefone e a videoconferência. Contudo, o algoritmo de codificação vídeo recomendado está apto a operar em tempo real com um atraso mínimo. Para $p=1$ ou 2 , devido a limitações severas impostas pela taxa de transmissão disponível, só são viáveis comunicações visuais face-a-face como o videotelefone. Para $p \geq 6$, devido à largura de banda disponível imagens mais complexas podem ser transmitidas com melhor qualidade, como por exemplo as de videoconferência.

O objectivo básico da codificação de vídeo é reduzir a taxa de transmissão através da eliminação da informação redundante.

O algoritmo de codificação de vídeo do CCITT H.261 cobre uma grande gama de taxas de transmissão para várias aplicações em tempo real. A qualidade da imagem assim como o efeito de movimento variam em função da taxa usada.

A qualidade da imagem melhora com o aumento da taxa de transmissão. Pós-processamento pode ainda ser usado para melhorar a qualidade da imagem; contudo, isto não

faz parte da norma e pode ser implementado de muitas formas diferentes pelos fabricantes de codificadores/descodificadores.

Uma norma similar para a codificação de vídeo de aplicações multimédia a 1.5 Mbps foi aprovado pelo MPEG. Contudo, as duas normas não são compatíveis, embora muitos dos módulos chave de processamento de sinal são usados em ambas.

Um estudo mais aprofundado, do algoritmo de codificação vídeo do CCITT H.261 e dos formatos vídeo pode ser consultado em [Lion 91].

4.3.3 MPEG

Outro grupo de trabalho da ISO, MPEG - *Moving Picture Experts Group*, tem vindo a trabalhar no desenvolvimento de uma norma para vídeo e audio associado, num média de armazenamento digital. O conceito de armazenamento digital inclui os dispositivos de armazenamento convencionais, CD-ROM, DAT, *tapes* e discos, assim como canais de telecomunicações, tais como RDIS e redes locais.

As actividades do MPEG são desenvolvidos em três níveis diferentes: compressão de vídeo, compressão de audio associado e sincronização de audio e vídeo:

- **MPEG-Vídeo** - está a tratar de compressão de sinais vídeo a cerca de 1.5 Mbps;
- **MPEG-Audio** - está a tratar da compressão de sinais audio digital a taxas de 64, 128 e 192 Kbps por canal;
- **MPEG-System** - é responsável pela tarefa de sincronização e multiplexagem de múltiplos fluxos de bits para vídeo e audio.

Uma descrição de cada uma destas áreas de trabalho do grupo MPEG pode ser consultada em [Le Gall 91].

4.3.4 MHEG

Também fazendo parte da ISO, surgiu o grupo de trabalho MHEG - *Multimedia and Hypermedia Experts Group*, cujo objectivo era produzir uma norma para permitir a representação de objectos multimédia de forma a serem facilmente transmitidos em sistemas de telecomunicações. A norma MHEG define uma forma de representar e codificar os objectos multimédia e hipermedia, de modo a que estes objectos possam ser trocados entre diferentes aplicações e serviços, através de uma rede de comunicações ou de um dispositivo de armazenamento.

[Silva 95] define um dos objectivos do MHEG e apresenta um cenário típico. O objectivo é a utilização de uma representação final da informação que não seja susceptível de ser alterada e que pudesse ser facilmente transmitida através de um sistema de comunicações. O cenário típico apresenta, no desenrolar do processo de utilização do MHEG, um engenho MHEG que a partir de informação multimédia guardada num formato específico produz um objecto MHEG que, depois de transmitido, será decodificado por outro engenho. Na medida em que a definição da representação da informação pelo MHEG é otimizada para o processo de transmissão, torna-se natural que dentro de ambos os engenhos exista um formato interno próprio, mais adequado às características de processamento e apresentação, podendo no entanto, na representação em formato interno ser usado também o descrito pelo MHEG.

Uma descrição das classes de objectos MHEG, da apresentação, do ambiente de comunicação e do interface com as aplicações pode ser consultado em [Colaitis 94] e [Silva 95].

4.3.5 Hytime

O Hytime - *Hypermedia Time-based Structuring Language* - é uma linguagem para estruturação de documentos hipermédia, que possibilita a representação de ligações hipertexto conjuntamente com a de dependências temporais entre os diversos elementos de um hiperdocumento.

A linguagem Hytime não se propõe definir uma arquitectura global para processamento, tendo como finalidade principal permitir a troca de documentos hipermédia entre diferentes plataformas e libertando os programadores de aplicações dos problemas inerentes à implementação de soluções concretas de endereçamento e sincronização no espaço e no tempo.

A estrutura do Hytime, as características do Hytime para suporte de um serviço multimédia e hipermédia de acesso remoto e uma comparação entre MHEG e Hytime podem ser vistas em [Silva 95].

4.4 Implicações do Multimédia

Prevê-se que métodos para gestão computadorizada de gráficos, imagens coloridas, e vídeo em movimento venham a sofrer grandes mudanças num futuro próximo. Com os sistemas de computação digitais multimédia vamos ter ferramentas poderosas para a colaboração entre humanos e entre homem e máquina.

Televisão, leitor de CD, telefones e computadores em casa vão ser envolvidos e combinados, levando a sistemas com elevada qualidade audio, dispositivos de alta resolução a cores, megabytes de RAM, processadores rápidos para audio e vídeo, ligações em rede através

de fibra óptica, centenas de megabytes de capacidade dos discos, drives CD-ROM e dispositivos de entrada flexíveis, incluindo microfones estéreo e dispositivos sensíveis ao contacto. A programação de vídeo vai ser possível para apresentações personalizadas.

Muitas áreas da ciência de computadores e de engenharia electrónica estão a trabalhar para atingir um desenvolvimento que permita propor uma alternativa à rádio, aos jornais e aos serviços televisivos convencionais. Pretende-se que imagens de alta resolução, áudio de alta fidelidade, texto formatado e vídeo de alta definição estejam disponíveis.

Processadores rápidos, redes de alta velocidade, dispositivos de armazenamento de grande capacidade, novos algoritmos e estruturas de dados, sistemas gráficos, métodos de inovação para interacção homem-máquina, sistemas operativos de tempo real, programação orientada por objectos, armazenamento e recuperação de informação, hipertexto e hipermédia, linguagens para *scripting*, métodos de processamento paralelo e complexas arquitecturas para sistemas distribuídos estarão todos envolvidos. Uma antecipação destes sistemas poderá ser:

- postos de trabalho equipados com dispositivos de áudio e vídeo (câmaras, microfones, saídas de som) que transferem directamente dados de e para a memória;
- processadores, barramentos e memória com largura de banda suficiente para manipular fluxos de dados áudio e vídeo;
- processos do utilizador, correndo em espaços protegidos de endereços virtuais, que podem ler e escrever múltiplos fluxos de dados vídeo e áudio;
- redes de comunicação e protocolos que permitem que processos em diferentes *hosts* comuniquem dados vídeo e áudio em tempo real;
- acessos a ficheiros de dados áudio e vídeo em tempo real.

Aplicações para estes sistemas incluem:

- **Alteração de documentos multimédia** - algumas facilidades vão permitir ao utilizador seleccionar partes de documentos multimédia, armazenar ou apagar ficheiros do sistema;
- **Sistemas de conferência (áudio e vídeo)** - permitem mais do que dois utilizadores numa conversação áudio/vídeo; por exemplo, esta facilidade pode permitir aos vários participantes a alteração de um documento em conjunto;

- **Editor de audio e vídeo** - armazenar segmentos de vídeo e audio em um ou mais ficheiros. Os segmentos podem ser lidos na sequência que se pretende. Novo material pode ser juntado ao existente.

Os desenvolvimentos nas redes de comunicação em conjunto com os avanços nas tecnologias de armazenamento de dados, podem ser usadas para criar serviços multimédia sobre redes metropolitanas ou sobre a RDIS de banda larga, para satisfazer os objectivos quer residencial, quer organizacional, e educacional de uma forma similar às redes telefónicas e de televisão por cabo. O projecto de um serviço de informação de elevado desempenho capaz de servir um grande número de aplicações multimédia é um dos grandes desafios actuais para os grandes fabricantes.

Capítulo 5

Especificação de um Sistema de Informação Multimédia

5.1 Situação Inicial

Inicialmente, existiam várias empresas do Grupo com as aplicações de Gestão Administrativa e Financeira (GAF) e Gestão Comercial e Industrial (GCI) desenvolvidas pela empresa SOFTEL - Software e Telecomunicações. Apesar de estas aplicações já estarem implementadas total ou parcialmente nas empresas, o modo de funcionamento de alguns dos módulos destas aplicações não satisfazia as necessidades reais das empresas do grupo. Surgiu então, a necessidade de redesenhar alguns módulos das aplicações GAF e GCI, nomeadamente na aplicação GAF:

- o módulo de gestão de imobilizado;
- o módulo de processamento de salários;

e na aplicação GCI:

- o módulo de administração de vendas (ADV);
- o módulo de administração de compras;
- o módulo de gestão de stocks.

Deste conjunto de módulos, o que sofreu mais alterações para satisfazer os requisitos das empresas foi o módulo ADV. Por este motivo, e porque se tornaria muito exaustivo descrever todas as alterações efectuadas em todos os módulos, este documento apresenta o estudo efectuado para este módulo.

O diagrama ERD - *Entity Relationship Diagram* - na figura 5.1, mostra as entidades e o tipo de relação entre as diferentes entidades do módulo ADV da aplicação GCI em Julho de

- nomes de programas, criados para resolver situações específicas para as empresas do Grupo;
- nomes para a criação de novas tabelas.

Tabela 5.1 - Esquema das necessidades por tipo de mercado.

Mercado	Função	Outputs	Observações
EXTERNO	Registo Encomenda	Encomenda à fábrica Confirmação Encomenda	Considerar a noção de embalagem
	Facturação Artigo	Factura/Pré-factura Processo Exportação	Não movimenta stocks Não actualiza encomenda Considera facturação triangular e noção de embalagem
	Edição Encomenda por Guia de Transporte	Ordem de Carga Guia Transporte	Actualiza stock Actualiza encomenda
INTERNO	Registo Encomenda	Encomenda à fábrica Confirmação Encomenda	Considerar a noção de embalagem
	Expedição Encomenda ou Artigo por G. Remessa ou Factura	Ordem de Carga Guia de Remessa	Considerar a noção de embalagem
	Facturação por Guia de Remessa	Factura	Considerar a noção de embalagem

Da análise da situação inicial e dos problemas existentes nas empresa surge então a necessidade de alteração do módulo de ADV e o projecto de uma aplicação para as estatísticas de vendas. As alterações a efectuar no circuito de facturação normal do ADV resultam das seguintes necessidades, representadas na tabela 5.1:

- Considerar a noção de Número de Volumes e de Peças por Volume ao longo do circuito de documentos;
- Permitir a impressão de novos documentos: Encomenda à Fábrica, Ordem de Carga e Processo de Exportação (só para mercado externo);

- Permitir a pré-factura, isto é, a antecipação do registo e impressão da factura, no circuito do Mercado Externo;
- Permitir o tratamento de diferentes unidades de medida na facturação;
- Permitir o tratamento linha a linha das Guias de Remessa e Facturas;
- Permitir a introdução de três descontos por produto na facturação;
- Permitir o cálculo de comissões dos vendedores;
- Criação de formatos de Facturas específicos para cada empresa;
- Uniformizar as versões existentes nas várias empresas do Grupo, conforme a tabela 5.2.

Tabela 5.2 - Diferentes programas do módulo ADV.

Módulo	Descrição	Versão	Programa
ENCOMENDAS	Registo de Encomendas	Grupo Concorco	x52v100500 x51v100500
EXPEDIÇÃO	Expedição/Encomenda	Grupo	x52v151400
	Expedição/Artigo	Grupo	x52v151000
	Edição Documentos Expedição	Grupo	x52v151500
		Amorim Plus	x50v151500
		Concorco	x51v151500
RARO		x53v151500	
	ITEXCORK	x54v151500	
FACTURAÇÃO	Facturação/Encomenda	Grupo	x52v200500
	Facturação/Guia Remessa	Grupo	x52v200800
	Edição de Documentos Facturação	Grupo	x52v203000
		Amorim Plus	x50v203000
		Concorco	x51v203000
RARO		x53v203000	
	ITEXCORK	x54v203000	

A nova aplicação de estatísticas deverá responder de uma forma rápida e simples às perguntas sobre vendas, por parte dos utilizadores. Esta aplicação será utilizada por dois tipos distintos de utilizadores: os que pretendem informação com detalhe e os que pretendem totais da informação, tendo estes utilizadores também como requisito a rapidez de obtenção de dados (será conseguida à custa de redundância de informação e de maior consumo de espaço em disco). No entanto, ambos os tipos de utilizadores poderão obter informação de detalhes ou totais.

Os níveis de informação requeridos para esta aplicação são:

- Por intervalo de tempo;
- Por área de vendas;
- Por país;
- Por cliente;
- Por grupo de produtos;
- Por produto;
- Por moeda;
- Por valores de gestão ou oficiais;
- Por posição do código do artigo;
- Comparativo com orçamento;
- Com acumulados;
- Só produtos de análise;
- Só vendas (excluir devoluções, etc.);
- E por conjugação das opções anteriores.

A aplicação de estatísticas está dividida em duas partes distintas (ver DFD desta aplicação na figura 5.2). Um programa para efectuar a carga de ficheiros, que permita posteriormente a consulta de informação detalhada e por totais. E um outro programa que, baseado na informação carregada nos ficheiros de estatísticas e no pedido do nível de informação requerido pelo utilizador, faça a análise de vendas, com informação detalhada ou por totais.

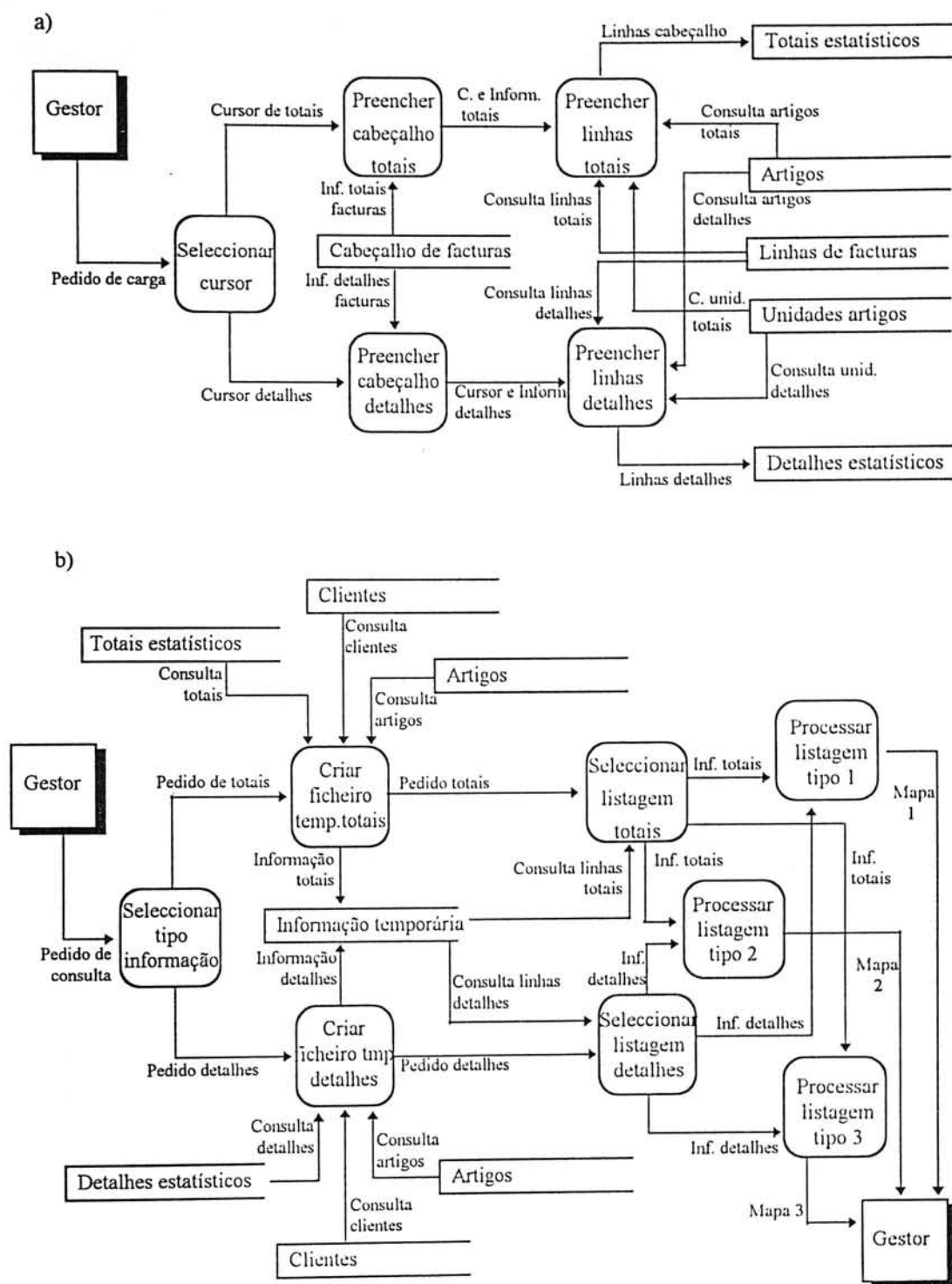


Figura 5.2 - DFD da aplicação estatísticas:
a) Carga de ficheiros
b) Consulta de informação

Um dos objectivos desta aplicação era obter o menor número de formatos possível para os mapas, de forma a facilitar a leitura dos dados. Para tal, conseguiu-se agrupar todas as alternativas possíveis em três tipos diferentes de mapas, cujos formatos estão representados na figura 5.3 - a, b e c.

a)

Análise de Vendas de 99.99.99 até 99.99.99

Dados de: 99.99.99 às hh.mm.

Comparar com

Ano anterior: (s/n)

Orçamento: (s/n)

Custos: (s/n)

Seleções

Área de vendas: (s/n)

Só saídas: (s/n)

Países: (s/n)

Só entradas: (s/n)

Clientes: (s/n)

Ambos: (s/n)

Níveis de análise: x x x x x

Detalhes Produto: (s/n)

Valores Escudos/Moeda: (e/m)

Acumulados: (s/n)

Só Prod. estatist.: (s/n)

Descrição	Moeda	Unid. Med	Quantidade	Valor	P. Médio	Custos	%

b)

Análise de Vendas de 99.99.99 até 99.99.99

Dados de: 99.99.99 às hh.mm.

Comparar com

Ano anterior: (s/n)

Orçamento: (s/n)

Custos: (s/n)

Seleções

Área de vendas: (s/n)

Só saídas: (s/n)

Quebras por

Área: (s/n)

Países: (s/n)

Só entradas: (s/n)

País: (s/n)

Clientes: (s/n)

Ambos: (s/n)

Cliente: (s/n)

Níveis de análise: x x x x x

Produto: (s/n)

Valores Escudos/Moeda: (e/m)

Acumulados: (s/n)

Só Prod. estatist.: (s/n)

Descrição	Moeda	Unid. Med	Quantidade	Valor	P. Médio	Custos	%	Quantidade	Valor	P. Médio	Custos	%	Variação

Figura 5.3 - Formato dos mapa de estatísticas:
a) Mapa 1
b) Mapa 2

c)

Análise de Vendas de 99.99.99 até 99.99.99

Comparar com
Seleções

Ano anterior: (s/n)
Área de vendas: (s/n)
Países: (s/n)
Clientes: (s/n)
Níveis de análise: x x x x x
Valores Escudos/Moeda: (e/m)

Orçamento: (s/n)
Só saídas: (s/n)
Só entradas: (s/n)
Ambos: (s/n)
Acumulados: (s/n)

Dados de: 99.99.99 às hh.mm
Custos: (s/n)
Quebras por Área: (s/n)
País: (s/n)
Cliente: (s/n)
Produto: (s/n)
Só Prod. estatist.: (s/n)

Descrição	Moeda	Unid. Med.	Quantidade	Valor	P. Médio	Quantidade	Valor	P. Médio	%	Quantidade	Valor	P. Médio	%

Figura 5.3 - Formato dos mapa de estatísticas:
c) Mapa 3

5.3 Estrutura de Suporte da Informação

Este sistema de gestão de informação requer uma estrutura de base de dados para suporte da informação. Como os ambientes aplicativos são de pequeno e médio porte, pretende-se uma implementação sobre uma base de dados que requeira pouca manutenção e sem necessidade de um gestor do SI ou de um perito para manutenção e administração de um sistema de bases de dados complexo. A solução adoptada para estas empresas foi um SGBD relacional multi-utilizador baseada em SQL e de fácil utilização - o Informix-SE.

O Informix-SE tem um bom desempenho, consistência de dados, capacidades cliente/servidor e requer poucos conhecimentos de parte do administrador da base de dados.

O desempenho do Informix-SE é atingido por optimizações do caminho mais eficiente para o processo servidor da base de dados aceder a cada tabela e porque dispõe de várias opções de indexação para atingir os melhores resultados possíveis.

A consistência dos dados numa base de dados Informix-SE é conseguida porque: mantém um histórico das operações efectuadas sobre a base de dados, o que permite repor situações caso haja falha do sistema; estabelece e força procedimentos para controlar o acesso a tabelas; e permite níveis de isolamento e regras comerciais para forçar a consistência de dados ao nível das tabelas (por exemplo: valores possíveis e valores por omissão).

As ferramentas para desenvolver aplicações Informix e as aplicações sobre o Informix podem aceder a uma base de dados Informix-SE através de uma rede via Informix-NET, (figura 5.4). O Informix-NET é o software de conectividade da Informix para processamento cliente/servidor: os utilizadores podem ver e modificar, de forma transparente, bases de dados em diferentes localizações através da uma rede. Para ambientes cliente/servidor o Informix-NET estabelece ligação para processamento entre os clientes e o servidor de base de dados, o que permite que os utilizadores usufruam das vantagens de ambos os sistemas, e como algum do processamento passa para o PC, isso reduz o tráfego na rede e melhora os tempos de resposta.

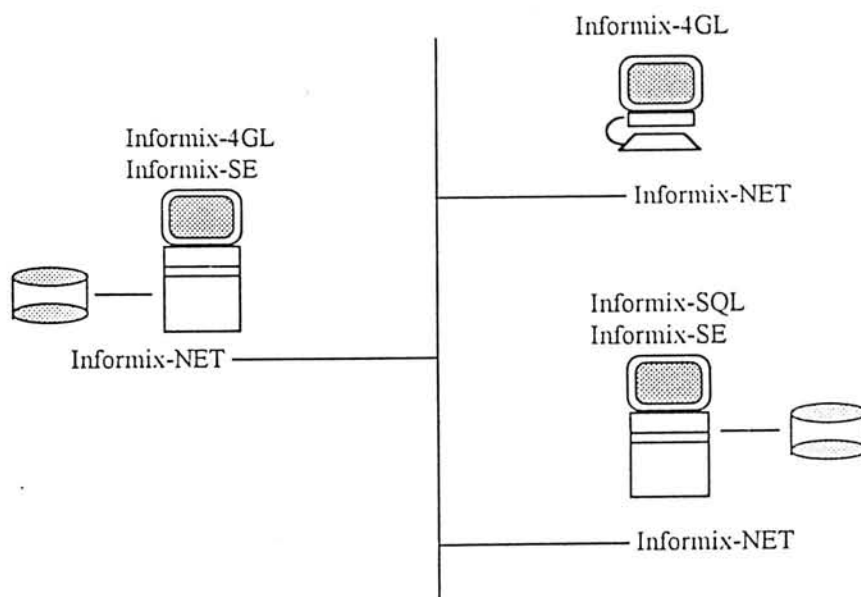


Figura 5.4 - Capacidades cliente/servidor.

A manutenção não requer conhecimentos específicos ou vastos: uma vez que o Informix-SE tira proveito das vantagens do sistema operativo e da gestão de ficheiros do sistema onde se encontra instalado, o processo de cópias de segurança da base de dados e das tabelas da base de dados é efectuado da mesma forma que a cópia de qualquer outro ficheiro.

O Informix-SE tem utilitários de fácil utilização que permitem a migração dos dados do Informix-SE em formato ASCII para outras bases de dados sobre Informix-SE ou para uma base de dados Informix-OnLine. OnLine é um servidor de base de dados para processamento de transacções em tempo real e sistemas de computação exigentes e intensivos, com suporte multimédia e capacidades para base de dados distribuídas. Devido à fácil migração de SE para OnLine torna-se possível a expansão dos sistemas de informação existentes, quando os requisitos de gestão se alterarem.

O Informix-OnLine Dynamic Server é um servidor de base de dados multi-tarefa projectado para explorar as capacidades de ambas as arquitecturas multiprocessador simétricas

e uniprocessador, para atingir as capacidades da base de dados de escalonamento, manuseamento e desempenho. O núcleo da tecnologia Online Dynamic Server está baseado no Informix Dynamic Scalable Architecture, que tem por objectivo fornecer uma das arquitecturas de base de dados paralelas mais eficientes, segundo [Informix 94a], para ajudar na gestão de bases de dados grandes e complexas e melhorar o desempenho do sistema.

O OnLine Dynamic Server fornece processamento de transacções, suporte a decisões através da nova tecnologia de pesquisa de dados paralela, grande eficácia, integridade de dados, administração para grandes sistemas, ferramentas para monitorização gráfica e capacidades multimédia.

O OnLine suporta todas as aplicações desenvolvida sobre ferramentas de SQL para Informix, o que permite, sem alterações das aplicações já desenvolvidas a possibilidade de se efectuarem actualizações, com passagem da base de dados de Informix-SE para Informix-OnLine.

5.4 Sistemas de Decisão Administrativa

Nestas empresas, com os sistemas de gestão de informação GAF e GCI implementados, deparámos com uma situação em que os dados abundam e tornam-se indispensável ferramentas que permitam obter a informação que se pretende, segundo determinado ponto de vista e em função das variáveis que se julgam pertinentes, de uma forma rápida, resumida e eficaz. Estas ferramentas não só são indispensáveis para o aproveitamento da informação contida na base de dados, como constituem uma forma de adicionar valor as actividades das empresas. Pretende-se uma ferramenta com o objectivo de disponibilizar análises, relatórios, gráficos... a partir dos dados disponíveis na base de dados.

A Informix tem uma ferramenta para aceder a bases de dados departamentais ou empresariais - o Informix-NewEra ViewPoint Pro (ViewPoint). Esta ferramenta disponibiliza um interface gráfico que se sobrepõe ao SQL e a outras complexidades inerentes às bases de dados relacionais. O acesso amigável a base de dados pelo ViewPoint processa-se através de uma única função, designada por *SuperView*. Como resultado, o ViewPoint oferece um ambiente em que o utilizador pode criar e executar as suas próprias *forms*, relatórios e interrogações customizadas sem ter de saber SQL ou conhecer o esquema da base de dados.

Uma *SuperView* é um modelo simplificado do esquema da base de dados e a sua criação é da responsabilidade do administrador da base de dados. Normalmente, as *SuperViews* são construídas para um grupo de utilizadores que pretendem obter conjuntos de dados de forma similar. A figura 5.5 mostra a forma como uma *SuperView* funciona. A *SuperView*, com base num pedido a base de dados e com a ajuda do motor do SQL, retorna os dados das tabelas necessárias, depois combina as linhas das diferentes tabelas em registos *SuperView*, os quais são por sua vez retornados para a plataforma gráfica do utilizador da *SuperView*.

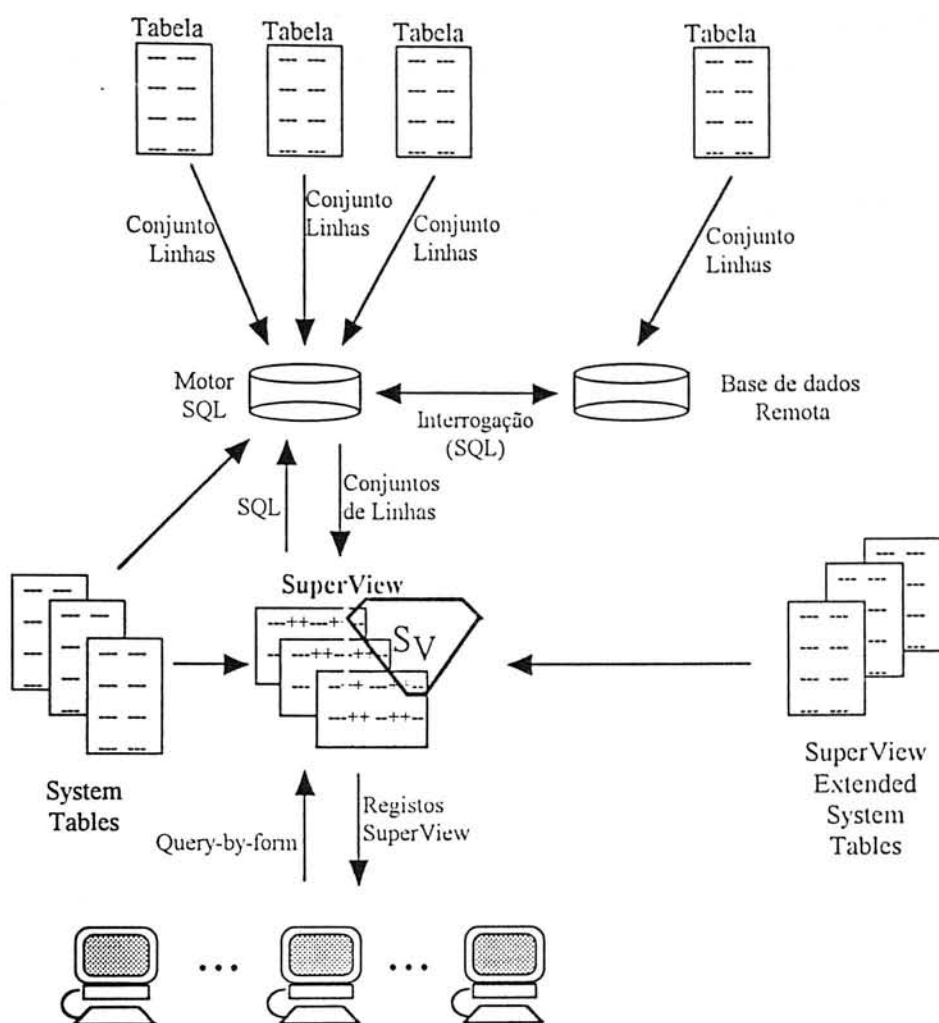


Figura 5.5 - Funcionamento de uma SuperView.

Uma *form*, no ViewPoint, é uma vista customizada pelo utilizador, que foi obtida através da base de dados. Com o construtor gráfico de *forms*, o utilizador pode criar *forms* personalizados, que podem ser utilizadas para navegar pela base de dados, fazer interrogações e visualizar relações específicas entre dados. As *forms* do ViewPoint podem incluir ainda *Binary Large Objects* (BLOB) e outros ficheiros de imagem.

No caso dos relatórios, o ViewPoint permite que os utilizadores não familiarizados com a programação de aplicações de bases de dados criem automaticamente e imprimam relatórios gráficos pormenorizados e formatados, utilizando apenas o rato. Os relatórios são criados a partir de uma *SuperView* e o utilizador pode especificar um grupo de dados, obter totais ou efectuar outros cálculos e ver os mapas antes de os imprimir. Os relatórios podem incluir muitos grupos de dados, campos BLOB, outros objectos gráficos, texto, desenho e podem ser formatados.

As *forms* e relatórios suportam o uso de BLOBs - texto e figuras - de forma que se pode ler e incluir uma imagem gráfica gravada numa base de dados local ou remota em Informix-OnLine ou Informix-OnLine Dynamic Server.

As interrogações são criadas e geradas a partir de uma *form* aberta do ViewPoint (designada por *query-by-form*) e são utilizadas para aceder e obter informação de tabelas específicas da base de dados, definidas por uma *SuperView*. Através da especificação de critérios de selecção, as interrogações permitem ao utilizador definir um subconjunto de dados da base de dados. A essas interrogações pode ser atribuído um nome e pode ser guardadas com as *forms*. Ficando assim disponíveis para poderem ser posteriormente utilizadas com outras *forms* ou relatórios.

O ViewPoint destina-se a ambientes de bases de dados cliente/servidor. Os utilizadores podem aceder a bases de dados (locais ou remotas) sob um motor Informix-OnLine ou Informix-SE, a partir de uma plataforma cliente baseada em GUI e suportada pelo ViewPoint.

[Informix 94b] prevê o suporte para ligação com normas industriais, incluindo *Open Database Connectivity* (ODBC) da Microsoft e *Distributed Relational Database Architecture* (DRDA) da IBM, de forma a que os utilizadores possam aceder a bases de dados relacionais não-Informix com o mesmo interface gráfico, por exemplo: Oracle, Sybase e DB2.

5.5 Redes de Comunicação

As várias empresas do grupo têm instaladas redes locais para a ligação de computadores em diferentes locais dentro da empresa. Estas redes abrangem as fábricas e os escritórios e servem para: se obter informação sobre todos os processos envolvidos na empresa, satisfazer necessidades de partilha de recursos (equipamento, programas e dados) e comunicação entre vários utilizadores.

Para além da existência de comunicações dentro das próprias empresa, é indispensável, para se dar um apoio eficiente aos utilizadores e efectuar manutenção das aplicações, uma ligação entre a SOFTEL e a OSI - Organização de Sistemas Informáticos, para permitir rápidas intervenções e actualizações quando surgem problemas, e uma ligação entre a OSI - Organização de Sistemas Informáticos e as várias empresas do grupo, também para facilitar rápidas intervenções e actualizações, com a agravante de em algumas destas empresas não existirem informáticos e da grande distância geográfica que separa estas empresas (por exemplo, uma situa-se em Vendas Novas, Alentejo).

A ligação entre OSI - Organização de Sistemas Informáticos e a SOFTEL deverá ser por X.25, visto ambas as empresas estarem preparadas para este tipo de comunicação, e esta ligação deverá satisfazer as necessidades de comunicação existentes. A ligação entre a OSI - Organização de Sistemas Informáticos e as várias empresas do grupo será por RDIS, estando já este projecto em fase de implementação.

A interligação das redes de computadores entre as várias empresas do Grupo vai reduzir em muito as viagens efectuadas pelos responsáveis dos SIs existentes, para além de que o acesso remoto ao sistema informático das várias empresas permite, da mesma localização intervenções rápidas e no momento, em localizações distintas.

Permitirá ainda um melhor atendimento por parte da OSI - Organização de Sistemas Informáticos às várias empresas do Grupo.

5.6 Troca de Informação

Tendo em conta as necessidades das empresas, surgiu a necessidade de implementar um sistema informático com a capacidade de gerar e transmitir dados por forma electrónica; para tal será implementado um sistema EDI. Um sistema com estas capacidades vai trazer três vantagens às empresas: uma vez implementado, o EDI vai permitir um melhor atendimento aos clientes; o EDI oferece uma significativa redução nos custos de transacções; e o EDI abre novas oportunidades para a gestão de negócios, tais como produção "just-in-time". Para a implementação deste sistema, devem ser tidas em consideração as seguintes áreas:

- legislação nacional e internacional;
- legalidade do conteúdo dos dados e processos;
- responsabilidades dos parceiros na troca de informação;
- responsabilidades dos serviços de valor acrescentado;
- termos e condições do negócio;
- preenchimento do documento Interchange Agreements para servir de guia nos métodos de operação entre as partes da intertroca, de acordo com as regras UNCID (*uniform rules of conduct for interchange of trade data by teletransmission*);
- pagamentos de transacções comerciais e de impostos;
- requisitos de auditoria (audit).

A análise do fluxo de dados num processamento EDI, para a transmissão de um documento para uma empresa parceira, está representado no DFD da figura 5.6. Apesar de ter sido tomado como exemplo para referência o processamento de uma encomenda, este processo é semelhante para a transmissão de outros documentos.

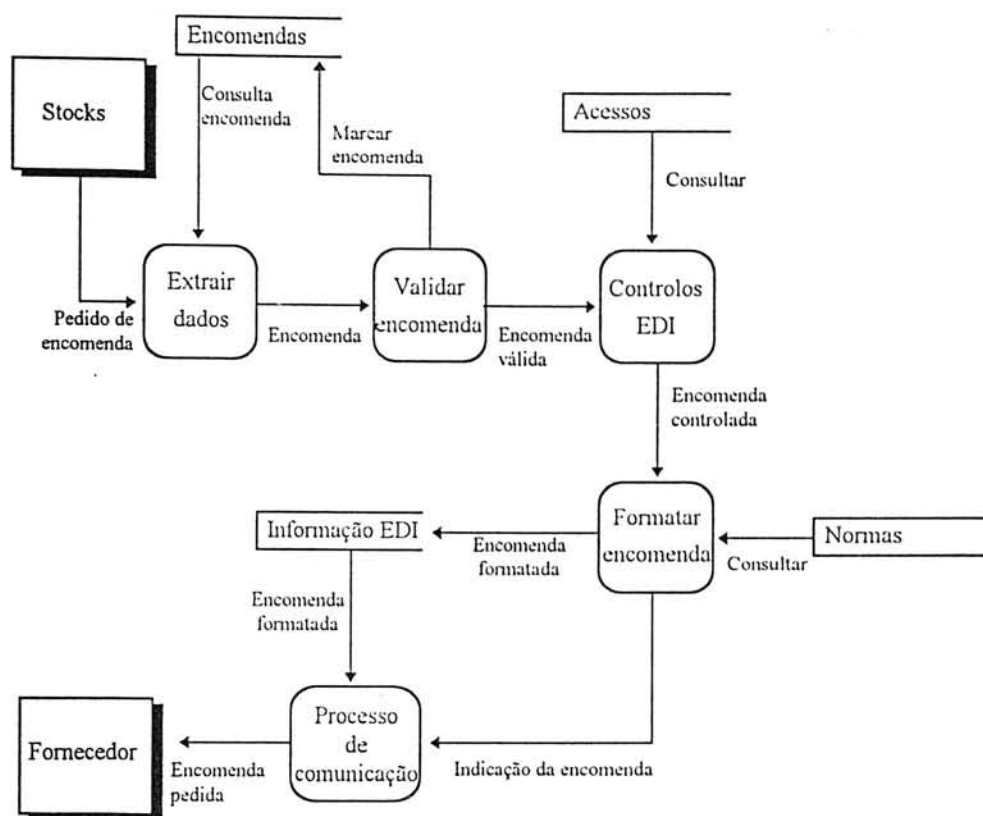


Figura 5.6 - Transmissão de um documento por EDI.

Para a recepção de um documento de uma empresa parceira, as funções do sistema de processamento EDI são inversas das realizadas no processo de transmissão. O fluxo de dados e os processos para o processamento de recepção de um documento através de EDI estão representados no DFD da figura 5.7; neste caso foi tomado como exemplo para referência a recepção de uma factura de um fornecedor, mas o processamento é semelhante para qualquer tipo de documento.

As principais funções num sistema de processamento EDI para a transacção de um documento são os processos que estão representados no DFD da figura 5.6 e 5.7: extrair ou inserir dados, validar encomenda ou registar movimento, controlos EDI, formatar ou desformatar os dados e comunicar ou receber a informação.

Quando entra um registo de um pedido que vai gerar um documento EDI, os dados são extraídos da base de dados; a tabela a ser consultada vai depender do tipo de transacção que se pretende efectuar (encomendas a fornecedores, encomendas de clientes, facturas a clientes, facturas de fornecedores,...). A estrutura da informação a extrair ou receber no processo de tratamento de dados deve ser o mais semelhante possível da organização física do formato escolhido para EDI.

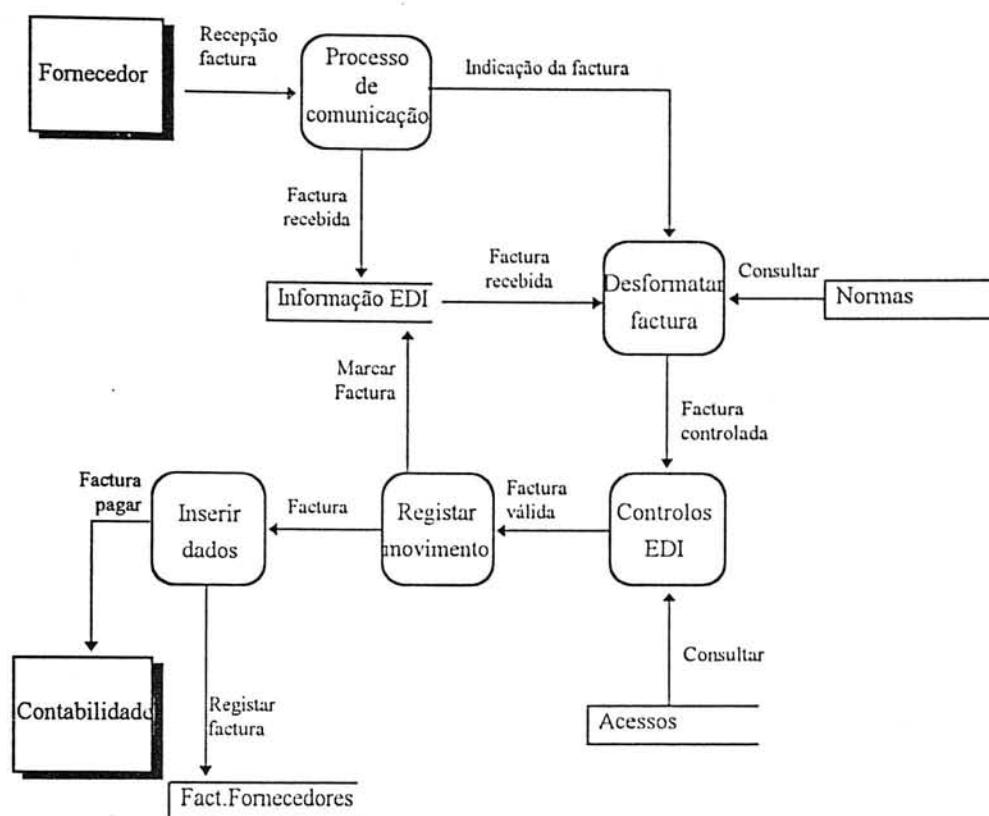


Figura 5.7 - Recepção de um documento por EDI.

Para que haja um controlo da informação que entra e sai da empresa através de EDI, no processamento para envio de um documento o processo para validar a encomenda faz uma marcação da encomenda com a referência de que já foi submetida a uma transmissão EDI, e no processamento de recepção de um documento o processo para registar o movimento cria um histórico de todos os documentos recebidos por EDI.

Os controlos para administração de um sistema EDI são necessários, quer no processo de receber, como no de enviar informação. Devem fazer parte deste controlo os seguintes procedimentos: geração de códigos de identificação (para identificação do emissor e do receptor, codificação dos documentos, códigos de acesso, números para versões e geração de dados,...), controlos de auditoria (marcar datas e tempo, volume dados, estado do processo - testado ou livre) e diário de transmissões.

O processo de formatação/desformatação efectua a conversão do documento para a sintaxe e as mensagens de acordo com as normas. Durante este processo devem ser tidos em consideração dados inválidos (rejeitar ou recuperar dados não formatados) e deve-se verificar o volume dos dados depois de formatados.

Por uma questão de segurança é mantido um ficheiro com a informação transmitida ou recebida por EDI; esta informação é útil caso haja necessidade de uma retransmissão do documento.

Dependendo da empresa, o processo de comunicação dos documentos EDI poderá ser: por troca directa da informação recorrendo às facilidades da rede pública, através de um serviço de dados de valor acrescentado, ou recorrendo a dispositivos magnéticos, numa fase inicial da implementação. As opções serão tomadas tendo em consideração que: as ligações ponto-a-ponto fixas ou comutadas são suficientes se as trocas são efectuadas entre um número pequeno de parceiros comerciais e com protocolos de comunicação idênticos; a utilização dos serviços oferecidos por uma rede pública de dados, através de um serviço de valor acrescentado, será aconselhável quando o número de parceiros comerciais aumentar, assim como o número de protocolos de comunicação diferentes.

Uma opção para o processo de comunicação é recorrer aos serviços de EDI que o X.400 oferece. As regras de submissão, entrega, segurança, tempo de entrega e controlo, transporte de mensagens através de um MTS numa rede de MTAs, emissão de avisos de recepção e outputs para outros dispositivos (tais como, fax, postos de trabalho e *telex*) são estabelecidas no protocolo Pedi definido no X.400. O X.400 Pedi foi escrito baseado nos requisitos dos utilizadores de EDI para transferência transparente de dados entre utilizadores EDI. Os atributos de ficheiros UN/EDIFACT (isto é, de cada troca) estão especificados no nível de mensagens de X.400, então o controlo pode ser estabelecido em relação às transferências e em relação à mensagem armazenada. Isto é efectuado pondo todos os elementos de dados no segmento UNB do UN/EDIFACT (anexo A) no cabeçalho de mensagens do X.400.

Uma mensagem de X.400 (figura 5.8) só vai conter informação sobre uma troca no corpo da mensagem, devendo as outras partes do corpo (por exemplo gráficos) estar relacionadas com a troca. Os vários atributos no cabeçalho de mensagens de X.400 também permitem a recuperação de mensagens armazenadas por quem as enviou e saber qual o tipo de mensagem.

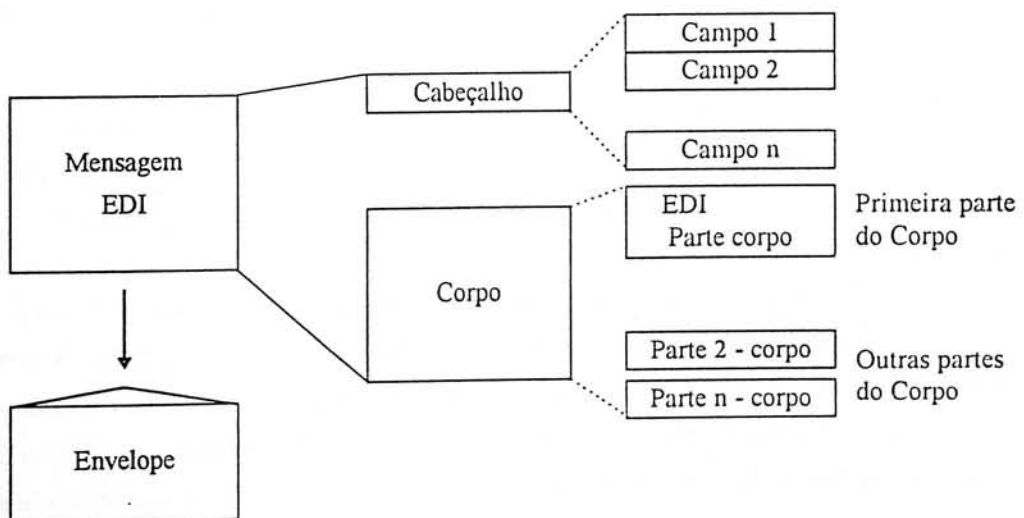


Figura 5.8 - Estrutura de mensagens EDI.

O X.400 permite conexões internacionais transparentes, bastando para esse efeito conhecer o endereço da pessoa para quem a mensagem deve ser enviada. A identificação dos destinos do correio electrónico e a melhor forma de encaminhar as correspondências até aos seus destinos correctos pode ser recorrendo aos serviços de directório X.500.

O X.500 define um modelo de nomenclatura com elementos interactivos. Não exige uma conformidade absoluta, mas usa a capacidade de processamento do computador para responder às perguntas sobre nomes, caminhos e recursos. Essa consultas são trocadas entre os programas de correio electrónico segundo regras definidas na norma. As especificações do X.500 descrevem também métodos para a actualização e duplicação de bases de dados de endereços. Elas descrevem, ainda, a maneira como as aplicações podem pesquisar e paginar as tabelas de nomes, e como as aplicações podem localizar tipos específicos de endereços numa secção denominada Páginas Amarelas.

5.7 Aplicações Multimédia

Várias são as aplicações com características multimédia propostas (hipermédia, formação, teleconferência e teletrabalho), cujo impacto se vai reflectir em várias áreas nas empresas, por se considerar que a introdução destas aplicações será positiva.

As aplicações hipermédia podem ajudar no trabalho realizado diariamente pelos utilizadores dos SIs.

Outra área de grande impacto do multimédia é na formação. Para utilização do multimédia nos processo de aprendizagem é referida uma aplicação para a teleformação.

Finalmente, outra área referida é a possibilidade de realizar reuniões ou trabalhar em localizações distintas. Para tal, são vistas as aplicações de teleconferência (esta aplicação também tem interesse para a realização de reuniões com outras entidades externas à empresa) e teletrabalho.

5.7.1 Hipermédia

Hipermédia é uma forma nova e inigualável para a comunicação de informação, que consiste em hipertexto combinado com imagens fixas ou em movimento e som.

Os documentos criados e formatados através de hipertexto permitem a consulta de informação noutros documentos, a pesquisas de palavras, a introdução de ajuda, definições *pop-up*, a introdução de tabelas, gráficos e desenhos nos documentos e no ficheiros de ajuda. O hipertexto optimiza o processo de escrita, armazenamento de texto e de acesso à informação porque não é necessário seguir sequências rigorosas. As vantagens são facilmente entendidas considerando os métodos tradicionais: uma palavra, desconhecida para o leitor de um livro, leva a uma pesquisa no índice, que pode levar o leitor a pesquisar referências da palavra noutro

livro. Com a informação linear, indexada e guardada no computador, através de hipertexto esta pesquisa pode ser realizada pelo computador. Por exemplo, a palavra carro pode estar ligada a muitas opções: motores de combustão, Henry J. Ford, Detriot, Rolls-Royce, etc.. Alguma desta informação disponível para o utilizador num sistema hipertexto não seria obtida directamente pelos métodos tradicionais. Uma ferramenta apropriada de hipertexto, tal como Brain Strom, pode ser usada para implementar e criar ligação automaticamente entre itens de texto relacionados.

Programas hipermédia, tais como HyperCard, SuperCard, HyperPad e ToolBook, estão comercialmente disponíveis e são utilizados por um número cada vez maior de pessoas.

5.7.2 Formação

À multimédia é reconhecido um grande potencial na formação. Objectos multimédia (texto, imagens, vídeo clips,...) são importantes blocos para o desenvolvimento e melhoram a compreensão dos utilizadores por várias razões:

- a comunicação multimédia é parecida com a comunicação frente-a-frente;
- o multimédia é menos restritiva do que texto escrito;
- o multimédia pode pôr conceitos abstractos num contexto específico;
- o multimédia permite coordenar diversas representações externas sob diferentes perspectivas.

O multimédia age como um orientador sempre disponível, sendo necessário para tal que os utilizadores interajam com o multimédia.

A distribuição de lições multimédia, leituras e cursos em CD-ROM ou discos CD-I adiciona uma nova dimensão para o multimédia na formação, fornecendo uma alternativa para um ambiente de aprendizagem individual e no local pretendido.

Em [Gouveia 94] é analisada a aplicação "Teletraining" [Williams 86] que facilita o treino de profissionais das empresas ou relacionados com a empresa, através de sistemas de comunicação e com recurso ao multimédia.

[Gouveia 94] propõe uma implementação desta aplicação de acordo com a figura 5.9, uma arquitectura cliente/servidor, suportada por uma rede local estruturada do tipo Ethernet, com uma base de dados - mediateca - onde se encontra concentrada a oferta de formação da empresa. O sistema gestor de base de dados SQL-Server, interligado com cada computador pessoal através do Microsoft Access (usando a API ODBC). Para a troca de mensagens utiliza a API MAPI no sistema e, através do servidor, as extensões necessárias para aceder a redes

exteriores, em X.400 e em MIME (*Multi-purpose Internet Mail Extensions*). A mediateca possui os títulos em segmentos Authorware Profissional que uma vez carregados pelo posto de formação são utilizados de forma interactiva, de acordo com as potencialidades de cada uma das estações de trabalho clientes. Podem ser considerados mais do que um servidor e pode ser prevista a existência de clientes e servidores remotos. O desenvolvimento de diferentes títulos em Authorware Profissional pode ser realizado nos próprios postos de formação que possuam o sistema de desenvolvimento em vez do *run-time*. O sistema de desenvolvimento considerado para o software de aplicação é o Borland C++ 4.0, o Microsoft Access 2.0, o Microsoft Professional Visual Basic 3.0 e o Microsoft SQL-Server. O sistema é suportado em PCs com processador 486 DX2-66MHz, tendo para os clientes 12 Mbytes de RAM, 570 Mbytes de disco e ecrã táctil sobre ambiente Windows 3.1; e para o servidor 32 Mbytes de RAM, disco óptico regravável com capacidade mínima de 1 GByte em ambiente Windows NT.

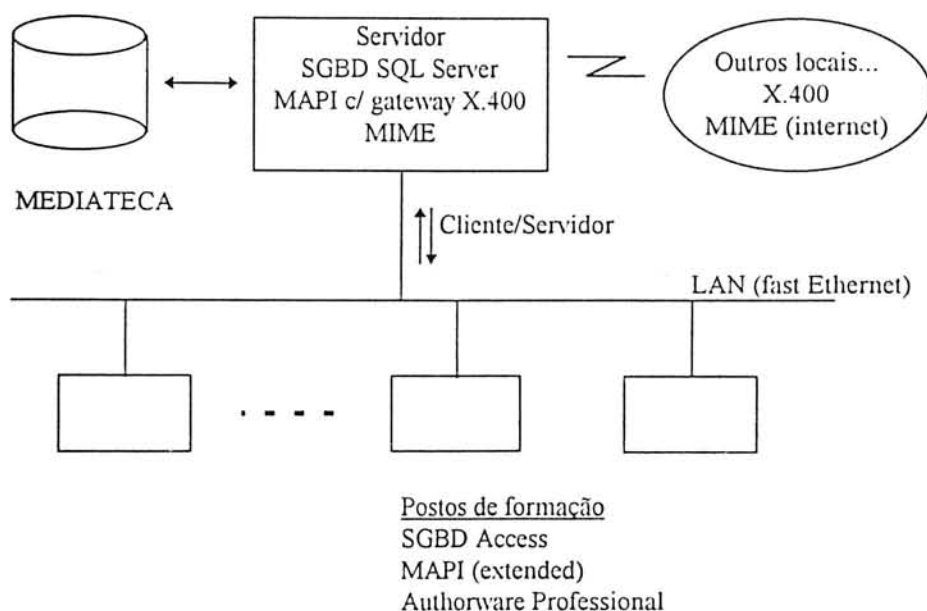


Figura 5.9 - Aplicação de teleformação.

5.7.3 Teleconferência

O termo genérico de teleconferência é usado para descrever situações em que um número de locais estão envolvidos em ligações ponto a ponto. Uma das características dos serviços de teleconferência é o facto de os utilizadores frequentemente terem necessidade de empregar diferentes tipos de média para melhor simularem uma reunião face-a-face. Para além de ouvirem e verem os outros participantes, é possível transmitir documentos, ficheiros,

imagens, e também responder a algumas interacções humanas de reuniões, tais como a existência de um coordenador da reunião.

A teleconferência é uma alternativa para os encontros face-a-face, dentro dos constrangimentos económicos e da tecnologia disponível. Na teleconferência, pretende-se oferecer um meio de efectuar as reuniões com bons resultados, sem necessidade de um grande e extensivo treino no uso do equipamento. As reuniões podem ser de muitos tipos, desde uma conversa informal até uma discussão formal. Na conferência com vários intervenientes em pontos múltiplos é fornecido a cada localização acesso a todos os discursos, vídeo e dados - conferência com presença contínua, embora restrições da rede tornem este processo difícil. Existe uma alternativa para conferências multiponto, na qual a informação vídeo e dados é seleccionada, quer automaticamente, quer pelos utilizadores, e distribuída pelas localizações conectadas.

Com o aumento das operações comerciais numa base multi-colocação, as necessidades de normalizar serviços multimédia em vários locais é aparente. Por outro lado, com a introdução da RDIS e a normalização de vários algoritmos de codificação áudio e vídeo, uma nova gama de serviços pode ser acedida.

A integração de vários média em teleconferência leva a novas oportunidades, que vêm melhorar a capacidade de trabalho em conjunto, em localizações distintas.

5.7.4 Teletrabalho

O teletrabalho é uma das aplicações escolhidas por [Gouveia 94], porque beneficia da utilização de sistemas multimédia e produz efeito ao nível do SI de uma empresa.

O teletrabalho recorre às redes de telecomunicações para transporte do produto do trabalho em substituição da presença física do profissional na empresa, permitindo a descentralização do trabalho administrativo por escritórios satélites e o trabalho em casa. Esta aplicação permite ainda a contratação de profissionais em tempo parcial, poupança em termos de gastos com escritórios centrais e permite maior proximidade entre o local de trabalho e a residência.

A gestão de uma aplicação de teletrabalho possui um conjunto de regras básicas que importa respeitar [Williams 86]:

- projectar o uso de facilidades de telecomunicações como elemento crucial;
- seleccionar cuidadosamente os profissionais envolvidos;
- seleccionar cuidadosamente as funções de teletrabalho a realizar;
- evitar o isolamento dos profissionais em teletrabalho;

- não penalizar os trabalhadores por não estarem no local de trabalho;
- criar estruturas satélite de pequena dimensão para evitar o trabalho em casa;
- fomentar a vinda regular do trabalhador à empresa.

[Gouveia 94] sugere a arquitectura representada na figura 5.10. É proposto o Visual Basic 3.0 Professional com recurso às APIs MAPI (para troca de mensagens), ODBC (para troca de dados) e o ambiente Windows for Workgroups (permitindo o processamento colaborativo, baseado em formulários electrónicos). O desenvolvimento em Visual Basic também possibilita o controlo das aplicações do Office, que é realizado com uma linguagem Basic for Applications. Para o desenvolvimento da aplicação no servidor, da gestão de acessos ao servidor e para a criação do *kernel* nos clientes, recorre-se à linguagem de programação Borland C 4.0.

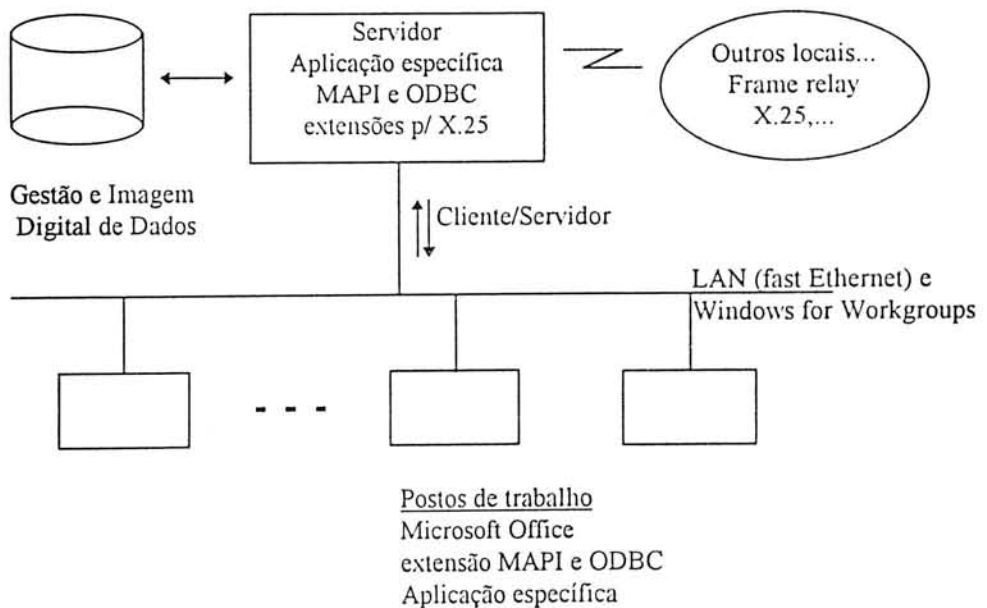


Figura 5.10 - Aplicação de teletrabalho.

A arquitectura da aplicação teletrabalho, conforme ilustrado na figura 5.11, permite a integração de diversos escritórios satélite com a sede e permite igualmente a inclusão de utilizadores isolados, cujo trabalho é realizado na sua residência. As bases de dados e a maioria dos recursos informáticos concentram-se nas instalações centrais da empresa. Nos escritórios satélite existem também bases de dados operacionais locais mas os utilizadores isolados não

possuem base de dados local, pelo que recolhem dados do escritório satélite, a que estão associados, ou então directamente da sede da empresa.

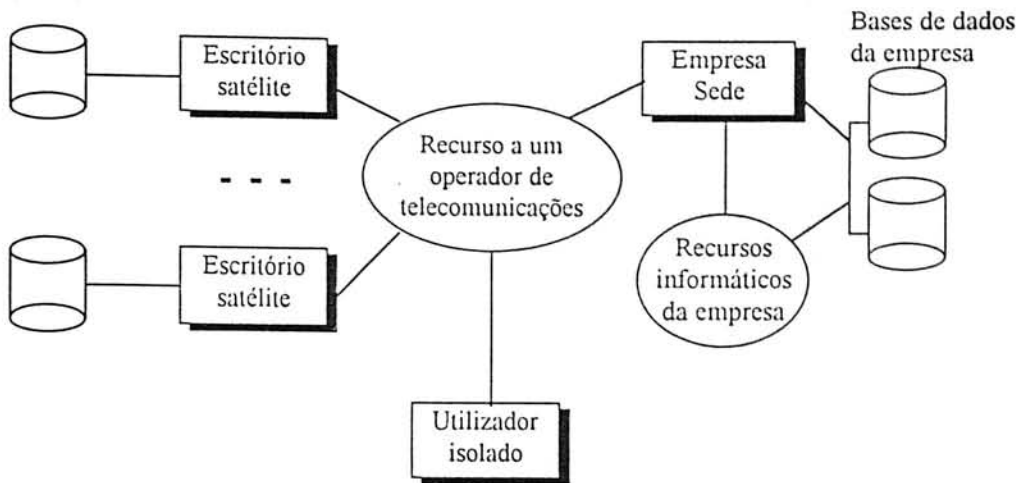


Figura 5.11 - Arquitectura da aplicação teletrabalho.

Capítulo 6

Conclusão

As tecnologias de informação e a informação constituem recursos estratégicos e são fontes de potencial vantagem competitiva ao nível de uma organização, região ou país. A crescente utilização destes recursos exige um esforço de coordenação com vista à gestão eficaz dos mesmos.

A coordenação eficaz, eficiente e económica da produção, controlo, armazenamento, recuperação e difusão da informação, proveniente de fontes internas e externas, a fim de melhorar a produtividade e eficácia das actividades humanas é um desafio permanente nas empresas modernas. No contexto de mudança que caracteriza estas empresas é essencial encontrar soluções para problemas tais como:

- adaptação dos SIs à evolução da estrutura das empresas;
- aparecimento contínuo de novas tecnologias;
- identificação e satisfação de novas necessidades de informação;
- eliminação de informação desnecessária;
- monitorização do acesso a fontes de informação internas e externas à organização;
- gestão/controlo dos fluxos de informação e sua avaliação em termos de análise de custo-benefício;
- privacidade/segurança da informação.

A utilização de computadores com capacidade multimédia está a tornar-se comum assim que as pessoas se apercebem das melhorias que podem obter com o multimédia. A maior diversidade de formatos suportados e a sua utilização conjugada com recursos a técnicas como interactividade, permitem a criação de um SI que oferece: do ponto de vista do utilizador, um ambiente familiar e de fácil utilização; e para as empresas, um maior potencial de informação necessário as suas actividades.

Este estudo serviu para demonstrar as melhorias que se podem obter com a introdução de serviços de telecomunicações e o multimédia nos sistemas de informação das empresas.

6.1 Resultados Obtidos

Com as alterações efectuadas nos sistemas de gestão de informação, que eram baseadas nas aplicações de GAF e GCI da SOFTEL, conseguiu-se obter um novo sistema com as seguintes características:

- **Integração** - foram desenvolvidos módulos, para as aplicações de GAF e GCI da SOFTEL, para permitirem que a informação introduzida e gerada numa aplicação possa ser imputada para a outra.
- **Modularidade** - dado que as aplicações GCI e GAF estão estruturadas em módulos cada empresa só tem implementados os módulos de que necessita.
- **Extensibilidade** - a inclusão de novos módulos para ambas as aplicações é possível. No caso de crescimento do número de utilizadores da aplicação ou do tamanho da base de dados, a estrutura de suporte dos dados pode passar para o Informix-OnLine que tem características de desempenho superiores às do Informix-SE, com a desvantagem de requerer manutenção do sistema de base de dados.
- **Interactividade** - a informação introduzida é tratada no momento e os dados disponíveis são actualizados no sistema para ambas as aplicações GCI e GAF.
- **Oportunidade** - ao conjunto de listagem já existentes, foram acrescentados novos documentos pré-definidos com base nos requisitos obtidos com a análise do SI. Para além deste mapas pré-definidos, a utilização da ferramenta ViewPoint permite ao utilizador a obtenção de consultas e listagens de toda a informação disponível na base de dados, segundo critérios definidos no momento.
- **Segurança** - Os sistemas existentes nas empresa têm como sistema operativo o Unix, com a sua política de permissões (por um utilizador, um grupo e outros, ao nível de ficheiros e directórios). A segurança ao nível da aplicação faz-se através de permissões dos utilizadores acederem a cada programa de aplicação. A segurança também é efectuada ao nível da base de dados Informix, podendo chegar ao pormenor de tipos de permissões (leitura, escrita ou execução) para cada campo das tabelas da base de dados por utilizador.
- **Compatibilidade** - toda a informação armazenada na base de dados pode ser escrita para ficheiros ASCII e pode ser importada informação em formato ASCII para a base de dados.

Devido ao grande volume de dados criado, para que seja possível registar todas as acções e guardar dados resultantes do diálogo e das restantes actividade desenvolvidas para cada cliente e para que as informações possam ser interligadas e processadas, toda esta informação é mantida numa base de dados Informix-SE.

O Informix-NewEra Viewpoint Pro foi a ferramenta adoptada para apoio aos sistemas de decisão administrativa das empresas. Com a implementação do Informix-NewEra Viewpoint Pro, os utilizadores podem efectuar consultas directa à base de dados, sem que para isso tenham necessidade de conhecimentos de SQL, e podem elaborar listagens e mapas, com critérios de selecção à base de dados definidos no momento e cuja forma de apresentação pode ser formatada. Esta ferramenta também tem a vantagens de ter como suporte o ambiente Windows, que é de conhecimento generalizado dos utilizadores.

Foi efectuada uma análise dos sistemas de comunicação dentro da empresa e da empresa com o exterior. Ao nível das comunicações internas, o estudo é bastante reduzido visto que todas as empresas em questão já tinham implementadas redes locais. Ao nível das redes globais foi efectuada um estudo da RDIS, que se encontra em fase de instalação nas empresas do Grupo, para suporte à troca de informação entre empresas e entre cada empresa e o Grupo.

Nas comunicações internas das empresas a implementação do sistema de correio electrónico traz as vantagens de:

- ser um método flexível de comunicação dentro das empresas;
- eliminar muitos telefonemas e reuniões;
- guardar mensagens e ficheiros até que o destinatário tenha tempo para os ler;
- a comunicação poder ser efectuada sem necessidade de que na origem e no destino haja processos activos simultaneamente.

Como contra, o correio electrónico exige um administrador para fazer o controlo/gestão.

Para se obter uma troca de informação entre as empresas e os seus parceiros comerciais mais eficiente, um sistemas de EDI está a ser projectado para as empresas. Este sistema vai melhorar os serviços oferecidos, originar uma redução nos custos de transacções e abrir novas perspectivas de gestão. O sistema de EDI vai permitir o envio de facturas, contratos e outros documentos comerciais através de correio electrónico. A identificação das pessoas e do seu endereço na rede para comunicações internacionais e interempresas será através de X.500. Para identificar o endereço dentro de uma mesma empresa bastará utilizar os esquemas de endereçamento dos sistemas operacionais da rede.

Embora as especificações discutam aspectos de segurança, a segurança e a privacidade são um problema para empresas que considerem a publicação do catálogo de informação em árvore do X.500. Embora um objectivo claro deva ser facilitar às pessoas que pretendem enviar as suas mensagens a identificação dos endereços dos destinatários, questões importantes de privacidade devem ser resolvidas. Não se quer que os concorrentes ou as empresas privadas de

espionagem industrial percorram os catálogos para aceder a dados sobre funcionários e outras informações.

Em termos globais pode-se dizer que os objectivos foram atingidos e que o trabalho realizado ao longo destes meses foi positivo: os administradores e gestores destas 7 empresas do Grupo estão satisfeitos com o SI que têm implementado nas empresas.

6.2 Trabalho Futuro

O trabalho realizado não esgota as possibilidades de obtenção de SI mais eficientes.

Justifica-se plenamente a implementação de outras aplicações multimédia e hipermédia, como teleformação, teleconferência e teletrabalho. Os serviços hipermédia vão permitir a construção e a distribuição, com rapidez, de edições em formato digital; serviços como revistas electrónicas, manuais, e filmes poderão ser desenvolvidos. A teleformação implementará uma nova forma de valorização dos recursos humanos. Novas capacidade de trabalho à distância surgirão com a implementação de aplicações de teleconferência ou teletrabalho.

Prevê-se que o sistema de correio electrónico, já implementado entre algumas empresas do Grupo, esteja disponível entre cada vez um maior número de empresa e com mais facilidade, por exemplo capacidades para transportar imagens vídeo.

A abertura de um servidor Web na Internet é uma sugestão apresentada para um trabalho futuro. As razões que podem levar a criação de um servidor Web são: apoio de um catálogo de produtos, relações com os fornecedores, clientes e possíveis clientes, venda, análise da concorrência; tudo isto por um preço baixo tendo em conta a cobertura mundial.

A realização de um servidor Web compreende duas fases: a realização do conteúdo, segundo um formato semântico designado por *Hypertext Markup Language* (HTML); depois, o início de exploração de um servidor, conforme com a norma *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP). O servidor será consultado a partir de programas cliente que suportem o HTTP, como o Mosaic ou Netscape Navigation. HTML é uma aplicação da linguagem *Standard Generalized Markup Language* (SGML), que define a organização lógica da informação, nomeadamente as ligações do hipertexto (entre textos, imagens, sons e sequências de vídeo), mas não a forma (logo, a paginação e o tipo de letra), cuja definição se encarrega o programa cliente. Para se desenvolver o conteúdo de um servidor Web, o método mais rudimentar consiste em utilizar um simples editor de texto e em escrever directamente nele em HTML.

O WWW é uma ferramenta que permite aceder a milhares de computadores que, em todo o mundo, actuam como servidores de informação, disponível em modo gráfico, e com um interface de tipo hipertexto. O WWW define um sistema quase transparente da localização, possibilitando, através do uso de informação estruturada segundo primitivas de hipertexto, a navegação através de um conjunto elevado de base de dados, que se endereçam umas às outras segundo relações de nível contextual. O WWW não é uma norma reconhecida

internacionalmente, embora se possa considerar uma norma *de facto* dos utilizadores da Internet. As convenções WWW constituem uma ferramenta capaz de unir uma comunidade elevada de utilizadores, possibilitando que plataformas heterogéneas comuniquem umas com as outras.

Referências

- [Colaitis 94] Françoise Colaitis, "Opening Multimedia Object Exchange with MHEG", IEEE Multimedia, Summer 1994.
- [Cypser 91] R. J. Cypser, "Communications for Cooperating Systems OSI, SNA and TCP/IP", Addison-Wesley, 1991.
- [Demarco 78] Tom Demarco, "Structured Analysis and System Specification", Yourdon Press, 1978.
- [Gane 85] Chris Gane, Trish Sarson, "Análise Estruturada de Sistemas", Livros Técnicos e Científicos, 5ª edição, 1985.
- [Gautier 93] Cecilia Gautier, "Multimedia - the stat of the art", Trabalho da cadeira de Mestrado: Serviços Avançados de Telecomunicações, FEUP/DEEC, Maio 1993.
- [Gouveia 94] Luís B. Gouveia, "Aplicações Multimédia para o Sistema de Informação da Empresa", Tese de Mestrado, FEUP/DEEC, Dezembro 1994.
- [Grimes 91] Jack Grimes, Mike Potel, "What is Multimedia?", IEEE Computer Graphics & Applications, January 1991.
- [Informix 94a] "Informix-OnLine Dynamic Server version 7.1", Technical Brief, Informix Software Inc., 1994.
- [Informix 94b] "Informix-NewEra ViewPoint Pro version 2.0", Technical Brief, Informix Software Inc., 1994.
- [Kimberley 91] Paul Kimberley, "Electronic Data Interchange", McGraw Hill, 1991.

- [Le Gall 91] Didier J. Le Gall, "MPEG: A Video Compression Standard for Multimedia Applications", Communications of the ACM, April 1991.
- [Lion 91] Ming L. Lion, "Overview of the px64 kbit/s Video Coding Standard", Communications of the ACM, April 1991.
- [Little 91] Thomas D. C. Little, Arif Ghafoor, "Spatio-Temporal Composition of Distributed Multimedia Objects for Value-Added Networks", IEEE Computer, October 1991.
- [Narasimhalu 91] A. Desai Narasimhalum, S. Christodoulakis, "Multimedia Information Systems: The Unfolding of a Reality", IEEE Computer, October 1991.
- [Nunes 92] Mário Serafim Nunes, Augusto Júlio Casaca, "Redes Digitais com Integração de Serviços", Editora Presença, 1992.
- [Otey 94] Michael Otey, "The What, Why, and How of Client/Server", News 3X/400, Junho 1994, pp. 175,176.
- [Ribeiro 87] Luís Ribeiro, "Escolha de um Sistema de Informação", PCW, Fevereiro 1987, pp. 15-16.
- [Senn 87] James Senn, "Analysis and Design of Information Systems", McGraw Hill, 1987.
- [Silva 95] Jaime Silva, "Interpretador Multimédia com Capacidades Fotográficas para Sistemas de Telecomunicações", Tese de Mestrado, FEUP/DEEC, Fevereiro 1995.
- [SITPRO 90a] Simpler Trade Procedure Board, "The EDIFACT Service - Planning and Development", volume 1, The SITPRO EDI Standards Section, 1990.
- [SITPRO 90b] Simpler Trade Procedure Board, "The EDIFACT Service - Reference Documentation", volume 2, The SITPRO EDI Standards Section, 1990.
- [Szuprowicz 92] Bohdan O. Szuprowicz, "Multimedia Technology, Combining Sound, Text, Computing, Graphics and Video", Computer Technology Research Corp., 1992.

- [Wallace 91] Gregory K. Wallace, "The JPEG Still Picture Compression Standard", Communications of the ACM, April 1991.
- [Wiederhold 86] Gio Wiederhold, "Database Design", second edition, McGraw Hill, 1986.
- [Williams 86] Herbert S. Dordick, Frederick Williams, "Innovative Management Using Telecommunications, a Guide to Opportunities, Strategies and Applications", Wiley, 1986.

A

UN/EDIFACT

Desde Setembro de 1987, o UN/EDIFACT - *United Nations/Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport*, tornou-se numa norma internacional para a troca electrónica de dados (EDI).

A norma UN/EDIFACT tem os seguintes componentes chave, enumerados em [SITPRO 90a]:

- **sintaxe** -conjunto de regras que controlam a estrutura da mensagem, semelhante a uma gramática;
- **mensagens** - identificadores e estrutura dos segmentos que compõem os requisitos de cada transacção, por exemplo facturas, encomendas de clientes, instruções de pagamento;
- **segmentos** - agrupamento de um modo funcional de elementos de dados relacionados, que são identificados pelas suas posições sequenciais;
- **elementos de dados** - o item mais pequeno numa mensagem que pode transmitir dados;
- **conjunto de códigos** - lista de códigos para elementos de dados.

Na norma UN/EDIFACT - ISO 9735 estão definidas, de forma condensada, as regras ao nível da aplicação para a estrutura dos dados dos utilizadores e do serviço de dados associado na troca de mensagens num ambiente aberto. São definidos níveis de sintaxe, conjunto de caracteres, estrutura das trocas de dados, compressão de dados redundantes, técnicas de repetição, técnicas para imbricar, separadores para as casas decimais, explicação da definição e definição do segmento de serviços, de acordo com a norma para utilização de EDI.

Os significados dos termos dos segmentos EDI, são:

- **segment code** - um código que identifica unicamente cada segmento como especificado no segment directory;
- **segment directory** - uma lista de identificadores, nomes, descrições e especificações para os segmentos;
- **segment tag** - um elemento de dados composto, no qual o primeiro elemento de dados componente contém um código que identifica unicamente um segmento como especificado no segment directory;
- **segment terminator** - o caractere que é usado para identificar o final de um segmento;
- **service segment** - um segmento necessário para servir a troca de dados do utilizador.

As normas apresentadas neste estudo estão representadas na tabela A.1 e são as descritas em [SITPRO 90b].

A norma internacional especifica dois níveis (A e B) para sintaxe, os quais são idênticos excepto no conjunto de caracteres usados e o nível B não ser utilizado em transmissões por *telex*. O conjunto de caracteres que cada nível deve utilizar está representado na tabela A.2, e só deve ser alterado depois de acordo com os parceiros envolvidos.

Uma troca de informação consiste na seguinte estrutura (para além desta estrutura, os segmentos de serviços UNS podem ser usados para dividir uma mensagem em secções):

- | | | |
|----------------------------|-----|----------------|
| • Service String Advice | UNA | Condicional |
| • Interchange Header | UNB | Obrigatório |
| • Functional Group Header | UNG | Condicional |
| • Message Header | UNH | Obrigatório |
| • User Data Segments | | Como requerido |
| • Message Trailer | UNT | Obrigatório |
| • Functional Group Trailer | UNE | Condicional |
| • Interchange Trailer | UNZ | Obrigatório |

Tabela A.2 - Conjunto de caracteres usados pelos níveis A e B.

Descrição	Nível A	Nível B
Letras, maiúsculas	A até Z	A até Z
Letras, minúsculas		a até z
Números	0 até 9	0 até 9
Espaço		
Ponto final	.	.
Vírgula	,	,
Hífen/sinal negativo	' -	' -
Abrir parêntesis	(	(
Fechar parêntesis	)	)
Barra oblíqua	/	/
Apostrofe	' (terminador de segmento)	'
Sinal positivo	+ (segment tag e separador de elementos de dados)	+
Dois pontos	: (separador de elementos de dados componente)	:
Sinal igual	=	=
Ponto interrogação	? (caracter que retira significado reservado ao seguinte)	?
Sinal exclamação	!	!
Aspas	"	"
Sinal percentagem	%	%
E comercial	&	&
Asterisco	*	*
Ponto e vírgula	;	;
Sinal menor	<	<
Sinal maior	>	>

* - reservado para usar como ();

** - o nível A para transmissão por telefax não pode utilizar estes caracteres.

Nos elementos de dados para os quais o Data Elements Directory especifica variáveis de comprimento variável e não existem outras restrições, caracteres sem significado devem ser retirados.

Para a repetição de segmentos numa mensagem podem ser usadas duas técnicas de repetição: repetição implícita ou explícita.

Para a imbricação de segmentos numa mensagem também podem ser usadas duas técnicas de descrever a ligação: de forma implícita ou explícita.

Para a representação de valores numéricos estão definidas várias normas. Para a representação das casas decimais está definida pela ISO a vírgula (,) mas o ponto (.) também é permitido. Não é permitido um separador para as casas dos milhares, por exemplo não é

permitida a formatação 3,450,000 ou 3 450 000. Os valores negativos são precedidos pelo sinal negativo (por exemplo: -11).

Uma das bases sobre as quais assentam as regras de sintaxe da norma UN/EDIFACT é a sua independência relativamente ao meio de comunicação. Esta independência significa que a informação formatada de acordo com as regras, pode ser armazenada em disquete, *tape* magnética, enviada por uma ligação em rede, ou por um serviço de rede de valor acrescentado.

B

RDIS em Portugal

A utilização de RDIS permite usufruir de imediato das potencialidades desta rede transeuropeia para comunicação geral e multimédia.

A RDIS é uma rede inovadora, que oferece múltiplas vantagens e facilidades. Os terminais actualmente instalados têm a possibilidade de migrar para a RDIS por intermédio de adaptadores de terminais. A RDIS está aberta a inovadores desenvolvimentos com a inclusão dos futuros serviços de rede inteligente (por exemplo rede privada virtual) e da RDIS de banda larga.

Em Portugal, a Portugal Telecom disponibiliza acesso básico e acesso primário à RDIS. Em Abril de 1995, o conjunto de serviços oferecidos pela Portugal Telecom eram:

os tele-serviços:

- Transmissão de dados a 64 Kbps;
- Telefonia digital;
- Videotexto fotográfico;
- Videotelefonia/Videoconferência;
- Back-up para circuitos dedicados;
- Telefax digital - grupo 4;

e serviços suplementares:

- Identificação da linha chamadora;

- Grupo fechado de utilizadores;
- Chamada em espera;
- Marcação directa de extensões;
- Número múltiplo de cliente;
- Portabilidade de terminais;
- Sinalização utilizador a utilizador;
- Subendereçoamento;
- Informação de taxação;
- Reencaminhamento de chamadas.

Através destes serviços RDIS, a Portugal Telecom disponibiliza uma série de aplicações aos utilizadores que se podem consultar na tabela B.1, onde estão considerados o grupo de aplicações disponíveis, a sua descrição e as suas vantagens.

Tabela B.1 - Aplicações dos serviços RDIS disponibilizados pela Portugal Telecom.

Aplicações	Descrição	Vantagens
Redes informáticas	Interligação de redes informáticas utilizando a rede pública comutada. Acesso de estações remotas a redes informáticas.	Alto débito de comunicação. Tempo de ligação instantâneo. Transmissão sem erros.
Transmissão de dados	Transmissão de dados pela rede pública comutada, com eficiência, boa qualidade e débitos elevados.	Débito elevado. Tempo de ligação instantâneo. Fiabilidade e integridade na transmissão. Custo das comunicações igual ao da rede telefónica.
Transferência de ficheiros	Transferência de ficheiros a 64 kbps ao preço de uma chamada telefónica.	Alto débito de comunicação. Tempo de ligação instantâneo. Segurança nas comunicações. Transmissão isenta de erros. Custo das comunicações igual ao da rede telefónica.
Audio de alta qualidade	Transmissão de som com grande fiabilidade.	Transmissão Mono ou Estéreo. Tempo de ligação instantâneo. Fidelidade na transmissão. Custo das comunicações igual ao da rede telefónica.
Videotexto Fotográfico	Acesso às bases de dados de imagens.	Utilização interactiva. Apresentação de imagens de grande resolução. Suporte em Pcs. Custo das comunicações igual ao da rede telefónica.
Mediacom	O escritório electrónico.	Transferência de ficheiros. Emulação de terminal. Correio electrónico. Impressão remota. Bankbit. Transferência de ficheiros Eurofile.
Fax G4/G3	Fax ultra rápido e de grande resolução gráfica.	8 vezes mais rápido (6 segundos por folha A4). Resolução gráfica acrescida. Impressão a laser. Transmissão sem erros.