MARIA HENRIQUETA DOURADO EUSÉBIO SAMPAIO DA NÓVOA

MODELOS DE ENDOGENIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS INTERNET PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS



Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

2000

MARIA HENRIQUETA DOURADO EUSÉBIO SAMPAIO DA NÓVOA

MODELOS DE ENDOGENIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS INTERNET PARA PEQUENAS E MÉDIAS EMPRESAS

UNIVERSIDADE DO PORTO
Faculdade de Engenharia
BIBLIOTECA

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto para a obtenção do grau de Doutor em Ciências de Engenharia, realizada sob a orientação científica do Doutor João Bernardo de Sena Esteves Falcão e Cunha, Professor Auxiliar da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL
FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
2000

681.3(043)/NOVam/MOD

UNIVERSIDADE DO PORTO
Faculdade de Engenharia
BIBLIOTECA
N.º 51716
CDU 681.3(043)
Data 11 / 1 / 2001

O programa de investigação apresentado nesta dissertação foi apoiado pelo programa PRODEP, medida 4.2, acção de formação 12.19.3

Para os meus Pais

Para o António

Para a Leonor e Beatriz

RESUMO

Ao crescimento exponencial da utilização da Internet como plataforma comercial, têm as empresas de reagir rapidamente, adaptando e flexibilizando os seus modelos de negócio às novas tecnologias. Para as Pequenas e Médias Empresas (PME) a tarefa não é fácil, devido essencialmente à falta de conhecimentos sobre sistemas e tecnologias associados à Internet, bem como sobre os seus impactos estratégicos no negócio.

Neste trabalho é proposto um modelo de endogenização ou implementação de sistemas e tecnologias Internet nas PME designado ICNET - Inovação e Competitividade com a InterNET. Este modelo assenta em três fases de implementação, estruturantes e sequenciais: a fase *Intranet*, a fase *sítio Internet* (Web site) e a fase *Extranet*. A filosofia subjacente consiste em primeiro desenvolver competências internas na utilização dos sistemas e das tecnologias, na fase *Intranet*, sendo o movimento para o exterior, nas fases *sítio Internet* e *Extranet*, na sequência de utilização com sucesso da Intranet. Assim, para cada uma das fases de endogenização especificadas, definiram-se detalhadamente as tarefas e recursos necessários, bem como o planeamento da sua utilização.

Para uma dada PME, o modelo de endogenização ICNET terá ainda de ser concretizado tendo por base e por objectivo um modelo de negócio. O modelo de negócio em que a PME está actualmente a trabalhar, e aquele em que se deseja enquadrar no futuro, vai obviamente condicionar todo o processo de endogenização da Internet, em termos de arquitectura de negócio e dos benefícios esperados. Com base na proposta de Paul Timmers, o modelo ICNET considera 12 modelos alvo de negócio, desde a simples *loja electrónica* até aos mais elaborados *mercado de terceiros* e *integrador da cadeia de valor*.

O modelo ICNET é apresentado nas suas linhas gerais, e é ilustrado ou validado com exemplos de aplicação em três casos empresariais concretos: uma empresa metalomecânica pioneira na utilização de intranets em Portugal desde 1995; uma empresa de construção civil que iniciou, em 1999, a integração de tecnologias Internet nos seus negócios; e uma loja electrónica de promoção e comercialização de vinhos actualmente em constituição. O modelo ICNET beneficia ainda de contribuições do projecto Esprit PREMISE, sobre as melhores formas de divulgar o comércio electrónico junto das PME europeias.

Verificou-se que os conceitos de modelo de negócio e de modelo de endogenização foram particularmente úteis no trabalho desenvolvido junto das PME. Desde que devidamente consideradas as questões de estratégia empresarial e de qualificação de recursos humanos, o modelo ICNET parece ser suficientemente abrangente para enquadrar casos de PME de vários tipos e sectores, constituindo-se assim como um instrumento de apoio à modernização e ao sucesso das empresas.

ABSTRACT

The exponential growth of Internet use as a business platform demands a quick response from companies, requiring them to adapt their business models to the new technologies. The task is not easy for SMEs, mainly due to the lack of knowledge related to Internet systems and technologies, as well as its strategic impact upon their businesses.

This work proposes a system and technology *endogenization* or *implementation model* for SMEs, named ICNET, **I**nnovation and **C**ompetitiveness with the Inter**NET**. This model is based on three sequential phases: the Intranet phase, the Web site phase and the Extranet phase. A company should start by developing internal competencies on using systems and technologies, on the Intranet phase, prior to interacting with the external environment, on the Web site and the Extranet phase. At these stages the company is already proficient in the use of the technologies, given the Intranet experience. For each of these implementation phases, a detailed description of the resources and tasks required is provided, as well as planning details for their use.

The ICNET implementation model for a given SME, has to be detailed having as a basis and objective, a specific business model. The current business model and the one the SME aims at will obviously condition the implementation model, in terms of its business architecture, its expected benefits and its expected revenues. The ICNET model takes in consideration 12 objective business models, ranging from the basic electronic shop to the more elaborate third party marketplace and the value-chain integrator, according to Paul Timmers proposal.

The ICNET model is presented in its generic form, being supported by three application examples based on three concrete business cases: a Portuguese metalomechanic company, pioneer on intranet use since 1995, a civil construction company that started a process of Internet technologies integration in 1999, and an electronic shop for promoting and trading wine, currently being established. The ICNET model also benefits from the contributions of Esprit project PREMISE, an SME awareness electronic commerce project.

The concept of *business model* and *implementation model* has been particularly(Buchanan and Lukaszewski, 1997) useful in the work developed together with SMEs. Once the strategic and qualified human resources issues have been taken in consideration, the ICNET model seems to be successful and sufficiently broad in order to cover various types and different SMEs.

RÉSUMÉ

La croissance exponentielle de l' usage de l' Internet tant que plate-forme commerciale, demande que les entreprises réagissent vite, adaptant leurs modéles d' affaire, en augmentant leur flexibilité, aux nouvelles technologies. Pour les Petites et Moyennes Entreprises (PME) la tâche n' est pas facile dû essentiellement au manque de connaissances des systèmes et technologies associés à l' Internet et aussi des influences stratégiques sur l' affaire.

Dans ce travail on propose un modèle d' endogenisation ou implémentation de systèmes et technologies Internet aux PME appelé ICNET, Inovation et Competitivité avec l' InterNET. Ce modèle présente trois phases de développement, structurantes et séquentielles: la phase Intranet, la phase du lieu Internet (Web site) et la phase Extranet. La philosophie sous-jacente consiste à développer d' abord des compétences internes à l' usage des systèmes et de la technologie, à la phase Intranet, et à continuer avec un mouvement vers l' extérieur, aux phases du lieu Internet et de l' Extranet, apès la mâitrise de l' usage de l' Intranet. Ainsi, pour chacune des phases d' endogenisation specifiées, on a défini avec grand détail, les ressources et tâches nécessaires, aussi bien que la planification de leur usage.

Le modèle d' endogenisation ICNET pour une PME devra encore être concretisé ayant pour base et but un modèle d' affaire. Le modèle d' affaire suivi à présent par la PME, et celui qu' elle veut suivre à l' avenir va conditionner tout le procès d' endogenisation de l' Internet en ce qui concerne soit l' architecture de l' affaire, soit les benefices attendus et les récettes qui peuvent être obtenues. Le modèle ICNET considère 12 modèles d' affaire réels qui vont du simple magazin électronique jusqu' aux plus élaborés marchés de tiers et intégrateurs de la châine de valeur, selon la proposition de Paul Timmers.

Le modèle ICNET est presenté en géneral et supporté par des exemples d' application sur trois cas réels d' entreprises: une entreprise du secteur métallo-mécanique pionnière dans l' usage des Intranets au Portugal depuis 1995, une entreprise de bâtiment qui a amorcé en 1999 l' intégration des technologies Internet à ses affaires, et un magazin électronique de promotion et vente de vins qui est en préparation. Le modèle ICNET béneficie encore de la contribution du projet Esprit PREMISE, sur les meilleures façons de répandre auprès des PME d' Europe le commerce électronique.

On a vérifié que les concepts de modèle d' affaire et de modèle d' endogenisation ont eté très utiles pour le travail développé auprès des PME. Une fois considerées les questions de stratégie de l' entreprise et de ressources humaines qualifiées, le modèle ICNET semble suffisamment élargi pour encadrer des cas de PME de différents types et secteurs.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Doutor João Falcão e Cunha por ter aceite a orientação deste trabalho bem como toda a sua disponibilidade, as oportunas sugestões que me forneceu e a sólida amizade que sempre demonstrou ao longo destes anos.

Desejo também agradecer aos colegas do GEIN - Secção de Gestão e Engenharia Industrial, por terem oportunamente fornecido as condições necessárias à prossecução deste trabalho.

Ao Dr. António Amador, um dos responsáveis do projecto AMMnet no INEGI, devo agradecer toda a pronta colaboração, estímulo e constante encorajamento.

Agradeço igualmente ao Eng. Miguel Guimarães, director de produção da empresa metalomecânica ADIRA, a sua disponibilidade, essencial para a realização deste trabalho.

Devo ainda agradecer ao Dr. Paul Timmers a pronta resposta a todas as questões que achei oportuno debater no âmbito desta dissertação.

Agradeço ao Eng. António Ferreira, que fundou a Esotérica enquanto estagiava no GEIN, todos os dados que me disponibilizou.

São ainda de realçar as contribuições das seguintes instituições, que de várias formas contribuiram ou apoiaram fases importantes do presente trabalho: INEGI, A.M.Mesquita & Filhos Lda., ADIRA, Agência de Inovação, Programa ICPME.

À Soledade e Isabel, do secretariado do GEIN, por toda a ajuda ao longo deste tempo.

Ao Richard Wilsher e Lindsay Wittenberg, as conversas entusiásticas que mantivemos durante o projecto PREMISE.

Agradeço ao Aires Duarte Silva a companhia e a amizade demonstrada ao longo destes anos, bem como toda a informação que me disponibilizou.

À minha amiga Ernestina Pereira quero agradecer as conversas e discussões estimulantes mantidas ao longo do trabalho. Às minhas amigas Lúcia Rosas e Paula Bessa agradeço todo o apoio e disponibilidade.

Não posso deixar de agradecer ao meu amigo Manuel Joaquim Fernandes, a extraordinária e rara disponibilidade bem como a sua generosa e inteligente amizade, que tanta falta me vai fazer.

À minha sogra, Dra. Lídia Elias, agradeço toda a atenção e carinho que dedicou às minhas filhas, fundamental para compensar a minha necessária concentração na execução deste trabalho.

À minha mãe e às minhas irmãs, Ana, Cláudia e especialmente à Sofia, a minha gratidão pelo apoio e encorajamento constantes.

Para o meu marido e as minhas filhas, Leonor e Beatriz, vão os meus maiores agradecimentos, por toda a paciência e afecto, sem os quais este trabalho nunca seria possível.

PALAVRAS CHAVE

Internet

Intranet

Extranet

Comércio Electrónico

Tecnologias de Informação

PME

ÍNDICE

Capítulo 1 INTRODUÇÃO 1
1.1 Introdução 1
1.1.1 Estratégia de Investigação – A questão em análise 3
1.2 Nascimento e Crescimento da Internet 6
1.2.1 Estatísticas e Características Distintivas da Internet e do Comércio Electrónico 6
1.2.2 Perspectiva Histórica da Evolução da Internet 10
1.2.3 Internet2 e a Internet da Próxima Geração (NGI) 11
1.2.4 A Evolução da Internet em Portugal 15
1.3 O Modelo Geral ICNET: Os Casos de Estudo 19
1.3.1 Caso de Estudo da Empresa de Construção Civil A.M.Mesquita & Filhos Lda. 24
1.3.2 Caso de Estudo da Empresa Mercatura 29
1.3.3 Caso de Estudo da Empresa Metalomecânica A. Dias Ramos – Máquinas Ferramentas, Lda. (ADIRA) 31
1.3.4 Caso de Estudo do Projecto PREMISE 34
1.4 Estrutura do Trabalho 37
1.5 Conclusão 38
Capítulo 2 AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E AS PME 39
2.1 Introdução 39
2.1.1 Definição de PME 41
2.1.2 Problemas Específicos das PME 43
2.2 Utilização das Tecnologias de Informação pelas PME da região Norte (1997) 44
2.2.1 Metodologia do estudo 44
2.2.2 Situação em 1997 das PME na região Norte 46
2.2.3 Distribuição geográfica e áreas de actividade das PME 47
2.2.4 Caracterização das PME que participaram no estudo 47
2.2.5 Utilização de redes locais em função do tamanho e da área de actividade da PME 49
2.2.6 Ligação à Internet, serviços utilizados e outras ligações externas 50
2.2.7 A utilização das tecnologias e serviços Internet: prioridades das PME 52
2.3 Utilização das Tecnologias de Informação pelas PME: resultados do programa PEGASO (1999) 53
2.3.1 Objectivos genéricos do projecto PEGASO 54
2.3.2 Objectivos concretos e configuração do estudo realizado 55
2.3.3 Conclusões do projecto PEGASO 56
2.4 Introdução ao Planeamento e Projecto de redes informáticas 60
2.4.1 Arquitecturas 61
2.4.2 Cablagem 65
2.4.3 Tecnologias de redes 66
2.4.4 Equipamento 71
2.4.5 Planeamento e Projecto 74

2.5 Introdução às Tecnologias e Sistemas de Garantia de Segurança ... 75
2.5.1 Assinatura Digital ... 78
2.5.2 Certificados Digitais ... 80
2.5.3 Infraestrutura de Chave Pública (PKI) ... 81
2.5.4 Protocolos de Segurança ... 82
2.6 As Redes Privadas Virtuais através da Internet ... 84
2.6.1 Tecnologias das Redes Privadas Virtuais através da Internet ... 85
2.6.2 Protocolos ... 86
2.6.3 Soluções ... 88
2.6.4 Opção de Contratação Externa (*Outsourcing*) ... 89
2.7 Introdução aos Modelos e Ferramentas de Avaliação para Apoio às PME ... 90
2.7.1 Ferramentas de apoio PREMISE ... 91
2.7.2 Ferramentas de apoio PEGASO e IBM eBusiness Advisor ... 92
2.8 Conclusões ... 94
Capítulo 3 MODELO ICNET - INTRANET ... 96
3.1 Introdução ... 96
3.1.1 Principais problemas levantados pelas PME relativamente à utilização de Intranets ... 98
3.1.2 Competitividade, Inovação e Intranet ... 103
3.2 Os vários modelos de implementação de uma Intranet ... 103
3.2.1 Os Modelos Sequenciais de desenvolvimento de uma Intranet ... 104
3.2.2 Os modelos concorrentes de desenvolvimento de Intranets: grupos de aplicações ... 106
3.3 Análise de alguns casos portugueses: o caso de estudo ADIRA e AMMnet ... 109
3.3.1 O caso da Intranet da empresa metalo-mecânica ADIRA ... 110
3.3.2 O caso da Intranet da empresa de construção civil e obras públicas A.M.Mesquita & Filhos Lda ... 116
3.4 O Modelo proposto: ICNET Intranet ... 116
3.4.1 Justificação do investimento ... 119
3.4.2 Identificar a necessidade de uma Intranet e das suas principais componentes ... 126
3.4.3 Planeamento ... 127
3.4.4 Produção de um protótipo da Intranet ... 144
3.4.5 Implementação ... 150
3.4.6 Operação e Controlo ... 151
3.5 Conclusões ... 153
Capítulo 4 MODELO ICNET SÍTIO DE COMÉRCIO ELECTRÓNICO NA INTERNET ... 155
4.1 Introdução ... 155
4.2 Modelos de Negócio de Comércio Electrónico através da Internet ... 157
4.2.1 Loja Electrónica ... 159
4.2.2 Ensino / Aprendizagem através da Internet ... 161
4.2.3 Aprovisionamento - procura de fornecedores através da Internet ... 163
4.2.4 Leilão virtual ... 164
4.2.5 Centro Comercial Virtual ... 164
4.2.6 Mercado de terceiros (*3rd Party marketplace*) ... 166
4.2.7 Comunidades Virtuais ... 168
4.2.8 Fornecedor da Cadeia de Valor ... 170

4.2.9 Integrador da Cadeia de Valor 170
4.2.10 Plataforma de Colaboração 171
4.2.11 Agentes de Informação e Serviços de Acreditação 172
4.2.12 Outros modelos 173
4.3 Modelos de Implementação de um Sítio na Internet 174
4.3.1 Modelo de Implementação da IBM 174
4.3.2 Modelo de Buchanan & Lukaszewski 178
4.4 Modelo proposto ICNET- Sítio na Internet 181
4.4.1 Definição do Projecto 182
4.4.2 Planeamento 189
4.4.3 Planeamento Global e Estratégico 190
4.4.4 Planeamento Funcional 195
4.4.5 Planeamento da Infraestutura Técnica 206
4.4.6 Produção e Implementação 208
4.4.7 Operação 212
4.5 Conclusões 212
Capítulo 5 MODELO ICNET – EXTRANET 214
5.1 Introdução 214
5.1.1 Definição de Extranet 215
5.2 Formatos normalizados de troca de informação entre empresas 216
5.3 Planeamento de uma Extranet 218
5.3.1 Planeamento Global e Estratégico 220
5.3.2 Planeamento Funcional 224
5.3.3 Planeamento da Infraestrutura Técnica 224
5.3.4 Opção de Sub-contratação 226
5.3.5 Estimar os custos 227
5.4 Exemplos de Extranets 227
5.4.1 A Extranet da A.M.Mesquita & Filhos Lda. 228
5.4.2 O caso da Empresa Marshall 232
5.4.3 O projecto RosettaNet 235
5.5 Conclusões 240
Capítulo 6 CONCLUSÕES 243
6.1 Síntese do Trabalho 243
6.1.1 Modelos de Negócio e Modelos de Implementação 243
6.1.2 Os Casos de Estudo 244
6.1.3 As Áreas de Conhecimento Abrangidas 245
6.1.4 Modelo ICNET - Intranet 245
6.1.5 Modelo ICNET - Sítio na Internet 247
6.1.6 Modelo ICNET - Extranet 247
6.2 Principais Contribuições 248
6.3 Futuros Desenvolvimentos 249
REFERÊNCIAS 251

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: O projecto ICNET....4
Figura 1.2: Número de domínios mundiais (Fonte: http://www.nz.com)....6
Figura 1.3: Evolução do número de domínios na Europa (Fonte: http://www.ripe.net/ripencc/pub-services/stats/hostcount.html#overview)....7
Figura 1.4: Previsões de evolução do comércio electrónico (Fonte: http://www.asiassociates.com/ecommerce/stats/index.html)....8
Figura 1.5: Rede TEN-155 (Fonte: http://www.Dante.org.uk/ten-155.html)....17
Figura 1.6: Evolução do número de domínios em Portugal (http://www.dns.pt/dnsestat.htm)....18
Figura 1.7: Percentagem de utilizadores da Internet em relação à população (WDR, 2000)....19
Figura 1.8: Modelo de implementação da tecnologia Internet da Yankee Group....20
Figura 1.9: O Modelo ICNET simplificado, com as 3 fases de implementação da tecnologia Internet....21
Figura 1.10: Relação entre os diversos capítulos....22
Figura 1.11: Projectos de apoio ao Modelo ICNET....23
Figura 1.12: Estrutura do grupo....24
Figura 1.13: Evolução dos proveitos operacionais....25
Figura 1.14: Organização da empresa....26
Figura 1.15: Protótipo da Mercatura....31
Figura 1.16: Evolução da facturação da ADIRA (Guimarães, 1998)....32
Figura 1.17: Página da Intranet da ADIRA....33
Figura 1.18: Matriz dos 16 componentes do modelo de divulgação do PREMISE....35
Figura 1.19: O Portal do projecto PREMISE (http://www.premise-eu.org)....36
Figura 2.1: Áreas de estudo fundamentais num processo de endogenização da Internet....41
Figura 2.2: Classificação das PME....42
Figura 2.3: Distribuição das PME da região Norte de Portugal de acordo com a área geográfica (Nóvoa, et al., 1997)....46
Figura 2.4: Distribuição das PME por área de actividade, (Nóvoa, et al., 1997)....47
Figura 2.5: Comparação entre a % de empresas amostradas e a taxa de respostas, agrupadas por volume de facturação (Nóvoa, et al., 1997)....48
Figura 2.6: Comparação entre a distribuição das PME por região e a distribuição das respostas (Nóvoa, et al., 1997)....48
Figura 2.7: Topologia da LAN utilizada nas PME (Nóvoa, et al., 1997)....49
Figura 2.8: Ligação à Internet (Nóvoa, et al., 1997)....50
Figura 2.9: Utilização dos serviços Internet, 1997 (amostra de 200 PME) (Nóvoa, et al., 1997)....51
Figura 2.10: Prioridades a curto/médio prazo (Nóvoa, et al., 1997)....52
Figura 2.11: Estrutura Informática analisada pelo estudo PEGASO na Região Norte e Galiza....58
Figura 2.12: Principais fases do processo de planeamento e projecto de redes....61
Figura 2.13: Arquitectura TCP/IP no contexto do modelo OSI - produtos, normas e aplicações concretas (Monteiro, 1999)....62
Figura 2.14: Caracterização das aplicações possíveis de disponibilizar na Internet (Monteiro, 1999)....64

Figura 2.15: Fases de um Projecto de Redes 74
Figura 2.16: Encriptação da mensagem utilizando uma chave secreta (S) e utilização de uma chave pública para codificar a chave privada (P) (traduzido de (Branchaud, 1997)) 77
Figura 2.17: Criação de uma assinatura digital (traduzido de (Branchaud, 1997)). 79
Figura 2.18: Formatos básicos de criptografia de chave pública (traduzido de (Branchaud, 1997)) 79
Figura 2.19: Estrutura de um certificado básico (traduzido de (Branchaud, 1997)). 80
Figura 2.20: Fundamentos do SET (Nunes, 2000). 83
Figura 2.21: Configuração típica de uma VPN (reproduzido de (Smith, 1999)). 86
Figura 2.22: Comparação dos protocolos de segurança utilizados (Chappell and Feindt, 1999). 90
Figura 2.23: Comparação dos vários componentes de conteúdo do projecto PREMISE. 92
Figura 2.24: Sítio de auto-avaliação do projecto PEGASO. 93
Figura 3.1: Os Modelos Sequenciais de Desenvolvimento de uma Intranet (Gonzalez, 1998). 105
Figura 3.2: As Quatro Áreas de Desenvolvimento de uma Intranet (Greer, 1998). 106
Figura 3.3: Fases de Implementação de uma Intranet (Greer, 1998). 107
Figura 3.4: A página introdutória da primeira Intranet da ADIRA (Guimarães, 1998). 111
Figura 3.5: Visualização de um ficheiro CAD (Guimarães, 1998). 112
Figura 3.6: A página da oficina da Intranet da ADIRA e resultado de uma consulta a esta página. 114
Figura 3.7: Página da Intranet da ADIRA da área da Qualidade. 115
Figura 3.8: O Modelo ICNET, com as fases de desenvolvimento de uma Intranet. 118
Figura 3.9: Custos de Implementação de uma Intranet. 123
Figura 3.10: Definição dos Objectivos na Fase de Planeamento. 129
Figura 3.11: Os principais processos da A.M.Mesquita. 131
Figura 3.12: O Processo da A.M.Mesquita para preparação inicial de obra. 132
Figura 3.13: Ordenação das aplicações na A.M.Mesquita segundo os eixos Relevância e Inovação 134
Figura 3.14: Ordenação das aplicações por grau crescente de integração com os processos de negócio (adaptado de (Timmers, 1999(B))). 135
Figura 3.15: Infra-estrutura de Comunicações projectada para o projecto AMMnet (Cunha and Nóvoa, 1998) 139
Figura 3.16: Arquitectura escolhida para suporte à Intranet do projecto AMMnet (AMMnet, 1999(A)) 142
Figura 3.17: Página da abertura da A.M.Mesquita 148
Figura 3.18: Organização das aplicações por protótipos. 149
Figura 3.19: Visualização das tarefas pendentes da Intranet da AMMnet. 150
Figura 4.1: Relação entre os diversos capítulos. 156
Figura 4.2: Modelos de Negócio de Comércio Electrónico (adaptado e expandido a partir de (Timmers, 1998)). 158
Figura 4.3: Criação de um sítio na Internet: da presença institucional ao catálogo estático ou dinâmico, até à plena actividade em loja virtual. 160
Figura 4.4: Exemplos de interfaces de uma aplicação de ensino através da Internet (interfaces respectivamente, para o formador e para os alunos) (Furnell, et al., 1999). 162
Figura 4.5: Página de entrada no sítio da Cidade virtual (http://www.cidadevirtual.pt) 166

Figura 4.6: Página de entrada no sítio da Globalshop (http://www.globalshop.pt). 168
Figura 4.7: Marcos do Desenvolvimento de comunidades virtuais (reproduzido de (Hagel and Armstrong, 1997)). 169
Figura 4.8: Sítio da Micrograf para a disponibilização de ficheiros de produtos (http://www.cadcontent.pt). 172
Figura 4.9: Necessidades e resultados associadas ao planeamento de um sítio de comércio electrónico 175
Figura 4.10: As três Fases de Desenvolvimento na Web (traduzido de (IBM, 2000)). 177
Figura 4.11: Hierarquia de medidas de avaliação de um sítio na Internet (reproduzido de (Buchanan and Lukaszewski, 1997)). 179
Figura 4.12: Exemplo do cálculo da estimativa da redução dos custos das chamadas para o número 800 (reproduzido de (Buchanan and Lukaszewski, 1997). 180
Figura 4.13: Ciclo de vida de um sítio na Internet. 181
Figura 4.14: Fases de Desenvolvimento de um Sítio Internet (adaptado de (McGrath and Schneider, 1997)). 182
Figura 4.15: Quantificação do Investimento de um sítio Internet. 184
Figura 4.16: Benefícios potenciais de um sítio na Internet. 188
Figura 4.17: As três vertentes do planeamento de um sítio Internet. 189
Figura 4.18: Tendências de evolução dos modelos de negócio (traduzido de (Timmers, 1999(B))). 191
Figura 4.19: Área reservada aos produtores no sítio Mercatura. 193
Figura 4.20: Mapa do sítio da revista Wine Spectator (http://www.winespectator.com). 197
Figura 4.21: A Pesquisa específica do projecto Mercatura. 200
Figura 4.22: Infraestrutura de comunicações para um sítio alojado num servidor interno. 207
Figura 4.23: O protótipo da Mercatura. 209
Figura 4.24: O protótipo da A.M.Mesquita & Filhos Lda. 210
Figura 4.25: O sítio Institucional da ADIRA (http://www.adira.pt). 211
Figura 5.1: As tarefas que necessitam de ser endereçadas para a construção de uma Extranet. 219
Figura 5.2: Modelos de Negócio particularmente relevantes no caso da Extranet. 221
Figura 5.3: Processo iterativo de definição das aplicações a implementar numa Extranet. 222
Figura 5.4: Aplicações passíveis de implementação numa Extranet. 223
Figura 5.5: Configuração típica de uma DMZ (reproduzido de (Smith, 1999)). 226
Figura 5.6: Custos envolvidos na planificação de uma Extranet. 227
Figura 5.7: A Extranet da A.M.Mesquita & Filhos Lda. 228
Figura 5.8: Visualização de um desenho CAD na Extranet da AMMnet. 230
Figura 5.9:Fluxos de Informação entre a empresa e o gabinete de arquitectos. 231
Figura 5.10: Página de Entrada da Extranet. 231
Figura 5.11: Sítio na Internet da empresa Marshall. 232
Figura 5.12: Transformação potenciada pelas tecnologias de informação na Marshall (reproduzido e adaptado de (Young, et al., 1996)). 235
Figura 5.13: Sítio na Internet do projecto RosettaNet. 236
Figura 5.14: Âmbito do projecto RosettaNet (traduzido de (RosettaNet, 1999)). 238
Figura 5.15: Processo de elaboração dos Processos de Interface com os Parceiros (traduzido de (RosettaNet, 1999)). 238
Figura 5.16: O Conselho de Gestão das TI (traduzido de (RosettaNet, 1999)). 239
Figura 5.17: Evolução das redes de valor. 241

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Necessidades das Aplicações (Monteiro, 1999). 65
Tabela 2.2: Síntese das Tecnologias de Transporte (Whatis.com, 1999). 73
Tabela 2.3: Chaves necessárias para os principais tipos de operações (Whatis.com, 1999) 77
Tabela 3.1: Comparação das características dos sistemas de rede tradicionais com os sistemas cliente-servidor (adaptado de (Greer, 1998)) 99
Tabela 3.2: Comparação das características das aplicações de ATG e das Intranets (adaptado de (Greer, 1998)). 101
Tabela 3.3: Problemas de segurança, soluções tecnológicas e suas funções (adaptado de (Greer, 1998)) 103
Tabela 3.4: Valores atribuídos às variáveis potencial benefício/ esforço de desenvolvimento (AMMnet, 1999(C)). 133
Tabela 3.5: Critérios de Avaliação dos ISP (AMMnet, 1999(B)). 138
Tabela 5.1: Comparação genérica entre os conceitos Internet/Intranet/Extranet. 216

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

> A velocidade do aparecimento das novas tecnologias e o seu impacto profundo e global (veja-se a Internet ou a manipulação genética) exigem uma transmissão fluida de informação do laboratório para a sociedade e uma reflexão sobre os próprios saberes (um meta-saber) que ninguém pode fazer senão a comunidade científica. Há quantos anos se usa de forma generalizada a Internet? E que investigação se faz em Portugal sobre os seus impactos económicos, psicológicos ou culturais? Que investigação se fez sobre as novas necessidades de formação que ela fazia surgir? E a quem caberia fazê-la [...]. Mais solicitada do que nunca, a comunidade científica tem necessariamente de crescer, mas tem também de quebrar os restos da redoma e aprender a dialogar com os seus pares. Não apenas com os seus colegas cientistas, mas com todos os cidadãos (,).
>
> José Vítor Malheiros, Público 2000-04-23 (separata "Portugal e os Desafios do Século XXI", p.805).

1.1 Introdução

O final deste século trouxe-nos o advento de uma nova revolução, bem diferente da revolução industrial do final do século passado: uma revolução baseada no poder da informação e do conhecimento (Tofler, 1990). A velocidade de circulação da informação a uma escala mundial e a consequente globalização dos mercados, obrigam as empresas a reverem as suas estratégias, de forma a tirar um partido efectivo das novas Tecnologias de Informação (TI). Esta tarefa não é de modo algum uma tarefa fácil dado o elevado ritmo com que estas surgem, o que torna difícil não só a escolha das tecnologias, mas também a forma como se processa a integração entre estas e os processos que potencialmente mais beneficiarão da sua utilização.

Para ultrapassar esta situação, e ajudar efectivamente as pequenas e médias empresas a utilizarem efectivamente as TI, é fundamental o estudo cuidadoso das duas vertentes do problema: por um lado, o conhecimento detalhado do potencial oferecido pelas novas tecnologias baseadas na Internet e da sua relação custo-benefício; por outro, a análise da empresa, dos seus processos e dos níveis aceitáveis de utilização das TI como suporte ao negócio.

Só assim é que se podem construir modelos de apoio à implementação válidos que tragam uma significativa mais valia para a empresa, simplificando o processo complexo de endogenização das Tecnologias Internet nas PME.

Neste processo de construção de um modelo de implementação é ainda relevante considerar os exemplos existentes e documentados de casos de negócios com recurso à Internet, com ou sem sucesso. Esses casos serão sistematicamente classificados (ver capítulo 4) em vários *modelos de negócio*. Como exemplo citamos a Amazon, caso de sucesso bem conhecido de um modelo de negócio de *comunidade virtual*, a Federal Express, igualmente caso bem sucedido de *fornecedor da cadeia de valor* e a Boo.com, um caso que falhou de um *centro comercial*.

O conceito *modelo de negócio* pode ter diversos significados. O sentido que lhe é atribuído no âmbito desta dissertação baseia-se na definição de Paul Timmers (Timmers, 1998), que se julga apropriada. Um modelo de negócios será então caracterizado pelas três seguintes componentes:

1. Uma arquitectura para o produto, serviço ou fluxo de informação, incluindo uma descrição das atribuições dos vários parceiros de negócio (cada arquitectura tem obviamente custos);
2. Uma descrição dos benefícios potenciais para os vários parceiros de negócio (benefícios qualitativos);
3. Uma descrição das fontes de receita (benefícios quantitativos).

O modelo de negócio em que a PME está actualmente a trabalhar, e aquele em que se deseja enquadrar no futuro vai obviamente condicionar todo o processo de endogenização da Internet, em termos de arquitectura, dos benefícios esperados e das receitas que se podem de facto obter (que, em princípio, se esperam adicionais às existentes).

O *modelo de implementação* que suportará a endogenização da Internet numa PME terá assim por base e por objectivo um dado *modelo de negócio*.

Tendo-se introduzido estes dois conceitos centrais do trabalho, é importante esclarecer melhor o seu objectivo. Assim, é importante referir que no âmbito deste trabalho vamos considerar unicamente o subconjunto das Tecnologias de Informação que estejam relacionadas com a utilização da Internet, ou potenciadas por ferramentas dela resultantes, como os navegadores Web (em inglês "browsers"). Esta escolha deve-se ao papel cada vez mais relevante que a Internet tem assumido, não só como infraestrutura de comunicação global, virtualmente sem fronteiras nem nacionalidade, mas também como canal para disponibilização dos mais variados serviços e produtos. De facto, a importância da Internet advém do facto de ser uma tecnologia simples de produção e disseminação de informação, com características particulares únicas, sendo as mais importantes a sua disponibilidade e globalidade (ver as características completas em 1.2).

Ter-se-á como preocupação fundamental as Pequenas e Médias Empresas, já que é vital manter a sua competitividade face à globalização crescente dos mercados e ao aumento da concorrência estrangeira. De facto, as PME são as principais responsáveis pela rápida evolução da economia europeia, representando 99.8% da totalidade das empresas europeias

e 66% do emprego (IAPMEI, 1998). Urge assim perceber claramente de que forma é que as novas tecnologias contribuem para o aumento da sua competitividade.

A introdução da Internet numa empresa, quer seja através de Intranets, Extranets ou através da pública Internet, desafia a organização de negócio existente (Timmers, 1999(B)). Assim, e com o intuito de obter um Modelo final adaptável às realidades diversas das empresas, estudaram-se a fundo casos reais de implementação destas tecnologias, desde a fase de concepção do projecto à fase de implementação final. Os problemas surgidos ao longo destes projectos, bem como os eventuais sucessos, contribuiram de igual modo para o modelo final, enriquecendo-o com a vivência da prática real.

Resta ainda clarificar que este trabalho não pretende desenvolver nenhuma tecnologia em particular, mas sim reflectir sobre a organização e aplicação das tecnologias associadas à Internet em Pequenas e Médias Empresas em Portugal. É assim efectuado um esforço para se tentar sempre traduzir uma vasta terminologia, assumindo que muitos destes termos serão progressivamente assimilados pelo público em geral.

1.1.1 Estratégia de Investigação – A questão em análise

O presente trabalho foi claramente orientado para a resolução de um problema real que se coloca às organizações: o problema de se manterem competitivas na Sociedade da Informação, onde a Internet e o comércio electrónico oferecem oportunidades importantes de negócio, mas também permitem o aparecimento de novos concorrentes, com posturas por vezes agressivas.

As questões que serviram de base à pesquisa efectuada e aos desenvolvimentos subsequentes, em particular do modelo de implementação ICNET foram as seguintes:

> **Qual a situação da utilização das tecnologias de informação em geral, e dos sistemas Internet em particular, pelas PME?**
>
> **Quais os modelos de negócio existentes e de que forma é que a sua escolha condiciona a escolha das aplicações Internet a implementar nas PME?**
>
> **Em função de uma dada situação, qual o modelo de implementação que se julga mais adequado para endogenizar as tecnologias da Internet numa PME?**

Este trabalho de pesquisa tem à partida um risco grande, o de envolver um domínio tecnológico em permanente e muito rápida evolução, onde a informação se torna rapidamente desactualizada. Além disso, dada a novidade do tema, só muito recentemente começaram a surgir publicações de cariz científico, essencialmente ao nível de teses ou de artigos em conferências. Pelo mesmo motivo, os casos de estudo baseados em empresas reais e bem documentados são muito raros mesmo a nível internacional, encontrando-se a grande maioria em situações ainda de transição e evolução acelerada, protegidos do escrutínio público.

Para minorar estes riscos assumiu-se por objectivo a definição de um modelo de implementação geral, designado ICNET, que, como se verá adiante, assume a necessidade de uma base tecnológica mas não depende essencialmente dela. O modelo foi inicialmente proposto com base numa análise de literatura e de casos existentes, tendo sido depois aplicado na configuração de projectos com empresas reais e sujeito a discussão em encontros internacionais. O modelo de implementação apresentado resulta assim deste processo de teste.

Na Figura 1.1 encontram-se sintetizados os passos seguidos neste processo de teste do modelo ICNET. Assim, após uma fase inicial de diagnóstico da situação (ver Figura 1.1), em que se confirmou a necessidade de um estudo mais aprofundado da questão e a pertinência das questões colocadas, foram seleccionados projectos em fases diferentes de implementação, para perceber cabalmente os problemas que as empresas enfrentam. O caso da empresa metalo-mecânica ADIRA (ver secção1.3.3) foi seleccionado num estádio avançado de utilização das tecnologias Internet, com uma Intranet em pleno funcionamento desde 1995 com considerável sucesso. Já os casos da empresa de construção civil A.M.Mesquita & Filhos Lda. (1.3.1) e da Mercatura, um sítio na Internet de informação e comercialização de vinhos (1.3.2), foram seguidos desde o início. O mesmo se passou com o projecto ESPRIT PREMISE (*PRomoting Electronic coMmerce Initiatives for SMEs in Europe*), que permitiu ter uma perspectiva global das necessidades de formação e dos estádios de desenvolvimento do comércio electrónico nos países da Europa parceiros do projecto.

É claro que esta estratégia não foi isenta de riscos. Assim, o atraso dos projectos seleccionados comprometeu algumas das conclusões finais por não se terem completado todas as fases previstas. De qualquer modo, esse risco foi assumido de início como sendo um mal necessário; o que sempre se considerou é que é necessário aprender com a experiência de empresas inovadoras, estudando a forma como elas exploraram novas oportunidades de negócio e aprendendo com os seus erros.

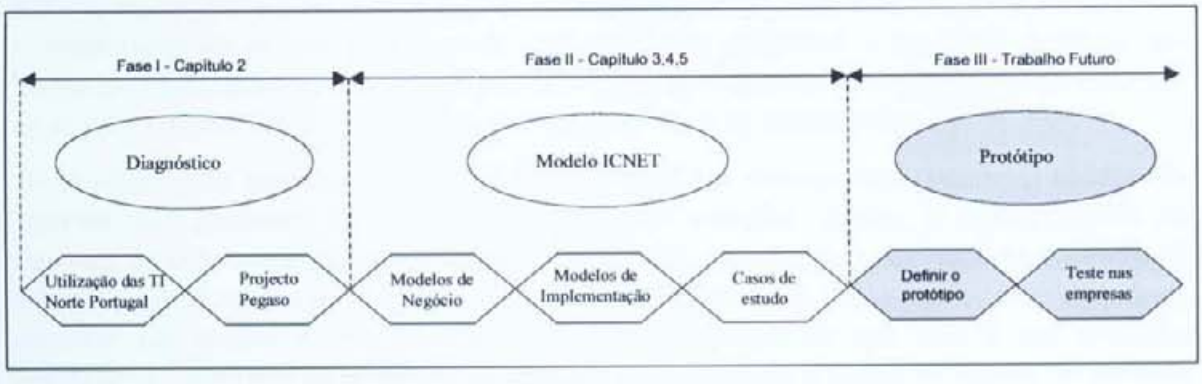


Figura 1.1: O projecto ICNET.

A prossecução destes projectos e a análise detalhada das variáveis em jogo, levaram a um modelo síntese – o modelo ICNET, Inovação e Competitividade com a InterNET.

Os principais pressupostos do modelo ICNET são os seguintes:

- **Primazia de recursos humanos qualificados**: é fundamental assentar um projecto de implementação em técnicos com conhecimentos e experiência adequada, isto é, assume-se a primazia de recursos humanos qualificados (não só em tecnologias);
- **Envolvimento profundo da administração**: é igualmente fundamental envolver profundamente a administração das organizações nos processos de implementação, uma vez que estes afectam a sua estratégia e posicionamento.

Nenhum destes temas será abordado em detalhe neste trabalho, mas a experiência com os casos de estudo reais confirma que estes são factores críticos de sucesso para qualquer projecto. Estes pressupostos afectam no entanto claramente o modelo ICNET, que tem as seguintes características distintivas:

- As actividades de implementação são orientadas por três projectos estruturantes: projecto da Intranet, projecto do Sítio Internet e projecto da Extranet (ver definições de seguida, na secção 1.3).
- Em caso de dúvida, a organização deve iniciar a implementação de uma Intranet, para que os seus recursos humanos se adaptem às tecnologias, sistemas e serviços Internet, por exemplo e em particular, correio electrónico normalizado. Como se pode ver, esta opção é consistente com o pressuposto da primazia dos recursos humanos qualificados, e prepara a administração para envolvimento com conhecimento no Sítio Internet e Extranet.
- Preparar as partes envolvidas para a necessidade de adaptar o próprio modelo de implementação ICNET, nas suas vertentes estratégica, funcional e técnica, de uma forma crítica à evolução do ambiente interno e externo. Igualmente, esta opção é consistente com o pressuposto da primazia dos recursos humanos qualificados, e do envolvimento profundo da administração.

Assim, o modelo ICNET está por definição, em constante evolução e validação. Como adiante será referido e embora ultrapasse o objectivo do presente trabalho, seria interessante a implementação de um protótipo de auto-avaliação adaptável a qualquer empresa, em particular PME, baseado no Modelo ICNET. Esta fase coincide com a terceira fase indicada na Figura 1.1 como Protótipo, sendo uma das hipóteses de trabalho futuro.

De seguida nesta introdução será feita uma revisão dos marcos importantes da história da Internet, que julgamos útil para contextualizar o trabalho. Assim, a breve história da Internet, as características que a tornam única como potenciadora de uma nova forma de pensar as empresas e a evolução prevista num futuro próximo, são os temas seguintes deste capítulo. Da mesma forma, perceber a realidade do País no que toca à sua evolução tecnológica, passa por acompanhar as estatísticas disponíveis e seguir as ofertas do elevado número de operadores no mercado: assim, a evolução da Internet em Portugal será brevemente discutida em 1.2.4. Como já foi referido, o modelo ICNET tem como base o acompanhamento de casos de estudo em diversas fases de implementação das tecnologias. A apresentação inicial dos quatro casos de estudo que foram seguidos ao longo do trabalho é efectuada em 1.3.

1.2 Nascimento e Crescimento da Internet

As tecnologias associadas à Internet e as oportunidades por elas potenciadas transformaram-na no fenómeno económico mais marcante dos últimos anos. Para melhor compreender este fenómeno, é necessário ter uma perspectiva de:

- As estatísticas e características distintivas da Internet e do comércio electrónico;
- A perspectiva histórica da evolução da Internet;
- A Internet2 e a Internet da Próxima Geração (NGI) ;
- A evolução da Internet em Portugal.

Estes diferentes factores serão introduzidos nas secções seguintes.

1.2.1 Estatísticas e Características Distintivas da Internet e do Comércio Electrónico

Para além do fenómeno mediático que envolve a crescente utilização da Internet, interessa-nos perceber quais as características que tornam a Internet crucial para a dinamização das empresas e para a revolução dos modelos de negócio. De facto, através da combinação de interactividade, trabalho em grupo, multimédia e processamento de dados, a Internet oferece uma enorme variedade de oportunidades de negócio. A evolução do número de domínios no mundo (Figura 1.2), na Europa (Figura 1.3) e em Portugal (Figura 1.6), espelha bem a realidade incontornável em que a Internet se tornou em pouco mais de 6 anos.

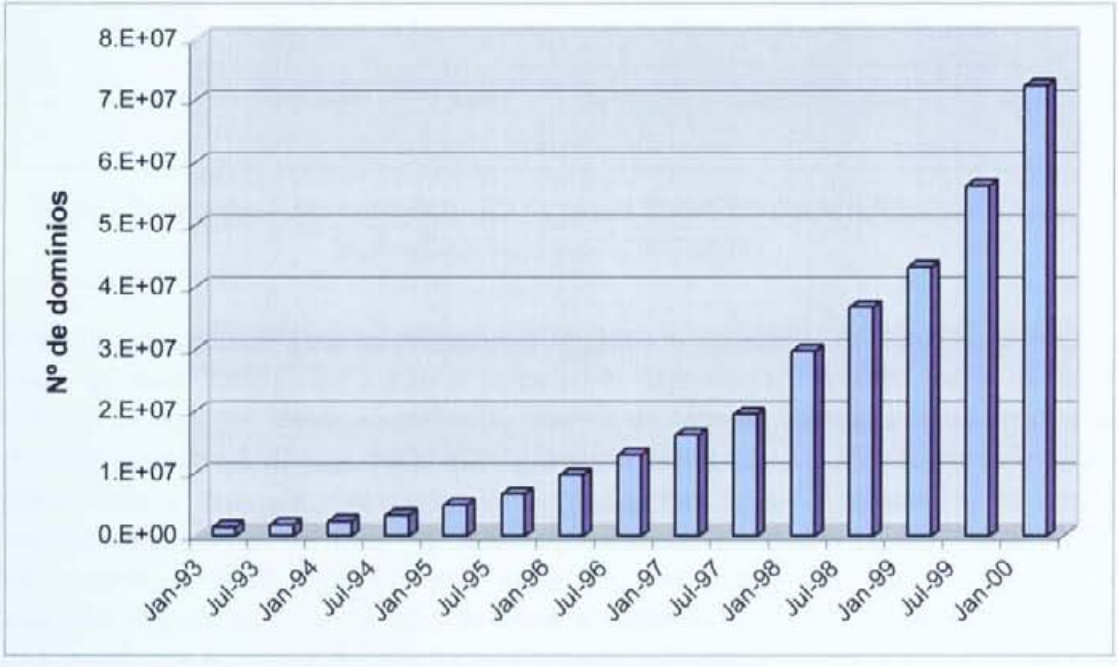


Figura 1.2: Número de domínios mundiais (Fonte: http://www.nz.com).

Relativamente à utilização empresarial da Internet, as previsões de evolução do comércio electrónico, embora dependam da entidade que as efectua (e são muito grandes as diferenças entre previsões de firmas conceituadas como a Forrester, Yankee, IDC ou Price Waterhouse), são unânimes a considerar ritmos de crescimento exponencial. De acordo com o estudo (EITO, 1999) do Observatório Europeu para as Tecnologias de Informação (*European Information Technology Observatory*), esperava-se que 47% das empresas europeias utilizariam alguma forma de comércio electrónico durante 1999, ou seja, o comércio electrónico através da Internet está vaticinado para ser uma importante forma de fazer negócios (Timmers, 1999(B)).

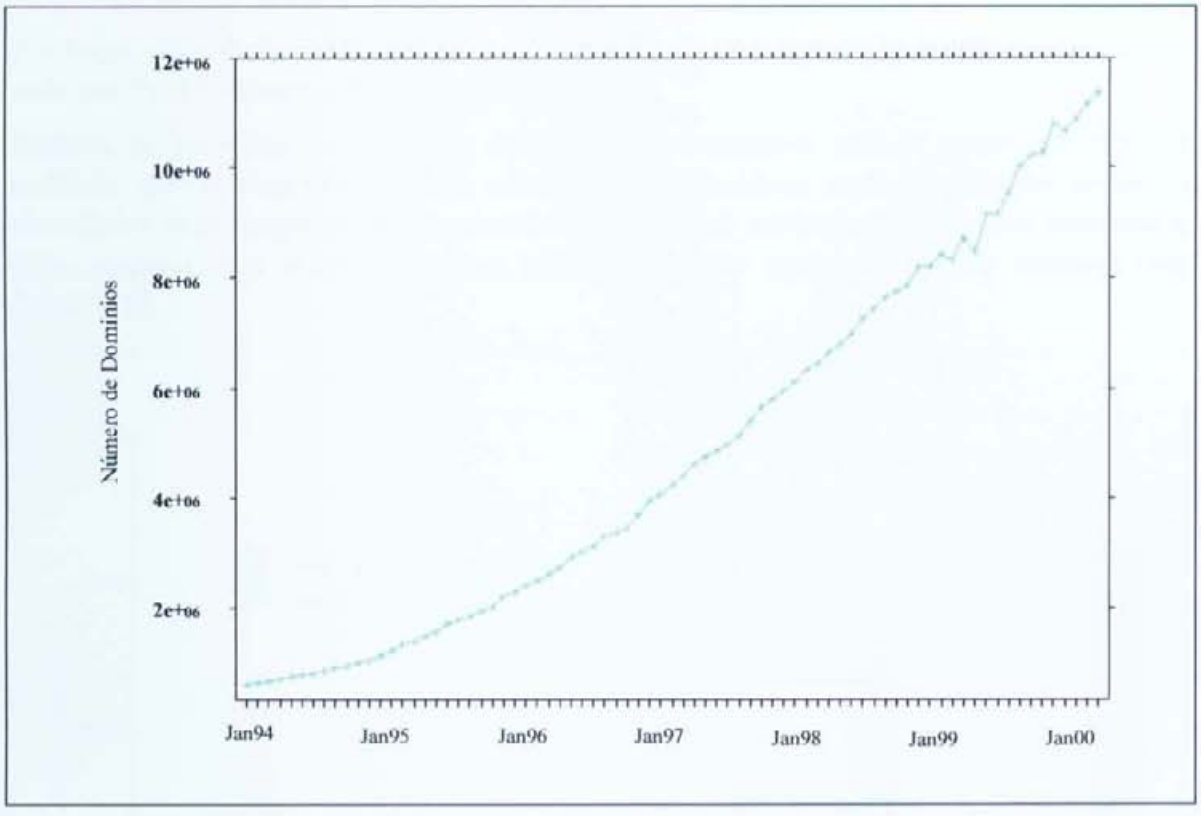


Figura 1.3: Evolução do número de domínios na Europa (Fonte: http://www.ripe.net/ripencc/pub-services/stats/hostcount.html#overview).

O comércio electrónico através da Internet engloba o comércio de bens tangíveis, mas também de bens intangíveis como é o caso da informação. Assim, todos os passos associados ao negócio, desde o marketing através da Internet, passando pela encomenda, pagamento e suporte à entrega, estão abrangidos por esta definição. O comércio electrónico engloba ainda a provisão electrónica de serviços, tais como o suporte após venda e aconselhamento ou suporte legal via Internet, incluindo funções notariais. Inclui ainda o apoio electrónico a colaboração entre empresas, como é o caso das plataformas de colaboração através da Internet para desenho e engenharia, ou a consultoria de negócio providenciada por equipas especializadas (Timmers, 1999(B)).

A definição de comércio electrónico que figura na Iniciativa Nacional para o Comércio Electrónico (MSI, 1998), é uma definição mais restritiva, aqui dada como referência:

"O comércio electrónico é aqui entendido, em linha com as recomendações da OCDE, como referindo-se a todas as formas de transacções comerciais que envolvam quer organizações quer indivíduos e que são baseadas no processamento e transmissão de dados por via electrónica, incluindo texto, som e imagem. Contudo, no comércio electrónico não estão incluídos serviços que não estabeleçam uma transacção comercial. Refere-se ainda aos efeitos que a troca electrónica de informação comercial pode ter nas instituições e nos processos que suportam e regulam as actividades de natureza comercial. Estão incluídos neste âmbito a gestão organizacional, os contratos e as negociações comerciais, o enquadramento legal e regulamentar, os acordos de natureza financeira, as taxas e impostos devidos, bem como quaisquer outras questões associadas às referidas transacções."

Ao longo do trabalho utilizaremos a definição mais abrangente de comércio electrónico dada por Paul Timmers, referida anteriormente.

Embora as previsões de evolução do comércio electrónico variem muito conforme a entidade que as disponibiliza, são unânimes em considerar uma previsão do comércio electrónico entre empresas muito superior à previsão de evolução do comércio electrónico entre empresas e o consumidor final (sendo este valor cerca de 10% do anterior) (ver Figura 1.4).

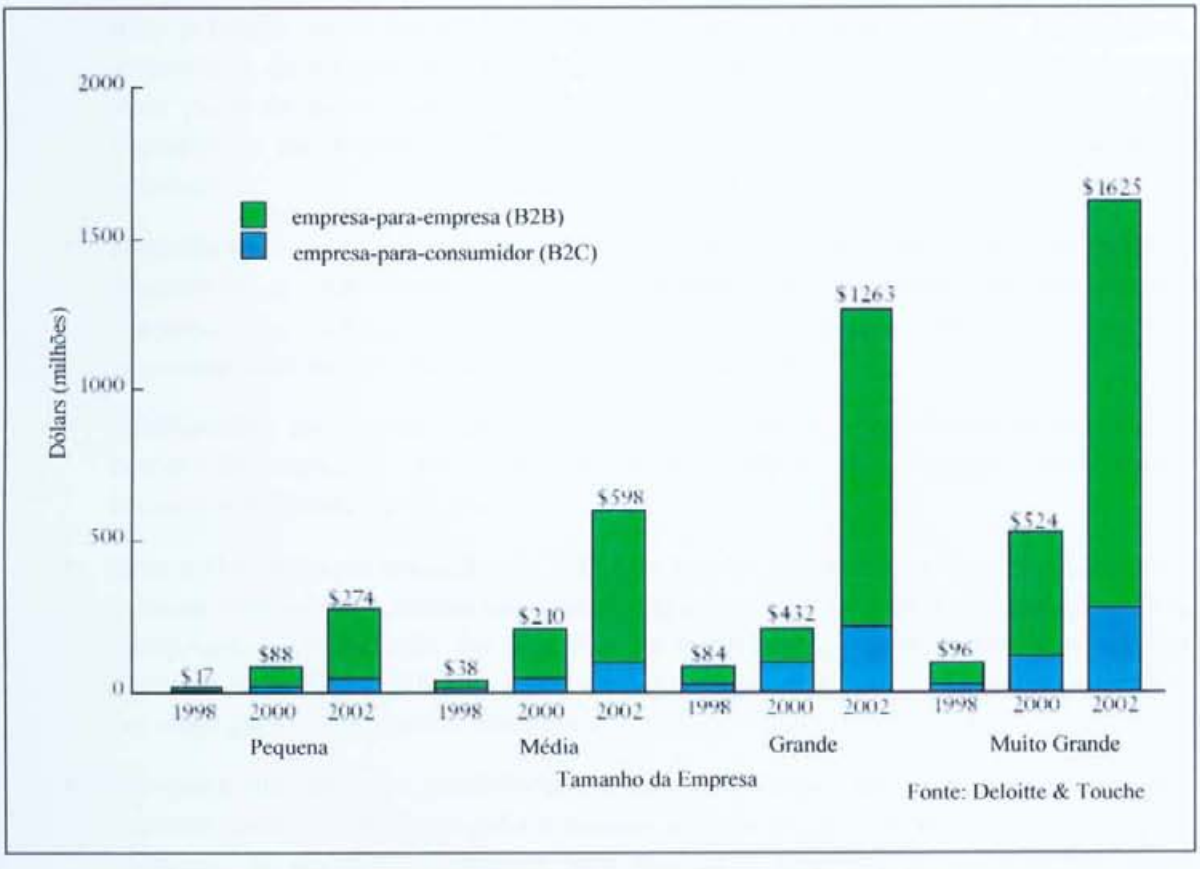


Figura 1.4: Previsões de evolução do comércio electrónico (Fonte: http://www.asiassociates.com/ecommerce/stats/index.html) .

Tendo analisado as estatísticas de evolução de utilização da Internet em geral, e as previsões do comércio electrónico em particular, é agora importante determo-nos sobre as

características particulares da Internet, que a tornam uma ferramenta essencial para revolucionar a forma de pensar o negócio.

Paul Timmers enunciou um conjunto de características chave que tornam a Internet e a WWW incontornáveis para o negócio (Timmers, 1999(B)):

- **Disponibilidade**: a primeira e mais referida característica da Internet, que permite um acesso 24 horas por dia sem quaisquer tipo de restrições. Esta disponibilidade ultrapassa as diferenças temporais, facilitando uma presença global;
- **Ubiquidade**: a omnipresença da Internet faz com que num futuro próximo qualquer empresa lhe tenha acesso, tal como hoje em dia todas têm um telefone ou um fax;
- **Global**: as companhias têm acesso aos clientes globalmente e os clientes têm acesso aos fornecedores globalmente, o que potencialmente abre novos mercados para as PME, ao mesmo tempo que lhes aumenta a concorrência. De qualquer forma, esta conclusão não é tão simples, já que os custos de embarque e os problemas logísticos de ter um mercado global são um sério entrave. Há no entanto, muitas formas interessantes de explorar o carácter global da Internet;
- **Local**: embora pareça paradoxal, a Internet pode ser o veículo ideal para reforçar uma presença local física. Por outro lado, os problemas culturais, linguísticos, logísticos e de métodos de pagamento ficam consideravelmente reduzidos estando mais perto do consumidor. Como exemplo, a Amazon optou por abrir sítios em Inglaterra e na Alemanha de forma a conseguir estar mais perto do mercado europeu;
- **Digitalização**: a informação digital pode ser facilmente guardada, transmitida, processada e digitalizada, ou seja, manipulada de várias formas. Como consequência, está-se a assistir a uma convergência de comunicações, processamento de informação e meios de comunicação;
- **Multimédia**: relacionada com a característica anterior, a possibilidade de tratar e enviar informação de várias maneiras - texto, gráficos, som, imagem, video - abre novas possibilidades de negócio;
- **Interactividade**: em oposição ao EDI, baseado na interacção aplicação-aplicação, a Internet oferece uma interacção pessoa-para-pessoa e pessoa-para-aplicação. Para ultrapassar a virtualidade das relações entre parceiros e para melhorar o serviço tradicional ao cliente, é fundamental que se consiga tirar partido desta característica, em conjugação com as duas anteriores;
- **Um-para-um**: uma das possibilidades mais interessantes da Internet, é o marketing personalizado, possibilitado pelo processamento de dados e perfis dos clientes e pela utilização de agentes inteligentes para facilitar o processo de compra. Há quem designe esta característica revolucionária como o "artesanato da sociedade de consumo" (Sousa, 1999);
- **Integração**: a integração funcional e da informação ao longo da cadeia de valor, que permite congregar num único ponto de acesso e com uma única interface um

conjunto alargado de funcionalidades, permite pensar em novos modelos de negócio.

É este extenso conjunto de características que torna a utilização da Internet num manancial de oportunidades inovadoras de repensar a empresa, ou de criar novos negócios.

1.2.2 Perspectiva Histórica da Evolução da Internet

A origem da Internet remonta aos anos 60, quando a ARPA (Advanced Research Projects Agency), financiada pelo Departamento de Defesa Americano (DoD), lançou a concurso um sistema de comunicação para um conjunto de computadores (Gonzalez, 1998). O concurso foi ganho por uma pequena empresa de Cambridge, Massachusetts, a BBN, que assim ligou computadores de Universidades e instalações governamentais utilizando linhas telefónicas alugadas, criando a primeira rede electrónica. A esta rede, lançada em Dezembro de 1969, deu-se o nome de ARPANET, a antecessora da Internet, sendo constituída inicialmente por 4 nós. O objectivo era a criação de uma rede de computadores de elevada fiabilidade, que permitisse a manutenção da defesa nacional em situações de catástrofe natural ou de ataques nucleares. Assim, se alguma parte desta rede fosse danificada, os restantes computadores continuariam a comunicar entre si. Três anos depois, em 1972, a ARPANET já possuía 37 nós. Em 1977 deu-se outro passo importante, com o início da utilização dos protocolos TCP/IP em substituição do antigo NCP (ver 2.4.1 no capítulo 2).

Em 1985 a NSF - *National Science Foundation* (NSF, 1999) nos EUA criou a NSFNET, que era constituída por uma série de redes destinadas à educação e investigação. Baseada nos protocolos da ARPANET, a NSFNet criou uma infra-estrutura que permitia a ligação gratuita, em rede, das instituições de ensino e de investigação. Ao mesmo tempo, foram-se criando infra-estruturas regionais que permitiam a ligação das diferentes instituições à rede nacional. Esta rede foi-se desenvolvendo com grande rapidez, devido ao crescente número de utilizadores atraídos pela rapidez de comunicação e partilha de informação proporcionada (NETC/História, 1999). Ao mesmo tempo que a rede física se ia desenvolvendo, Tim Berners-Lee, do CERN (Laboratório Europeu de Física de Partículas), deparava-se com um problema difícil: como disponibilizar de uma forma ordenada e sistematizada os enormes volumes de informação gerados pelos projectos do CERN, envolvendo muitas vezes mais de 1000 pessoas durante períodos de 10 ou 15 anos? Embora todas as experiências tenham fisicamente lugar no CERN, a dispersão geográfica dos seus colaboradores é muito grande. Foi assim que em 1989, surgiu o projecto cooperativo chamado World-Wide Web, com o objectivo de criar uma série de conceitos, protocolos de comunicação e especificações que passassem a ser utilizados por toda a comunidade da Internet, muito para além do âmbito restrito do CERN (Fluckiger, 1995). A linguagem HyperText Mark-up Language (HTML), desenvolvida pelo projecto World-Wide Web, é uma estrutura lógica simples que permite a definição e formatação de títulos, cabeçalhos, listas, formulários, tabelas e equações matemáticas, bem como a especificação de ligações de hipertexto. Assim, o termo World-Wide Web, tem na realidade três significados diferentes (Fluckiger, 1995):

1. É o nome do projecto lançado pelo CERN em 1989, que foi continuado e aprofundado por investigadores de todos os continentes;
2. É o nome colectivo atribuído à série de protocolos concebidos e desenvolvidos pelo projecto, protocolos que têm sido mantidos e desenvolvidos por organizações como o MIT e o W3C, nos Estados Unidos e o INRIA na Europa;
3. É o *hiperespaço*, o espaço da informação digitalizada, acessível através da Internet e suportado por uma série de servidores interligados.

Embora já existissem navegadores gráficos restritos a uma plataforma, como o Erwise, Viola ou Midas, em 1993 foi lançado o primeiro navegador (*browser*) gráfico multi-plataforma de grande difusão, o Mosaic. Desde que o Mosaic esteve disponível, a Internet virtualmente "explodiu" em número de utilizadores e conteúdos.

Esta aplicação dependia da invenção recente do Protocolo de Transporte de Hypertexto (*Hypertext Transfer Protocol* - HTTP) por Tim Berners-Lee, um protocolo que regula a transferência de ficheiros (texto, gráficos, som, video e ficheiros multimédia) entre servidores e clientes (ver Figura 2.13 do capítulo 2).

O inventor do Mosaic, Marc Andressem foi posteriormente um dos fundadores da Netscape Communications, firma que comercializa o Netscape Navigator, um dos navegadores actualmente mais populares.

Assim, com um navegador multi-plataforma e os protocolos necessários para regular todo o tipo de transferências de documentos, a WWW tornou-se numa das maiores revoluções tecnológicas dos nossos dias.

O sucesso da Internet, tal como foi concebida e com base na infraestrutura fisica e lógica existente, originou igualmente graves estrangulamentos na sua utilização corrente[1]. Embora a sua actual arquitectura seja suficientemente flexível para permitir soluções que a criatividade das pessoas vai introduzindo nos sistemas, os problemas actuais são muitos. As limitações mais importantes da actual Internet são a sua capacidade limitada em termos de número de nós, de velocidade e qualidade de tráfego, bem como de segurança da informação.

Para responder a estes problemas, surgiram inicialmente nos EUA dois projectos que se espera venham a ter um grande impacto no futuro, o projecto Internet2 e o projecto NGI, abordados de seguida.

1.2.3 Internet2 e a Internet da Próxima Geração (NGI)

A Internet de elevado desempenho é um tema cada vez mais em foco. De facto, para perceber o sentido da evolução da Internet no futuro próximo, é necessário entender qual a filosofia subjacente a estes projectos e de que forma é que os seus resultados podem ser capitalizados para a Internet comercial no futuro.

---

[1] Levando por exemplo a que lhe sejam atribuidos nomes alternativos, como "World Wide Wait"...

A Internet2 e a Internet da Próxima Geração (*Next Generation Internet* - NGI) são dois projectos americanos estritamente ligados e complementares que vão desenvolver a futura Internet, resolvendo igualmente as actuais limitações de infraestruturas em ambientes académicos (EITO, 1999). As limitações a ultrapassar prendem-se com a capacidade limitada da rede actualmente existente para suportar investigação científica a nível mundial, bem como a falta de aplicações e serviços avançados de banda larga que satisfaçam os requisitos académicos nas áreas da investigação, ensino e aprendizagem, em particular a integração multimédia, interactividade e colaboração em tempo real (EITO, 1999). Obviamente que estas limitações passam igualmente para os ambientes comerciais mais avançados.

A iniciativa NGI (NGI, 1999), foi lançada pelo presidente Clinton em Outubro de 1996 como uma iniciativa do governo americano, com os seguintes objectivos:

- Ligar universidades de pesquisa e instituições de pesquisa federal com redes de alta velocidade:
  - pelo menos 100 organizações a velocidades superiores a 100 vezes a velocidade actual da Internet;
  - pelo menos 10 organizações a velocidades 1000 vezes superiores à velocidade actual da Internet;
- Promover a experimentação com as tecnologias de rede da próxima geração;
- Demonstrar novas aplicações que vão de encontro a objectivos e missões nacionais importantes.

A iniciativa Internet2 (Internet2, 1999) foi lançada por um conjunto de Universidades associadas na "Corporação Universitária para o Desenvolvimento Avançado da Internet" (UCAID - *University Corporation for Advanced Internet Development*) com objectivos idênticos aos da iniciativa NGI mas assente em tecnologias alternativas.

Antes de avaliar com maior pormenor o âmbito de cada um destes programas, é importante perceber a evolução das infraestruturas que levaram ao seu aparecimento.

Assim, em 1995 a NSFNet foi descontinuada, e a NSF lançou o concurso para uma nova rede de âmbito nacional, chamada vBNS (very high performance Backbone Network Service), sendo a MCI WorldCom a empresa responsável pelo seu desenvolvimento. Esta rede opera a 622 Mbps, velocidade que é conseguida através da ligação do protocolo IP e da tecnologia ATM sobre uma rede de fibra óptica SONET[2] (Synchronous Optical Network) (vBNS, 1999). A vBNS é uma rede não comercial, para uso exclusivo da comunidade científica, tendo começado por ligar os centros de supercomputação da NSF; actualmente a rede une cinco centros de supercomputação e dezassete universidades, embora já tenha emitido licenças de ligação (após análise dos processos de candidatura) a

---

[2] SONET (Synchronous Optical Network) é o standard americano para transmissão síncrona de dados em meios ópticos. O equivalente internacional do SONET é a hierarquia digital síncrona (SDH). Os dois standards garantem que as redes digitais possam interligar-se internacionalmente e que os sistemas convencionais de transmissão possam tirar vantagens dos meios ópticos (Whatis.com, 1999).

mais quarenta e sete instituições[3]. Prevê-se para este ano que esta rede passe a operar a 2.4 Gbps, mantendo-se sempre bastante acima da capacidade das redes comerciais.

É curioso notar que durante este período a maioria das universidades americanas ligaram-se aos ISP[4] comerciais para as ligações correntes à Internet, filosofia diferente da utilizada na Europa, em que se manteve sempre uma separação entre as redes académicas e as redes dos ISP.

No entanto, as divergências de requisitos entre as redes académicas e as redes dos ISP, depressa se tornaram óbvias, altura em que o grupo de cerca de 130 Universidades fundaram a já referida associação, denominada UCAID (UCAID, 1999) com o objectivo de explorar novos caminhos de utilização da Internet. Os dois grandes sub-projectos desta associação são a já referida Internet2 e um projecto de rede chamado Abilene.

Chama-se Abilene a uma rede primária ("backbone") patrocinada e desenvolvida pela Qwest Communications, Cisco Systems e a Nortel (Northern Telecom) em colaboração com a UCAID, que suporta o trabalho desenvolvido pelas universidades que integram o projecto Internet2, ligando os pontos de agregação regionais da rede (chamados gigaPops) a uma velocidade inicial de 2.4Gbps. A tecnologia utilizada é IP sobre routers SONET (ópticos), abordagem diferente da utilizada na vBNS (ATM), tendo a rede actualmente mais de 13000 milhas de circuitos. Neste momento já estão a trabalhar em ligações OC192, que podem atingir velocidades de 9.6Gbps (Abilene, 1999). Os objectivos desta rede são o de obter uma baixa latência (os pacotes devem ter o mínimo de atraso na propagação e o mínimo tempo em fila de espera), uma elevada fiabilidade (traduzida por poucas falhas e recuperações rápidas) e funcionalidades avançadas (as funcionalidades da Internet2 - multicast[5], Qualidade de Serviço[6]).

No entanto, tal como a vBNS o âmbito desta rede é puramente académico, estando já a correr negociações entre a MCI e a UCAID para estender a ligação entre as instituições ligadas à Abilene e as instituições ligadas à vBNS (que começou uma nova fase em Abril de 2000, chamada a vBNS+).

---

[3] Os dados são díspares entre os vários sítios na Internet que disponilizam esta informação. De acordo com o sítio da NGI, a vBNS já liga 92 instituições.

[4] Sigla muito utilizada para referir os fornecedores de acesso à Internet, Internet Service Provider (ISP), em inglês.

[5] Chama-se *multicast* à comunicação em rede entre um só emissor e múltiplos receptores. As utilizações típicas incluem o processo de actualização de utilizadores móveis a partir de um escritório central, e a periódica emissão de boletins informativos *on line*. Juntamente com o *anycast* e o *unicast*, o *multicast* é um dos tipos de pacotes do Protocolo da Internet versão 6 (Ipv6). O *multicast* é suportado por redes de dados sem fios, como parte da tecnologia Pacotes de Dados Digitais Celulares (*Cellular Digital Packet Data* - CDPD) (Whatis.com, 1999).

[6] A noção de Qualidade de Serviço (*Quality of Service* - QoS) na Internet ou noutra rede está associada à ideia que taxas de transmissão, taxas de erro e outras características podem ser medidas, melhoradas, e em certa medida, garantidas em avanço. A QoS é particularmente problemática na transmissão contínua de video e de informação multimédia. Utilizando o Protocolo de Reserva de Recursos na Internet (Internet 's Resource Reservation Protocol - RSVP), ou a tecnologia ATM, é possível para uma empresa ou um particular pré-seleccionar um determinado nível de QoS (Whatis.com, 1999).

Tal como acontecia com a vBNS, o tráfego normal da Internet não passa na Abilene, funcionando esta rede como o "backbone" das instituições que estão envolvidas no projecto Internet2.

É fundamental perceber a missão da Internet2 para entender quais irão ser os desenvolvimentos futuros da Internet a nível comercial. Da mesma forma que as tecnologias e serviços associadas à Internet começaram a ser desenvolvidas na comunidade académica, só passando para o domínio público após uma fase de amadurecimento da sua utilização, as aplicações desenvolvidas no âmbito da Internet2 irão modificar a forma como no futuro se utilizará a Internet, expandindo enormemente as suas possibilidades.

Para além das cerca de 170 universidades participantes no projecto, a Internet2 tem ainda parceiros na comunidade industrial e no governo. A missão da Internet2 é a de facilitar e coordenar o desenvolvimento, a implementação, operação e transferência de tecnologias, aplicações e serviços avançados em rede (Internet2, 1999). O projecto é assim eminentemente aplicacional, bem como de gestão e optimização de redes de comunicações.

Os objectivos específicos prendem-se com a criação de uma nova geração de aplicações que não são possíveis com as capacidades da Internet actual, tais como as aplicações de colaboração, laboratórios virtuais (permitindo o acesso em tempo real a instrumentos remotos), realidade virtual, bibliotecas digitais e todas as possíveis combinações entre estas aplicações (Internet2, 1999). Os grupos de trabalho são numerosos, mas é importante referir os grupos que trabalham na versão 6 do protocolo IP (Ipv6[7] - que tem vindo a ser usado experimentalmente e que está pronto a ser testado numa base mais alargada), os grupos de Qualidade de Serviço (QoS) e Multicast (uma das preocupações essenciais em serviços "a pedido" que exijam, por exemplo, transferências de materiais de ensino multimédia de uma biblioteca digital para uma audiência dispersa de utilizadores) e, finalmente, os grupos para gestão de redes e segurança, que é um dos problemas essenciais da Internet actual, em particular para suportar processos de negócio.

A versão 6 do protocolo IP é o resultado de mais de 6 anos de trabalho da Internet Engineering Task Force (IETF) e foi especialmente concebido para ultrapassar as limitações do IPv4, em particular no que respeita à segurança dos dados e ao número limitado de endereços de utilizador. Para além de aumentar o espaço de endereçamento de 32 para 128 bits, o que permite um número quase ilimitado de redes e sistemas, o IPv6 também suporta parâmetros de qualidade de serviço, essenciais para tráfego de audio e video em tempo real.

Como se vê, há grandes similitudes entre a iniciativa NGI e a Internet2, embora a primeira seja uma iniciativa governamental e a segunda seja oriunda dos meios universitários. De

---

7 O IPv6 (Internet Protocol Version 6) é o último nível do protocolo IP, também chamado "IPng" (IP Next Generation). Formalmente, o IPv6 é um conjunto de especificações da Internet Engineering Task Force (IETF), que vem melhorar a versão anterior, a Ipv4. A melhoria mais óbvia desta versão prende-se com o aumento dos endereços IP de 32 bits para 128 bits, o que acomoda a considerável expansão prevista da Internet a curto prazo. De referir é também a possibilidade de identificar que os pacotes provêm de um determinado fluxo, de maneira a que os pacotes que provenham de uma apresentação multimédia e que necessitam de chegar em "tempo real", possam ter uma qualidade de serviço maior relativamente a outros (Whatis.com, 1999).

qualquer modo, a Internet2 participa activamente nos grupos de trabalho (Joint Engineering Task Force - JET) da NGI, de forma a garantir a coesão e a interoperabilidade das tecnologias desenvolvidas pela Internet2.

É de realçar o modelo que está na génese destas redes, com os construtores a desempenhar um papel central no seu desenvolvimento, com benefícios mútuos para o meio académico e para o meio empresarial.

1.2.4 A Evolução da Internet em Portugal

A introdução da Internet em Portugal ocorreu no início dos anos 80, através da rede telefónica e da rede pública de dados (X.25). Esta utilização era sobretudo a dos investigadores que, uma vez regressados a Portugal, mantinham assim contacto com os grupos onde tinham trabalhado. Só depois da criação do primeiro nó EARN (European Academic Research Network) em Portugal, na Universidade de Lisboa, começaram a ser estabelecidas ligações a este nó a partir de várias instituições nacionais. As ligações faziam-se através da rede pública de dados, Telepac, enquanto que a ligação internacional a Espanha era feita através de uma linha dedicada (Viana, 1999).

A necessidade de colocar à disposição de toda a comunidade científica nacional meios de computação poderosos, levou à criação em Janeiro de 1987 da Fundação para a Computação Científica Nacional (FCCN), uma instituição privada sem fins lucrativos, declarada de utilidade pública. Assim, criou-se o embrião de uma primeira rede à volta do supercomputador adquirido na altura, o Convex, com o objectivo de disponibilizar as suas capacidades a investigadores mais afastados (Viana, 1999). Este desenvolvimento foi coincidente com o alargamento da Internet na comunidade académica americana, o que levou os cientistas portugueses a trabalharem no sentido de expandir o embrião da rede existente, para uma rede baseada em tecnologias Internet. O objectivo seguinte da FCCN foi assim o da criação de uma rede de âmbito nacional, destinada a ligar as instituições de Ensino Superior e Laboratórios de Investigação: este projecto foi chamado de Rede da Comunidade Científica Nacional (RCCN), tendo tido início em 1989 (Viana, 1999).

A RCCN possibilitava à comunidade científica nacional a utilização de serviços baseados em diferentes tecnologias, tais como o OSI, TCP/IP, DECnet, procurando não forçar a adopção de nenhuma tecnologia em particular, e, simultaneamente captar a maior parte da comunidade científica. A conectividade internacional X.25 e TCP/IP era inicialmente fornecida através de um ponto de acesso privado à EuropaNET, permitindo desta forma ligar a comunidade científica nacional às restantes comunidades congéneres da Europa. Posteriormente estabeleceu-se uma ligação à rede europeia EBONE (European BackBONE) que suportava tráfego IP nativo (Viana, 1999).

Entretanto, o acesso à Internet fora do ambiente científico e universitário começou a ser comercializado pela Telepac em Dezembro de 1994. O primeiro fornecedor de acesso à Internet privado foi a Esotérica, tendo começado a operar em Fevereiro de 1995, embora a empresa tenha sido criada no ano anterior (Ferreira, 2000). Em Dezembro do mesmo ano começou a operar a IP Global, o segundo fornecedor de acesso à Internet privado. O PIX (Portuguese Internet eXchange), local público para troca de tráfego de dados entre ISPs, foi criado em 1996.

Em 1997, o Ministério da Ciência e Tecnologia estabeleceu com a FCCN um acordo para ligar à Internet todas as escolas, públicas e privadas, do 5º ao 12º ano, assim como escolas do 1º ciclo, bibliotecas, museus e centros de formação. Como resultado nasceu a Rede Ciência Tecnologia e Sociedade (RCTS), sendo Portugal um dos primeiros países a implementar uma medida deste tipo (Viana, 1999). Actualmente, esta rede integrou a RCCN, sendo a FCCN a entidade responsável pelo seu planeamento, gestão e operação.

Para além desta função, a FCCN procura contribuir para o desenvolvimento da Internet em Portugal através de outros projectos, tais como (FCCN, 2000):

- Multicast IP (Mbone): este projecto pretende integrar capacidades de *multicast* no *backbone* da RCTS tendo em vista o fornecimento de novos serviços com base nesta tecnologia;
- Piloto IPv6 : o piloto IPv6 pretende abordar e explorar as possibilidades oferecidas pelo protocolo IPv6, disseminando a sua utilização à RCTS;
- Managed Bandwidth Service (MBS): o MBS disponibiliza conectividade a projectos internacionais de investigação e desenvolvimento de países ligados à Rede Europeia de I&D designada TEN-155 (ver Figura 1.5). Este serviço permite a projectos de I&D financiados pela União Europeia requisitarem largura de banda por períodos de tempo bem definidos, entre os vários grupos de trabalho envolvidos. O acesso ao MBS efectua-se através da rede de I&D de cada país, ou directamente no ponto de presença do TEN-155 respectivo. No caso português, os projectos participantes são responsáveis por garantir o troço nacional dos circuitos - contratando-o a um operador nacional - entre as suas instalações e o PoP do TEN-155, na FCCN. A tecnologia utilizada para suportar este serviço é ATM (ver 2.4.3), o que permite a disponibilização de circuitos permanentes ponto-a-ponto de diferentes larguras de banda de acordo com as necessidades do projecto utilizador;
- RiaXo (Experimentação ATM): experimentação de problemas de utilização da ATM para transportar protocolos TCP/IP em ambientes de redes alargadas (WAN);
- WebCache: A largura de banda na Europa e, em especial em Portugal, tem um preço muito elevado em comparação com o praticado nos EUA. A experiência recente da RCTS indica que aumentos significativos da largura de banda internacional desta rede são consumidos em poucas horas, sendo portanto necessário implementar metodologias que optimizem os recursos disponíveis;
- NetVideo: disponibilizar serviços assentes nas tecnologias de video sobre IP para a RCTS.

Portugal já pode ligar-se à rede providenciada pelo projecto Internet2 através do consórcio de redes académicas europeias DANTE (Delivery of Advanced Network Technology to Europe) - a entidade que assinou com a UCAID o Memorando de Entendimento para ligar as redes académicas dos dois continentes (Salgado, 1999). A DANTE é a entidade que supervisiona a rede TEN-155, a rede transeuropeia para a comunidade científica inaugurada a 11 de Dezembro de 1998 e que liga 19 países com uma largura de banda que pode atingir os 155Mbps. A ligação de Portugal é a 34 Mbps e irá permitir a criação de uma plataforma de comunicação avançada para a cooperação entre os cientistas participantes de projectos

de colaboração científica internacionais (Figura 1.5). Esta rede combina o melhor das tecnologias IP e ATM, oferecendo a Qualidade de Serviço (QoS) necessária para projectos de desenvolvimento colaborativos baseados em serviços multimédia. É assim o princípio de um suporte para uma laboratório virtual e um instituto virtual na Europa (DANTE, 2000).

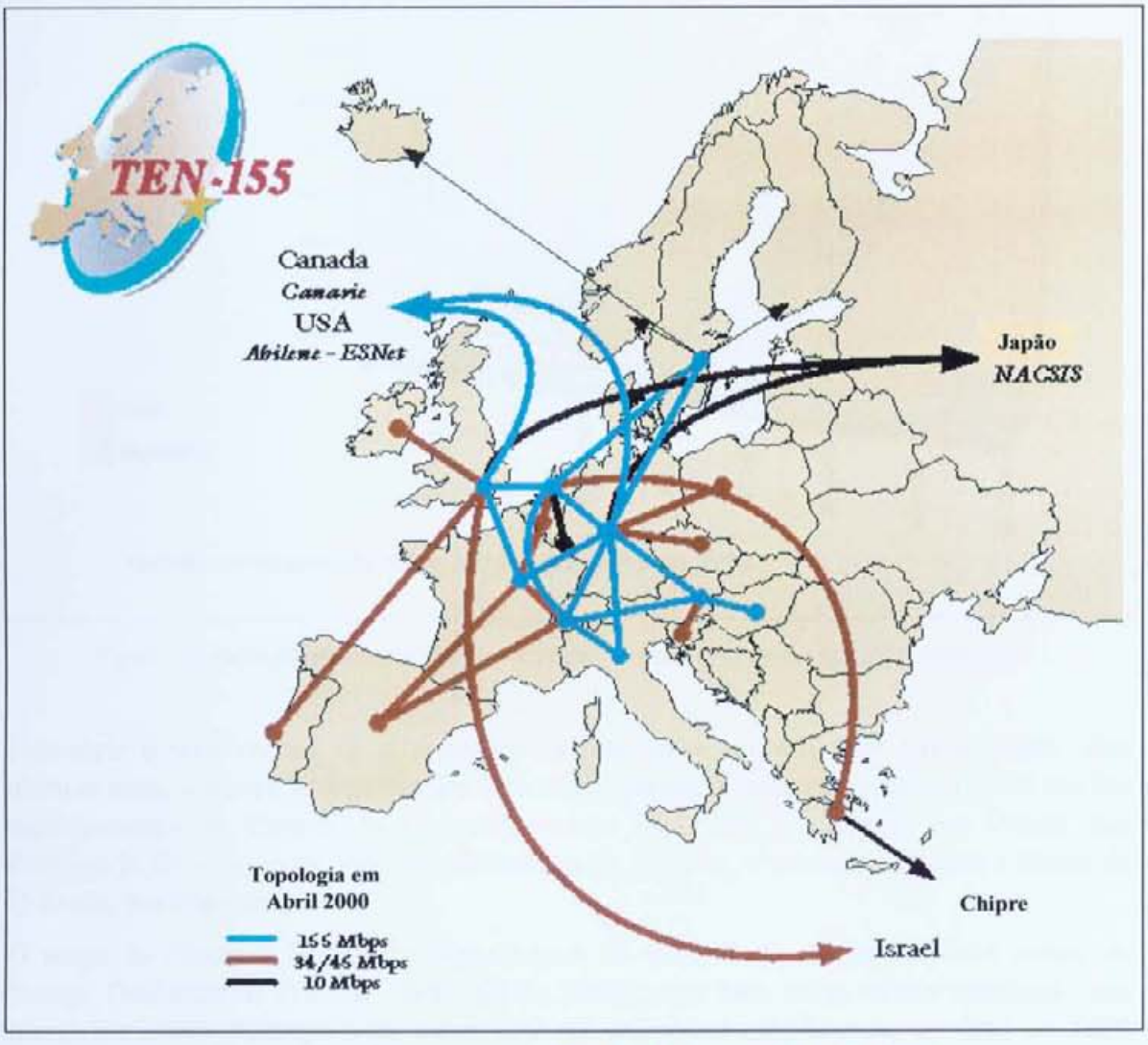


Figura 1.5: Rede TEN-155 (Fonte: http://www.Dante.org.uk/ten-155.html).

O acesso internacional da RCTS para os Estados Unidos é neste momento a 17 Mbps (Viana, 1999).

A título de exemplo, podemos indicar que um dos operadores, a Telepac, tem duas ligações para os EUA, uma a 84Mbps via cabo submarino e outro a 16 Mbps por satélite. Os restantes operadores têm ligações autónomas ao backbone internacional.

A evolução da Internet em Portugal é bem expressa pela evolução dos domínios .pt registada nestes últimos anos (ver Figura 1.6).

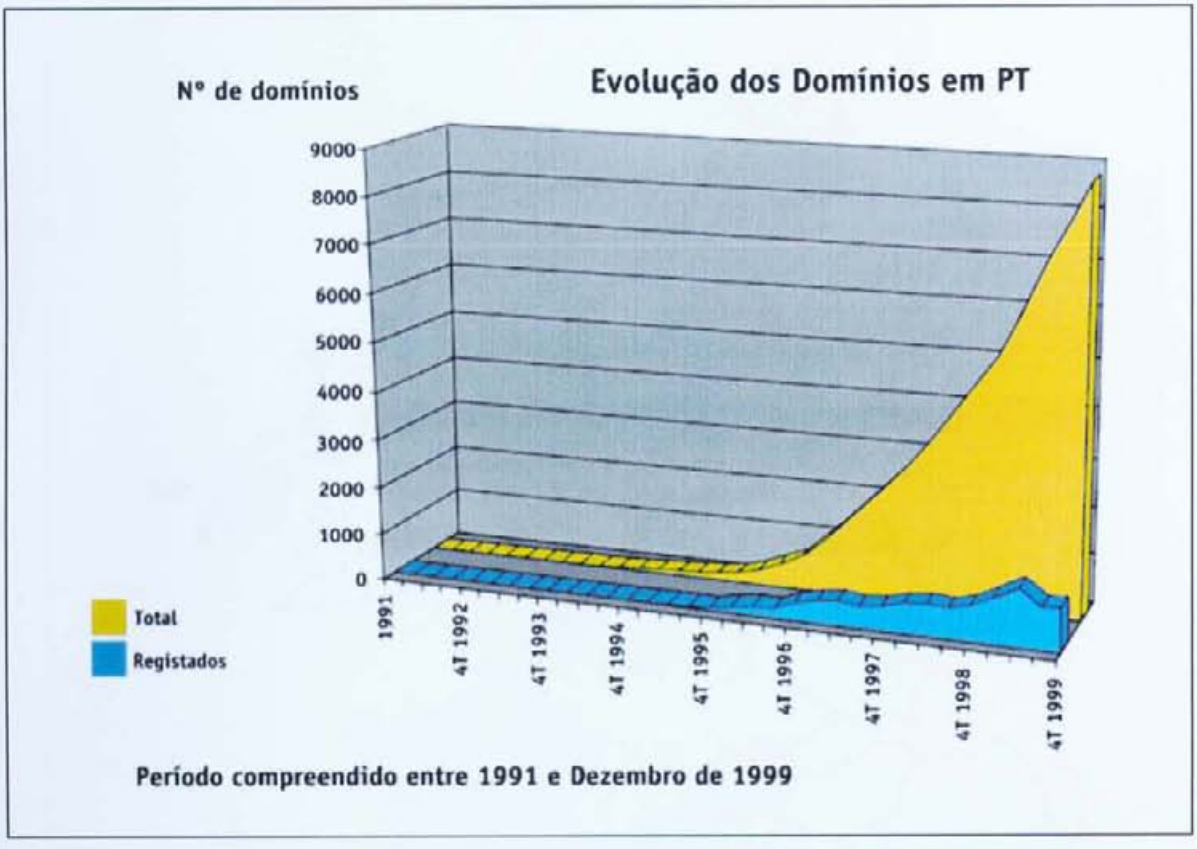


Figura 1.6: Evolução do número de domínios em Portugal (http://www.dns.pt/dnsestat.htm).

Descobrir o número real de utilizadores da Internet é também uma tarefa difícil. Nos últimos anos, a autora já deparou com inúmeros valores diferentes, tendo em 1998 ouvido num encontro de Centros de Competência em Comércio Electrónico em Utrech que Portugal já tinha cerca de 10% de utilizadores da Internet, o que nos colocava à frente da Holanda, por exemplo.

O mapa da Figura 1.7 ilustra a percentagem de utilizadores da Internet nos países da Europa Ocidental no final de 1998 (WDR, 2000); com base neste estudo (publicado em Março de 2000), Portugal teria assim 670 mil utilizadores da Internet no final de 1999 (cerca de 7%), sendo o Português a quarta língua mais utilizada na Internet com um total de 4,1 milhões de utilizadores (Coutinho, 2000). Previa-se ainda que esta percentagem subisse para os 25% no final de 2004. De acordo com este estudo, "[...]O aparecimento da Netc da Telecel, em Setembro de 1999, constituiu um momento chave na história do acesso dos consumidores portugueses à Internet e foi seguido pela oferta gratuita de uma série de ISP, do Clix da Sonae ao Netsapo da PT Multimédia. O resultado é um mercado de Internet competitivo com 15 ISP e um número estimado de 670 mil subscritores (dos quais 450 mil com serviço gratuito)".

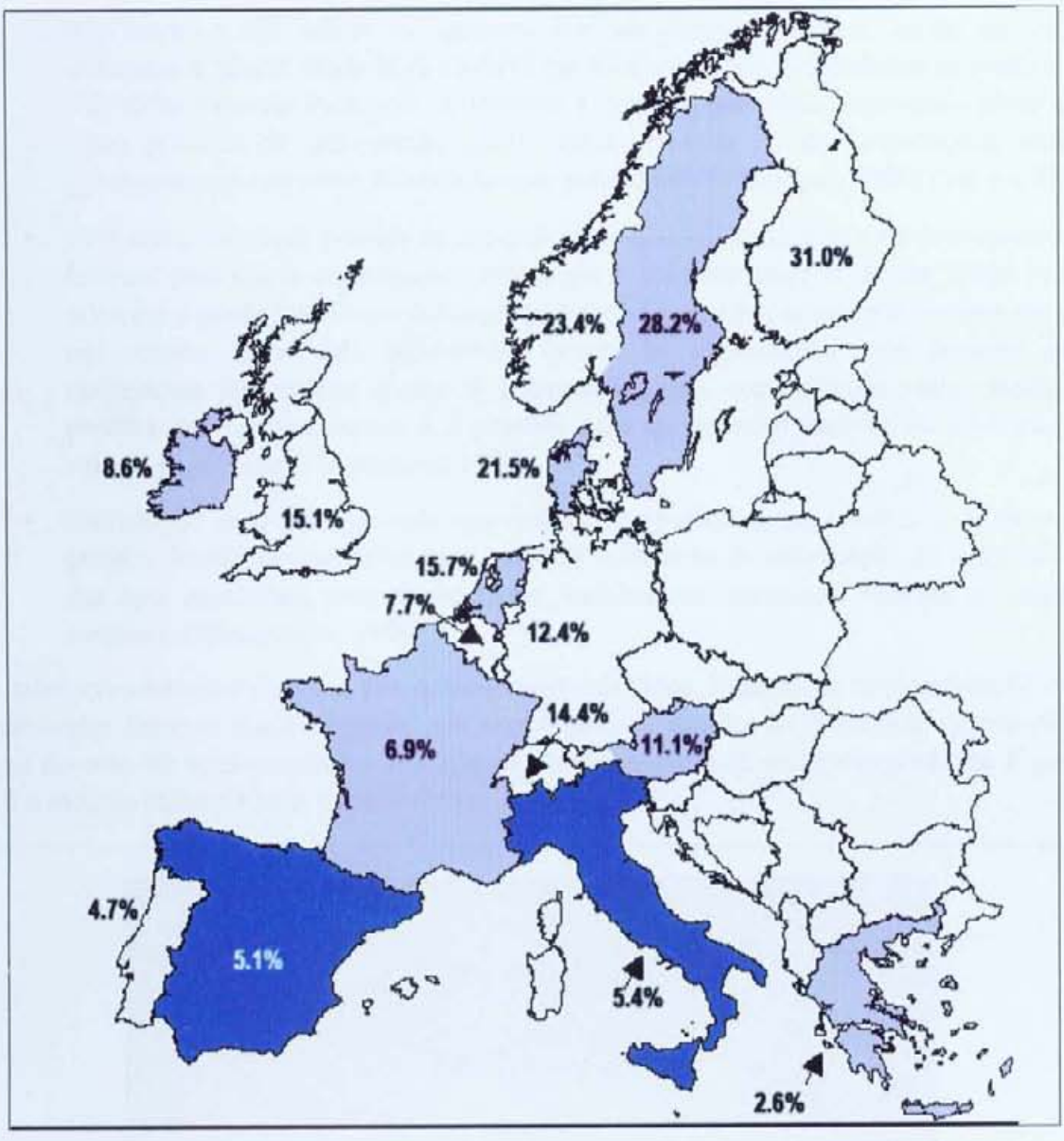


Figura 1.7: Percentagem de utilizadores da Internet em relação à população (WDR, 2000).

1.3 O Modelo Geral ICNET: Os Casos de Estudo

O modelo que se pretende desenvolver no âmbito desta tese, modelo genérico ao qual se chamou ICNET, Inovação e Competitividade com a InterNET, tem como objectivo fundamental a definição clara de todas as etapas de implementação das tecnologias Internet numa empresa, bem como a definição de todas as variáveis envolvidas no processo.

Para tal, é importante referir quais as definições de Intranet, Internet e Extranet que se vão considerar como válidas ao longo do texto, de forma clara e inequívoca. De facto, estes termos são de tal forma semelhantes, que o seu uso inexacto é frequente. Assim, as definições que consideramos válidas são as seguintes:

- INTERNET: rede mundial de computadores que utilizam para comunicar entre si os protocolos de comunicação TCP/IP. A etimologia do nome vem de INTERnational

NETwork, e são vários os serviços por ela disponibilizados, sendo os mais utilizados a World Wide Web (WWW ou Web), o correio electrónico (e-mail) e o FTP (File Transfer Protocol). A Internet é formada por redes comerciais públicas, redes públicas de informação geral, redes privadas ou de corporações, redes governamentais ou redes financiadas por publicidade (Fluckiger, 1995) (ver 1.2.2).

- INTRANET: uma rede privada de computadores que utiliza as normas e protocolos da Internet para que a organização comunique e colabore entre si de um modo mais eficiente e produtivo. Outra definição possível é a de considerar uma Intranet como um sistema distribuído hipermédia dentro da organização, que permite aos utilizadores um melhor acesso à informação, uma comunicação mais eficaz, a partilha dos conhecimentos e a possibilidade de aprender através da informação veiculada por outros (Gonzalez, 1998).
- EXTRANET: uma rede privada que utiliza os protocolos da Internet e o sistema público de telecomunicações para partilhar uma parte da informação do negócio ou das suas operações, com fornecedores, vendedores, parceiros, clientes ou outras empresas (Whatis.com, 1999).

A estes três conceitos distintos vão corresponder três fases distintas de implementação das tecnologias Internet numa empresa, não sendo óbvia a escolha da sequência óptima pela qual deverão ser implementadas. A título de exemplo, encontra-se representado na Figura 1.8 o modelo utilizado pelo Yankee Group.

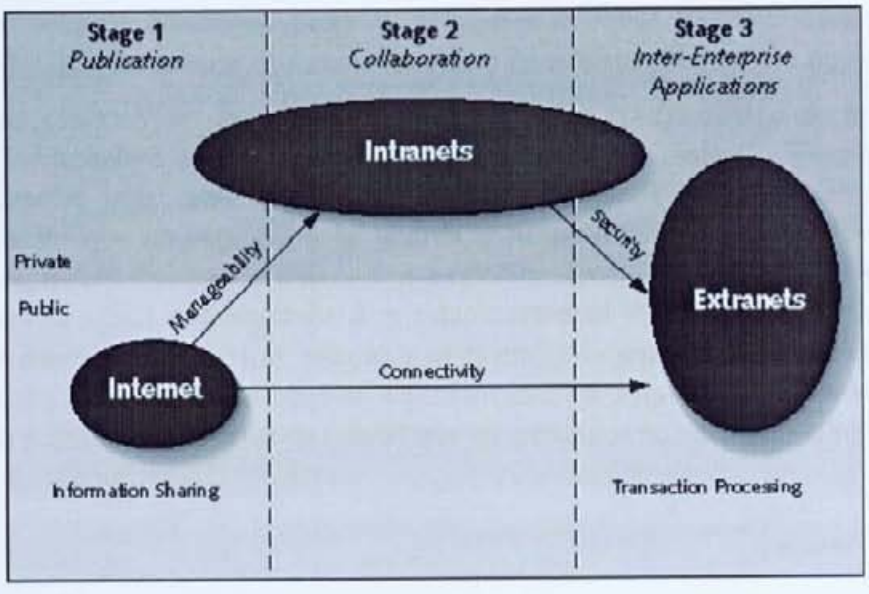


Figura 1.8: Modelo de implementação da tecnologia Internet da Yankee Group.

O modelo ICNET por nós adoptado, que está representado de uma forma simplificada na Figura 1.9, advoga uma abordagem sequencial ligeiramente diferente.

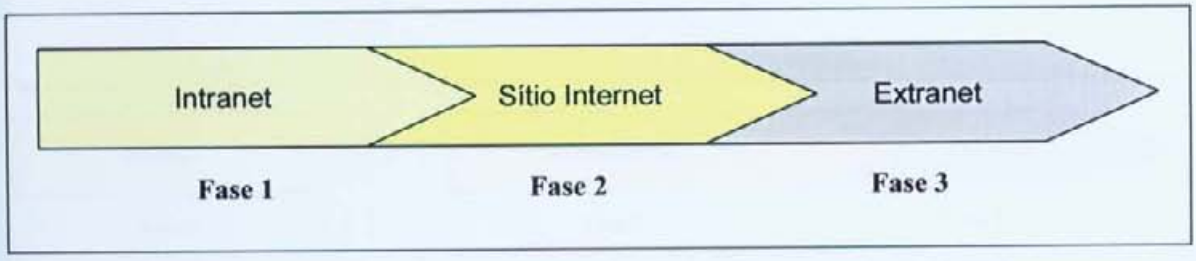


Figura 1.9: O Modelo ICNET simplificado, com as 3 fases de implementação da tecnologia Internet.

Nesta abordagem considera-se que é prioritária numa primeira fase a experiência de utilização das tecnologias e serviços Internet ***dentro*** da empresa, sendo o movimento para o exterior mais eficaz quando a proficiência na utilização destas tecnologias é um dado adquirido (Mitchell, 1998). Por outro lado, só um sítio Internet útil e actualizado pode representar uma mais-valia para a empresa, o que se traduz num grande esforço de planeamento e manutenção. A ideia de criar rapidamente um sítio Internet simples, barato, e que represente uma publicidade eficaz para a empresa, é uma ideia totalmente desajustada da realidade, já que se não se inserir numa estratégia bem planeada o seu efeito será completamente nulo. É importante realçar que o planeamento destas duas fases pode, no limite, começar em simultâneo. No entanto, a existência de uma cultura "Internet" na empresa é uma vantagem que não se deve negligenciar. A terceira fase do modelo ICNET corresponde a capitalizar toda a experiência entretanto adquirida para flexibilizar e tornar mais eficientes as relações com os parceiros de negócio. Num passo seguinte, a integração dos processos de negócio ao longo da cadeia de valor, quer através de portais globais, quer através da criação de ontologias próprias da cadeia de valor (como é caso do projecto Rosettanet -5.4.3), está na base de uma nova classe de modelos de negócio emergentes.

Associado ao conceito de desenvolvimento de um sítio na Internet e de uma Extranet encontra-se subjacente o desenvolvimento de um projecto de Comércio Electrónico, o que exige da empresa uma certa maturação na utilização das Tecnologias de Informação. Assim, enquanto que no capítulo 3 se aborda o desenvolvimento da Internet dentro da empresa, o capítulo 4 focaliza-se mais sobre o relacionamento com clientes finais (*Business to Consumer* ou B2C) e o capítulo 5 o relacionamento com os parceiros de negócio (*Business to Business* ou B2B). A relação e as interacções entre os diversos capítulos e as fases do modelo ICNET encontram-se representadas na Figura 1.10. Ainda na mesma figura é feita referência aos casos de estudo que são referidos nos diversos capítulos.

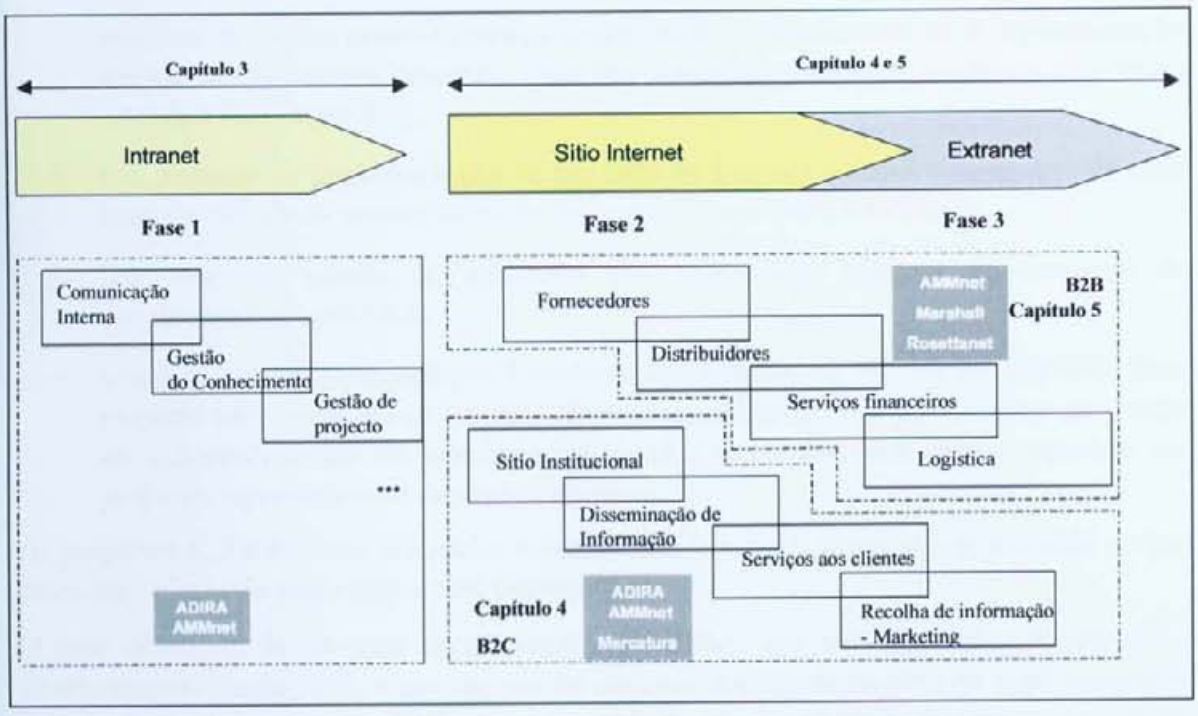


Figura 1.10: Relação entre os diversos capítulos.

A metodologia de implementação destas tecnologias avançadas de comunicações, e em particular da Internet, deverá ser efectuada preferencialmente por consórcios formados pela empresa e por instituições de apoio com competências na área, de forma a que a implementação de um novo paradigma de negócio se processe de uma forma rápida e segura. De facto, para a maioria das PME, pese embora a abrangência desta definição (ver 2.2.1), torna-se incomportável, por falta de recursos humanos ou outros, o planeamento e implementação de um projecto desta natureza. A contratação exterior[8] surge assim como a melhor alternativa, pois os projectos desta natureza exigem a constituição de equipas multi-disciplinares. Há no entanto excepções a esta regra, como é o caso da empresa ADIRA (um dos casos de estudo adiante referidos), em que todo o processo de integração das tecnologias da Internet na empresa foi desenvolvido internamente, sem recorrer a empresas especializadas. Esta situação só é possível na eventualidade da empresa possuir recursos internos com a capacidade de desenvolvimento informático e, simultaneamente, um profundo conhecimento dos processos da empresa. A ocorrência de casos semelhantes é muito rara no universo das PME, em que só existe, na maioria dos casos, um responsável pela informática (se a empresa tiver alguma dimensão).

Para sustentar e validar o modelo ICNET, foram acompanhados como já se indicou quatro projectos que englobam em parte ou na totalidade as várias fases distintas de implementação de um projecto de tecnologias Internet numa empresa (Figura 1.11):

1. Um projecto de implementação das tecnologias Internet numa empresa de construção civil, com o objectivo lato de tornar mais eficientes todos os fluxos de informação na

8 Em inglês, outsourcing, termo recorrente nas publicações da área.

empresa. A análise cuidada deste projecto, desde o planeamento até à implementação das várias fases acima descritas, é um dos principais pilares do modelo – o projecto AMMnet (ver ponto 3.5);

2. Um projecto de implementação de um sítio na Internet como frente de loja de uma empresa virtual de comercialização de vinhos – o projecto Mercatura;
3. Um caso de estudo de aplicação das tecnologias Internet na empresa de metalo-mecânica ADIRA;
4. Um projecto de divulgação de Comércio Electrónico, no âmbito do ESPRIT. Este projecto teve como objectivo prioritário a sensibilização aos problemas e ao estado do desenvolvimento do comércio electrónico nos países dos outros parceiros do projecto, representativos do espaço europeu.

Os projectos 1, 2 e 4 foram planeados e acompanhados desde o início, constituindo assim, casos inovadores do panorama actual português.

O caso de estudo da empresa metalomecânica ADIRA, que tem uma Intranet em pleno funcionamento desde 1995, e que representa um caso inédito de sucesso de implementação de tecnologias Internet numa PME, é um exemplo recorrente ao longo do texto.

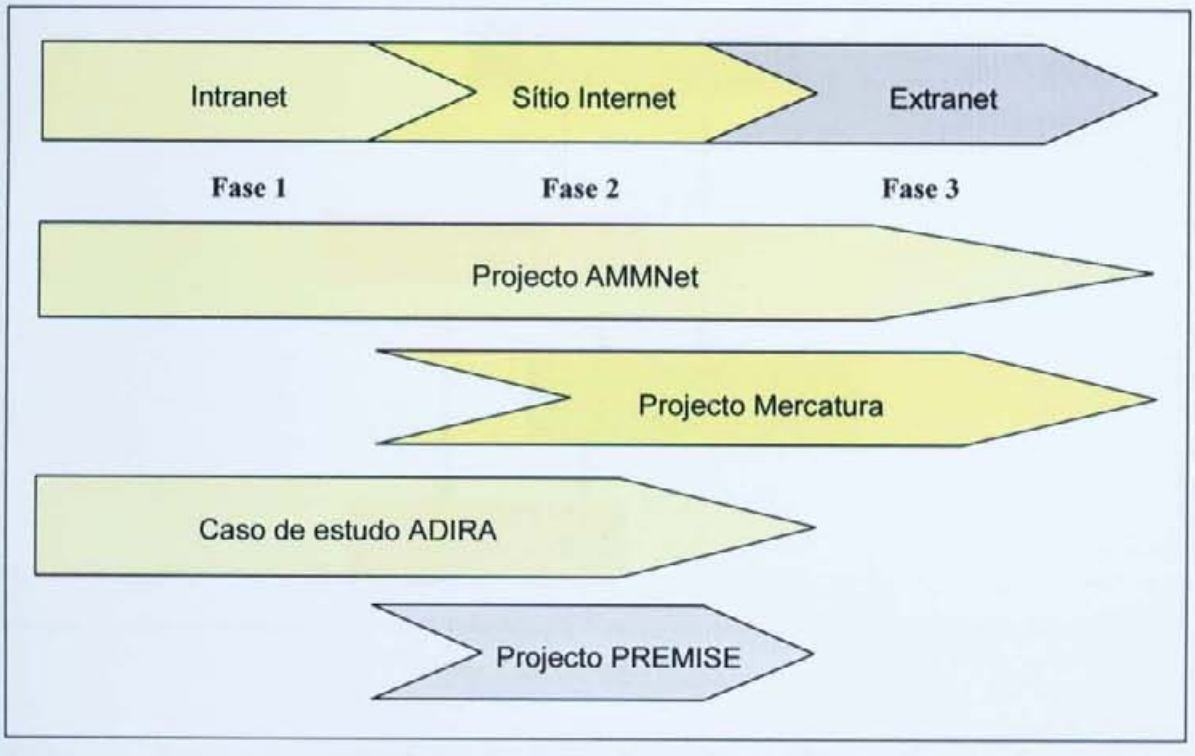


Figura 1.11: Projectos de apoio ao Modelo ICNET.

Como estes casos de estudo são a base de grande parte da teoria subjacente ao modelo ICNET, é oportuno de seguida efectuar uma breve introdução a cada uma destas empresas e projectos.

1.3.1 Caso de Estudo da Empresa de Construção Civil A.M.Mesquita & Filhos Lda.

A empresa A.M.Mesquita & Filhos Lda. é uma empresa do ramo da construção civil e obras públicas, em funcionamento desde 1958, actualmente (1999) com 430 funcionários e um volume de facturação da ordem de 10 milhões de contos. A empresa tem a sede na Maia, uma delegação em Lisboa e outra no Funchal, tendo actualmente 30 estaleiros espalhados pelo país, embora este número seja variável ao longo do tempo.

Para além da actividade principal de construção civil e obras públicas, a empresa encontra-se também na área da construção industrializada em madeira e carpintaria para a construção civil. Este negócio é gerido pela associada Mesquita Madeiras, SA. A Mesquita Imobiliária, Lda. é outra das empresas participadas por Alberto Martins Mesquita & Filhos, Lda. Esta empresa foi constituída recentemente, tendo como objectivo a entrada num novo mercado que é a construção e promoção de imóveis habitacionais. No final de 1997 fundou-se a MESQUITA GEST, SA que tem como objectivo concentrar todas as participações nestas empresas, de forma a criar uma estrutura de grupo, como se evidencia na Figura 1.12.

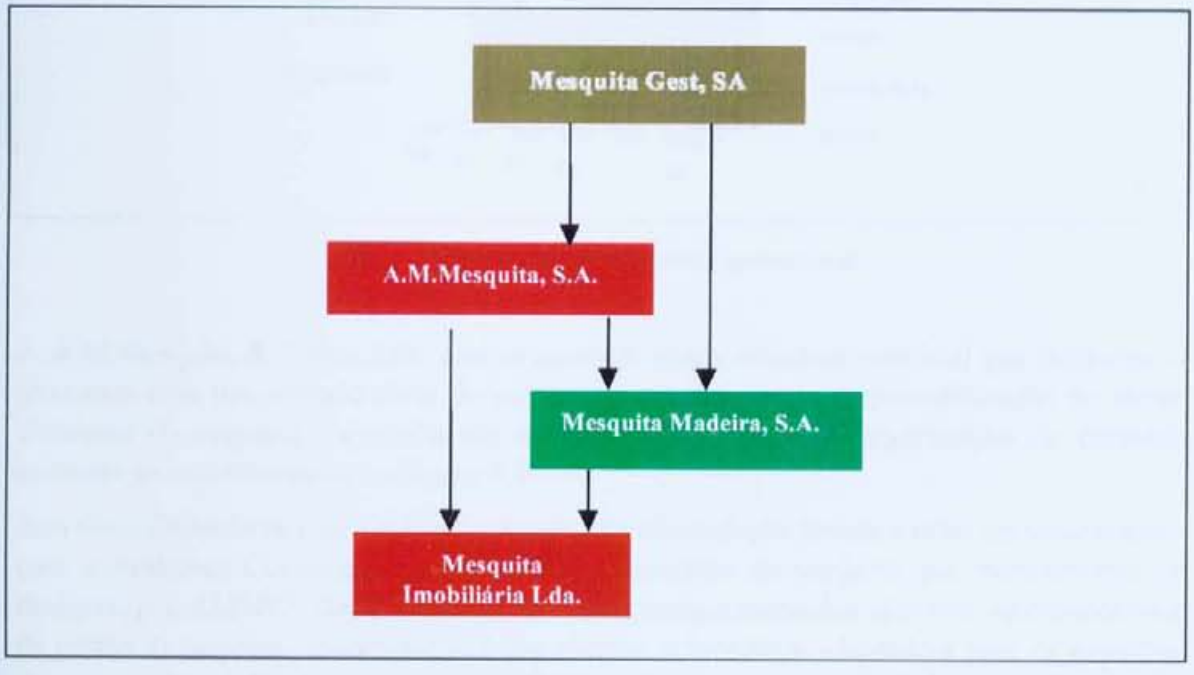


Figura 1.12: Estrutura do grupo.

Entre as obras mais emblemáticas efectuadas pela A.M.Mesquita & Filhos Lda. encontram-se o Pavilhão Multiusos de Lisboa para a EXPO 98, o Edifício Administrativo da FIL e o Centro de Ciência Visionarium no Europarque em Santa Maria da Feira.

Nos últimos anos a empresa implementou, numa primeira fase, uma estratégia de crescimento necessária para se atingir uma dimensão crítica. Presentemente atravessa uma segunda fase que passa por uma estratégia de consolidação dos negócios, quer em volume quer a nível geográfico. Fruto da estratégia delineada é a evolução da facturação da empresa, evidenciada na Figura 1.13, em que se mostra que a empresa passou de uma

actividade a rondar os 5 mil milhões de escudos (25 milhões de EUROS) em 1996 para os 9 a 10 mil milhões de escudos (45 a 50 milhões de EUROS) actuais. Este crescimento foi conseguido de duas formas, quer através da transformação de uma empresa regional para uma empresa de âmbito nacional, quer através da entrada em novas áreas de negócio como o Ambiente.

O mercado preferencial da A.M.Mesquita & Filhos Lda. é o Continente e a ilha da Madeira, estando neste momento a gizar uma estratégia de expansão para os mercados do Leste europeu e da África.



Figura 1.13: Evolução dos proveitos operacionais.

A A.M.Mesquita & Filhos Lda. está organizada numa estrutura matricial por projectos e processos com um elevado nível de autonomia e consequente responsabilização às várias direcções da empresa, especialmente às direcções de obra. A organização da empresa encontra-se esquematizada na Figura 1.14.

Esta filosofia reafirmou-se sobretudo depois da reformulação levada a cabo em colaboração com a Andersen Consulting através da implementação do projecto que internamente se designou por AMM97. Deste projecto resultou a reengenharia dos sistemas administrativos de gestão da empresa, suportados por um sistema informático adaptado à área de negócios da construção civil, designado por SLIGO – Sistema Local de Informação e Gestão Operacional.

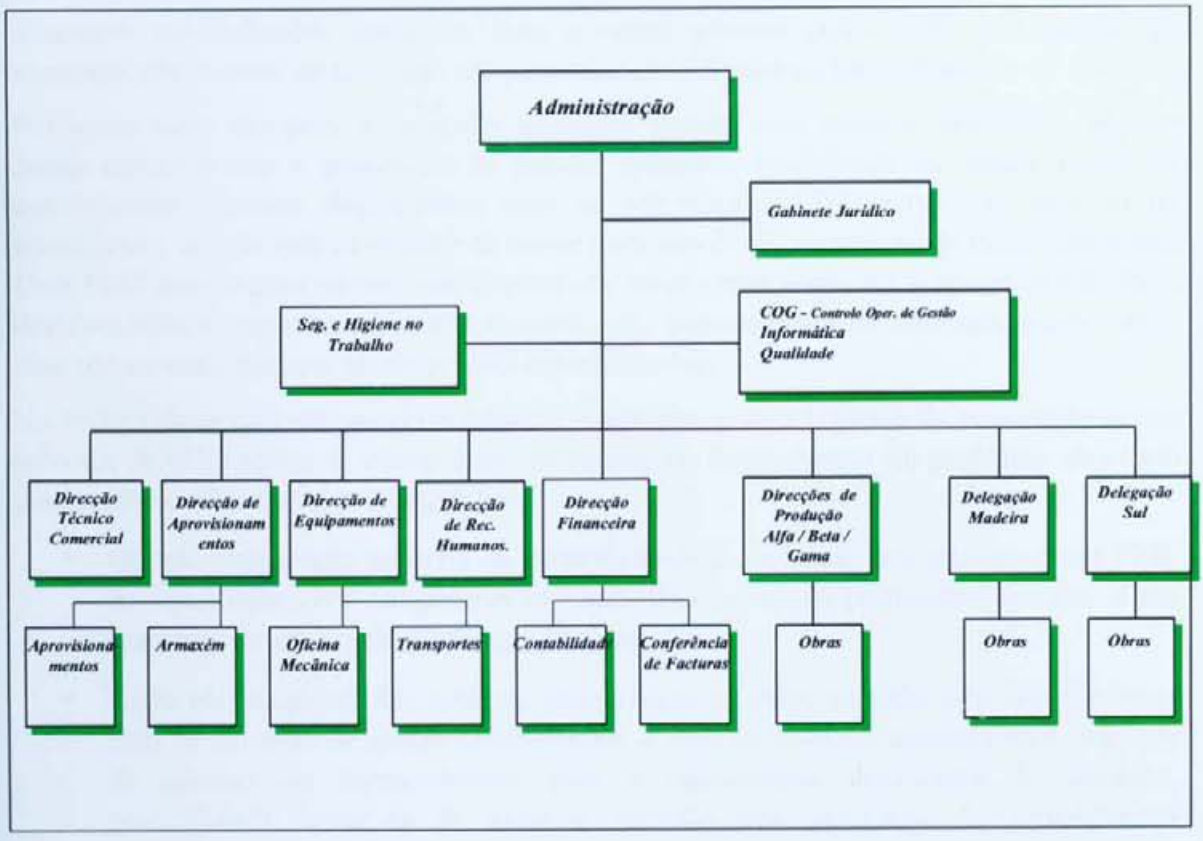


Figura 1.14: Organização da empresa.

Actualmente, cada direcção de obra dispõe no SLIGO local (no estaleiro) de informação completa e actual, gerada localmente, para poder definir a sua estratégia mais adequada ao cumprimento dos objectivos do empreendimento que lhe está cometido.

Esta informação local deverá alimentar o SLIGO central localizado na sede da empresa. Este fluxo de informação é feito através do envio de informação escrita ou em disquete o que não só não permite a fluidez e intercâmbio de informação como é causa de erros de transmissão de dados. Em resumo, a informação é recolhida, mas a facilidade com que é tratada e o seu acesso disponibilizado, ainda deixa muito a desejar.

Por outro lado, e para perceber a necessidade de mudança, há que estudar o contexto em que se inserem as empresas de construção civil na actualidade.

De facto, as empresas do sector de construção civil enfrentam uma forte concorrência de empresas da União Europeia, que normalmente têm níveis superiores de produtividade e qualidade. Uma parte importante das empresas nacionais do sector reconhece que o momento passado de grande actividade (em particular devido à EXPO98), limitou os impactos negativos da falta de competitividade, mas que o diferencial de produtividade e qualidade têm de ser anulados rapidamente, para as empresas sobreviverem e poderem sustentar ou fortalecer as suas posições de mercado (Cunha and Nóvoa, 1998).

Os projectos em consórcio, por exemplo, envolvem uma constante adaptação dos projectos de arquitectura e engenharia, processo actualmente efectuado de uma forma cooperativa, mas com a necessidade de inúmeras reuniões e deslocações envolvendo recursos de elevado custo e escassez. Por outro lado, o problema de manter a cooperação em consórcios

altamente especializados agrava-se com a actual procura pelas PME portuguesas de mercados alternativos ao nacional, em particular em África e no Leste Europeu.

Por outro lado, enquanto as grandes empresas podem com relativa facilidade suportar custos elevados com a deslocação de pessoal altamente qualificado ou manter canais de comunicação privados dispendiosos com os estaleiros ou delegações (no país ou no estrangeiro), tal não está ao alcance da maior parte das PME, mesmo as de maior dimensão. Uma PME tem de gerir os recursos disponíveis pelas várias obras em que está envolvida, e devido à relativa pequena ou média dimensão não permitem afectar exclusivamente a uma obra um ou mais dos seus técnicos mais especializados.

No âmbito deste contexto surgiu o projecto AMMNet, para a empresa de construção acima referida, A.M.Mesquita & Filhos Lda. As principais componentes do problema abordado pelo projecto AMMnet são as seguintes:

- Grande competição ao nível da produtividade e qualidade dos processos nas PME de construção civil congéneres na União Europeia, em particular Espanha, e das empresas de grande dimensão em Portugal;
- Reduzida integração dos sistemas informáticos de apoio à gestão local nos estaleiros com os sistemas de gestão centralizados, e com os sistemas externos (por exemplo de clientes ou fornecedores), com a consequente duplicação de esforços, possibilidade acrescida de erros e lentidão dos processos de aquisição de conhecimento;
- Complexidade crescente da negociação e gestão de actividades em consórcio, em particular das actividades de projecto de arquitectura e engenharia, e do seu impacto na gestão de obras e na sua logística;
- Níveis de exigência crescente dos clientes, compradores finais ou intermediários, relativamente aos produtos da construção civil, o que cria o problema de inovar na oferta e no posicionamento da PME;
- Crescimento acelerado da necessidade de aquisição de conhecimentos especializados por parte dos técnicos a todos os níveis e crescimento acelerado da necessidade de comunicação de informação multimédia;
- Dispersão geográfica das três delegações da empresa, entre Porto, Lisboa e Funchal.

O panorama actual dos sistemas evidencia ainda uma proliferação de aplicações que abordam diferentes áreas funcionais ou processos específicos. Assim o nível de integração é muito baixo, comparativamente com a situação de outros sectores (indústria automóvel, telecomunicações, distribuição, comércio, financeira). O objectivo do projecto AMMnet é o de permitir aumentar esta integração através da utilização das tecnologias Internet, começando pela sua aplicação dentro da empresa, numa Intranet.

O projecto AMMnet insere-se no principal objectivo estratégico da empresa de melhoria da competitividade, através de um aumento da produtividade e da qualidade dos processos e produtos, e num aumento da diferenciação face à competição nacional e estrangeira. A certificação da empresa por parte do IPQ faz também parte integrante desta estratégia.

Tendo a empresa apostado desde há alguns anos na utilização de um sistema informático inovador no sector da construção civil para apoio à gestão integrada (o já referido SLIGO), tornava-se agora fundamental manter a tendência de integração desse sistema com os sistemas de comunicação avançada na Internet. Só assim se consegue garantir a melhoria da produtividade e da qualidade, bem como a colocação da empresa numa posição de líder ao nível dos consórcios actuais com conhecimentos complementares e exigências de trabalho distribuído sobre bases de informação e projecto multimédia (Cunha and Nóvoa, 1998).

Para dar resposta a todos os problemas identificados anteriormente, e após um período de discussão alargada, foram definidos 10 objectivos para o projecto (que posteriormente foram divididos em sub-projectos, detalhados ao longo do trabalho). Assim, os dez objectivos do projecto consistiam em (Cunha and Nóvoa, 1998):

1. Adaptar o sistema SLIGO (Sistema Local de Informação e Gestão Operacional) aos requisitos actuais da empresa e integrar o sistema SLIGO nos estaleiros com o sistema de informação central na Sede da AMM;

2. Implementar uma infra-estrutura de comunicações de voz, fax e dados que permitam simular um único local de trabalho para todas as actividades da empresa apesar da multiplicidade de estaleiros e delegações; esta infra-estrutura deveria por exemplo permitir a realização de chamadas telefónicas através de extensões internas para qualquer local de actividade da empresa, a ligação entre o SLIGO estaleiro-sede e a futura realização de serviços de videoconferência;

3. Implementar uma Intranet visando melhorar a qualidade de comunicação de informação dentro da empresa (entre os vários departamentos da sede, as delegações e os estaleiros) e a disponibilização de conhecimentos comuns. Esta infra-estrutura poderá, por exemplo, disponibilizar os procedimentos do manual da qualidade, a legislação de trabalho ou as regalias extracontratuais em vigor na empresa, os dados relativos à concorrência ou notícias e circulares relevantes sobre a empresa. Esta informação poderá ser classificada de acordo com níveis e permissões de acesso;

4. Implementar uma Extranet visando melhorar a qualidade da comunicação entre a empresa e os seus principais clientes e fornecedores. Deseja-se também melhorar os processos de negociação e gestão de contratos externos, recorrendo a aplicações de comércio electrónico que visem aprofundar relacionamentos preferenciais com certos parceiros;

5. Introduzir actividades de trabalho cooperativo com entidades externas recorrendo à Internet, por exemplo com projectistas ou outros técnicos de consórcios, com vista à melhoria da qualidade dos projectos, à renegociação dinâmica e ao melhor aproveitamento de recursos humanos qualificados. Dinamizar igualmente do ponto de vista interno à empresa a colaboração e trabalho virtual;

6. Implementar uma presença de grande qualidade na Internet com generalização do acesso ao correio electrónico pelos principais funcionários da empresa. Esta medida visa não só diminuir custos e aproveitar a disponibilidade de recursos escassos, como promover novas formas de trabalhar mais produtivas e de maior qualidade;

7. Formar e acompanhar todas as pessoas envolvidas, de forma a obter sugestões para evolução dos processos internos;
8. Introduzir serviços experimentais de videoconferência entre a sede da AMM e as delegações, com vista a diminuir custos de deslocação e indisponibilidade de recursos escassos;
9. Estudar a introdução nos produtos da empresa de infra-estruturas de ligação à Internet (da mesma forma que se introduzem ligações eléctricas e telefónicas). Estudo da oferta no mercado de condomínios com ligação de banda larga rápida à Internet 24 horas por dia (acordo com um ISP). Esta acção visa diferenciar e acrescentar valor aos produtos da empresa;
10. Estudar a utilização de Tecnologias Informáticas e de Comunicação por empresas semelhantes em outros países europeus e os benefícios daí resultantes.

Como se vê dos objectivos acima expostos, o projecto AMMnet é um projecto recorrente ao longo deste trabalho, por abarcar as três fases do modelo ICNET (ver Figura 1.11). Entre as principais contribuições deste projecto para o modelo ICNET podemos referir:

- A importância do envolvimento da administração nas várias fases do projecto, participando activamente nas reuniões;
- A necessidade de envolver desde a primeira hora todos os quadros da empresa, solicitando a sua contribuição e estimulando-os para a utilização dos protótipos desenvolvidos;
- A importância da necessidade de integração da Intranet com as bases de dados proprietárias previamente existentes. Sem esta integração, geram-se ilhas de sistemas proprietários, redobrando o esforço de manutenção e tornando pouco eficaz a exploração das tecnologias Internet;
- A dificuldade de escolher uma solução de infraestrutura de comunicações sem a existência de uma matriz que permita comparar propostas de diferentes fornecedores.

1.3.2 Caso de Estudo da Empresa Mercatura

Para melhor compreender os problemas estratégicos, funcionais e técnicos que se colocam no lançamento de um sítio Internet bem estruturado é necessário possuir uma experiência de bem saber fazer, que só a prática assegura. Estudar os problemas associados à usabilidade, ao design, à utilização de tecnologias de segurança recorrendo, por exemplo, ao protocolo SET como forma de assegurar um pagamento seguro, são exemplos dos problemas que se colocam. Foi com este espírito que se pensou num projecto de um sítio de Comércio Electrónico sobre os vinhos portugueses, que fosse além da tradicional loja electrónica, congregando uma comunidade virtual de estudiosos e curiosos do tema.

Para mais, em 1997, data em que o projecto tomou forma, a oferta existente de sítios similares a nível do nosso país ainda era muito reduzida. Assim, sendo que um dos produtos do país por excelência é o vinho e que proliferam nos últimos anos os sinais que

indiciam um interesse alargado pelo cultura vitivinícola, tudo indicava que o objectivo se ajustava às necessidades sentidas pelo mercado. Estes sinais manifestam-se através do crescimento e da grande aposta dos agricultores nacionais nos vinhos de qualidade, da proliferação de clubes temáticos e de cursos de iniciação à prova, bem como da multiplicação dos valores das tiragens das revistas da especialidade. A pesquisa efectuada na Internet corroborou este facto através do enorme número de sítios existentes a nível mundial, o que mostrava o interesse generalizado que existia pelo tema.

Os problemas associados à constituição e à composição de uma equipa mínima que consiga assegurar um projecto desta natureza, também precisavam de ser cuidadosamente avaliados. Aliás, o problema da gestão dos recursos humanos foi sentido com grande acuidade ao longo do projecto, reforçando o papel crucial que eles desempenham em contraponto às tecnologias. O desafio era assim de conseguir implementar um protótipo que possuísse uma elevada qualidade e riqueza de informação, que possuísse uma pesquisa optimizada e que simultaneamente permitisse a interacção com os pequenos produtores, criando assim um espírito de comunidade.

Entre as contribuições deste projecto para o modelo ICNET, destacam-se as seguintes:

- A separação do planeamento de um sítio nas suas três vertentes: planeamento global e estratégico, planeamento funcional e planeamento da infraestrutura técnica;
- As componentes do planeamento global e estratégico, envolvendo vectores como a definição do público alvo, a escolha de um modelo de negócio, a estratégia de promoção e a estratégia para a criação de comunidades virtuais;
- As componentes do planeamento funcional, envolvendo vectores do sítio como a estrutura, a navegabilidade, a apresentação gráfica, a usabilidade, a personalização, a interactividade, as políticas de privacidade e confidencialidade e a definição de medidas de avaliação;
- As componentes do planeamento da infraestrutura técnica, envolvendo vectores do sítio como a plataforma escolhida, as tecnologias a utilizar, as tecnologias de segurança e os métodos de medida;
- A dimensão da equipa mínima para desenvolver um projecto de um sítio Internet, envolvendo um informático, um designer e um responsável pelo conteúdo, e a importância crucial do elemento humano em projectos desta natureza;

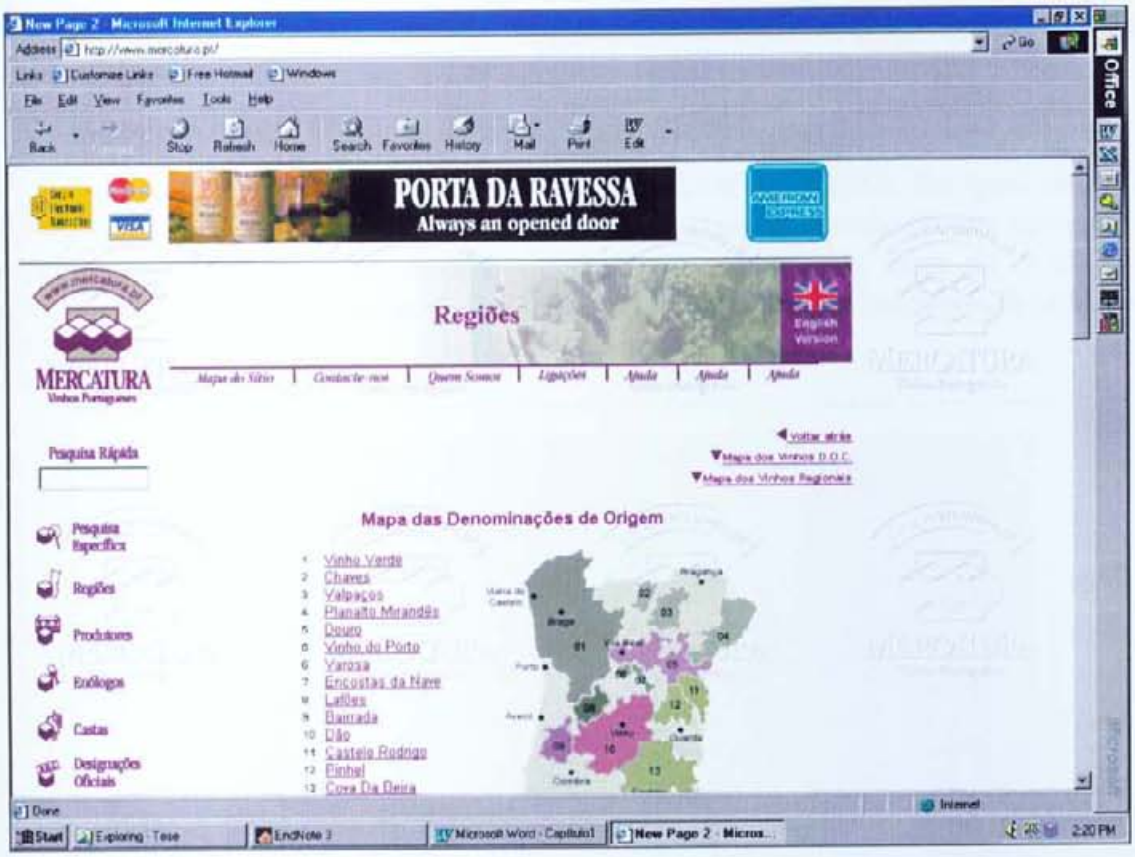


Figura 1.15: Protótipo da Mercatura.

Um exemplo de uma página deste protótipo encontra-se representado na Figura 1.15, em que está representado parte do mapa de Portugal com as respectivas Denominações de Origem.

1.3.3 Caso de Estudo da Empresa Metalomecânica A. Dias Ramos – Máquinas Ferramentas, Lda. (ADIRA)

A ADIRA, fabricante de máquinas para trabalhar metais há mais de 40 anos, é uma empresa especializada no fabrico de quinadoras hidráulicas ascendentes e descendentes, guilhotinas hidráulicas de ângulo variável e corte oscilante, e prensas hidráulicas de colo de cisne e duplo montante, todas com ou sem comandos DNC e comercializadas com marca própria.

É detentora do certificado segundo a norma ISO 9000 desde 1994 e foi o primeiro fabricante mundial a ter toda a sua gama de produtos com certificação CE (ADIRA, 2000).

A empresa A.Dias Ramos – Máquinas Ferramentas, Lda. é uma empresa que pertence ao grupo ADIRA, que engloba as empresas:

- OXISOL, Construção Soldada: fabrico de peças pelos processos de oxicorte, soldadura e maquinação.
- GUIMADIRA (antiga GUIFIL): fabrico e comércio de máquinas ferramentas da marca GUIFIL.

- NORMÁQUINA: comércio de máquinas ferramentas complementares à marca ADIRA.
- IMONIZAÇÕES: gestão de imóveis e imobilizações.

Das 360 pessoas que pertencem ao grupo, 205 trabalham na ADIRA. De igual forma, a importância da ADIRA no grupo pode-se igualmente medir através do seu volume de negócios, tendo facturado 3,3 milhões de contos em 1998, dos cerca de 5 milhões facturados pelo grupo. A evolução da facturação da empresa encontra-se ilustrada na Figura 1.16 (Guimarães, 1998).

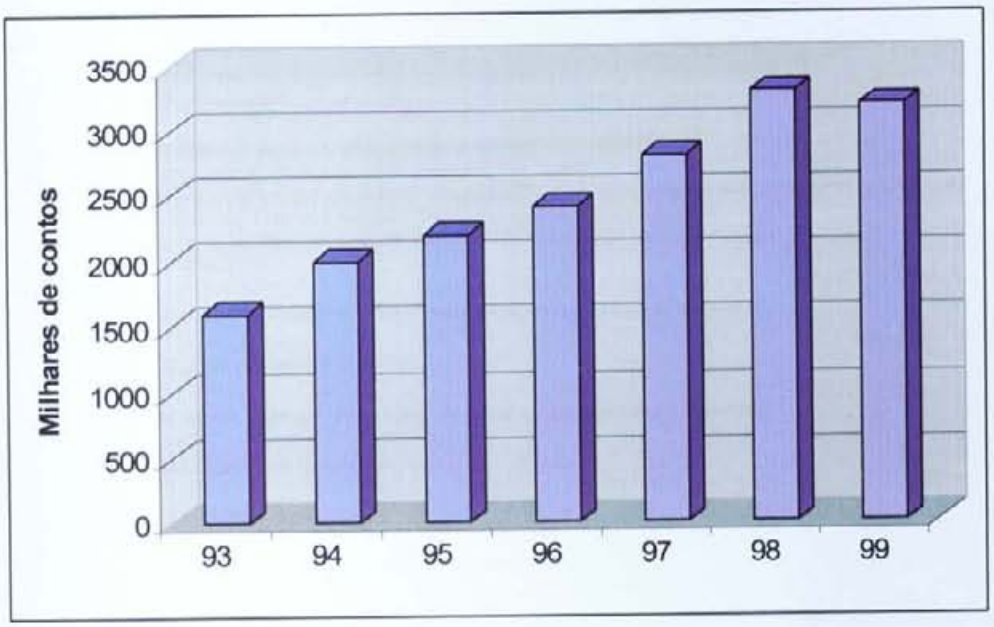


Figura 1.16: Evolução da facturação da ADIRA (Guimarães, 1998).

Os processos da empresa vão desde o projecto de produtos até à instalação e manutenção, passando pelas vendas, fabrico de peças e montagem de máquinas.

Portugal absorve 28% da sua produção, sendo os restantes 72% para exportação para uma gama alargada de países de todo o mundo, em que o mercado europeu é o mais forte, com uma quota de mercado igual à de Portugal (28%). A ADIRA fabrica mais de 50 máquinas por mês sendo os seus principais mercados de exportação os E.U.A., Reino Unido, Espanha, Alemanha, Austrália, Singapura, Malásia e Tailândia, entre outros. A Boeing, Lockheed, Tap Air Portugal, Alfa Laval, Ariston, Efacec, Motorola, Thyssen, Carrier, U.S. Navy, Auto Europa, a Casa Branca são, algumas das referências principais da ADIRA (ADIRA, 2000).

O constante investimento na pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico, incluindo a cooperação com universidades e importantes laboratórios de pesquisa, mostra o empenho da empresa na qualidade dos produtos e na liderança do sector (ADIRA, 2000).

A estratégia da empresa em relação à utilização das tecnologias Internet é um dos casos de sucesso da indústria portuguesa, não só pela extensão das possibilidades utilizadas, mas também por ter sido pioneira na sua implementação (Guimarães, 1998). De facto, na altura em que a Intranet começou a ser desenvolvida, em 1995, a utilização da Internet em

Portugal ainda era incipiente, e a sua utilização nas empresas, quando a havia, era restrita a um número reduzido de quadros. Assim, a exploração das suas potencialidades através de uma Intranet, uniformizando a interface gráfica em todos os postos de trabalho e permitindo o acesso a inúmeras bases de dados, era, no mínimo, original. A este facto acresce a curiosidade de todo o seu desenvolvimento ter sido efectuado pelo Director de Produção, um profundo conhecedor dos processos da empresa.

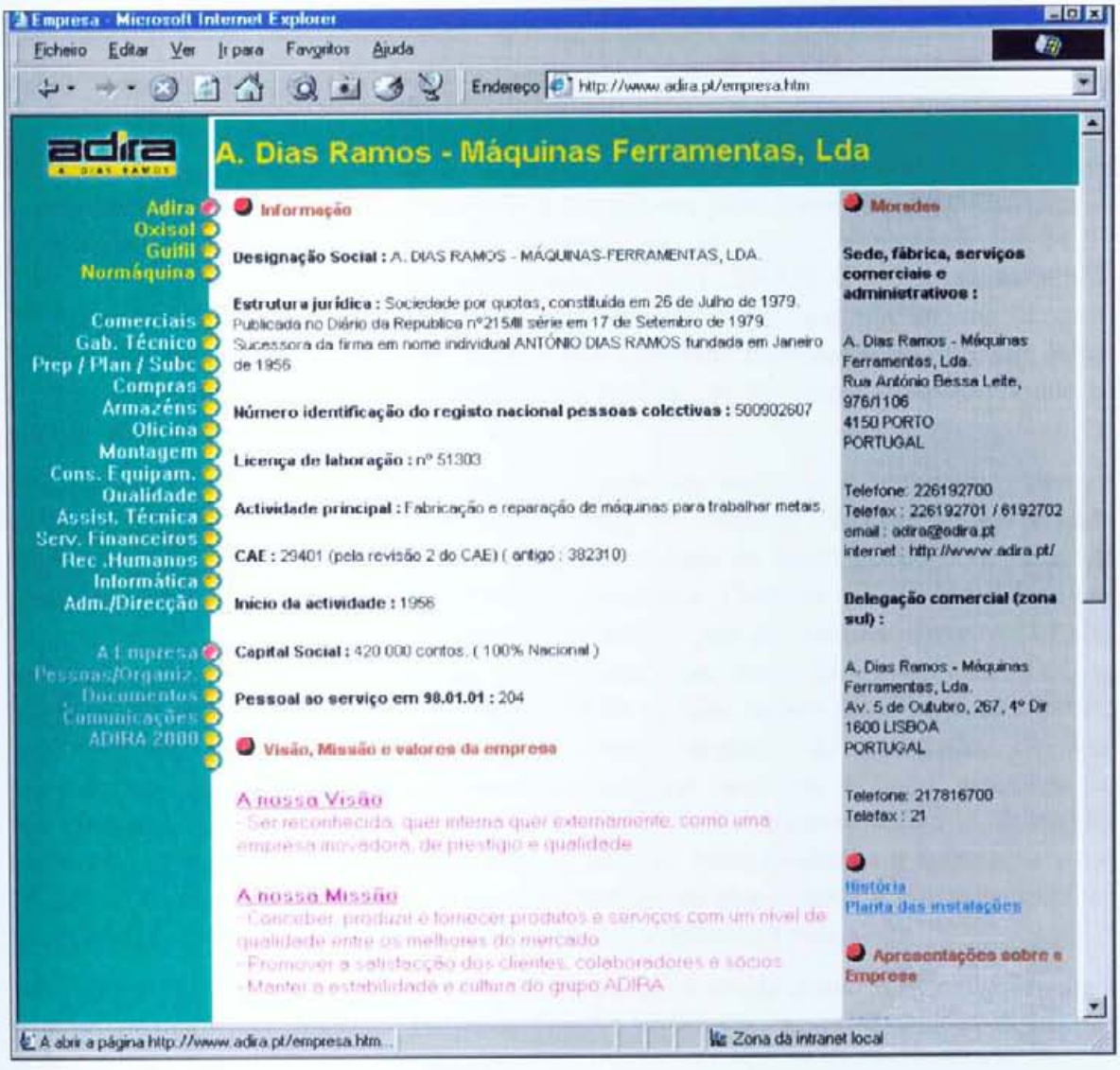


Figura 1.17: Página da Intranet da ADIRA.

Entre as principais contribuições deste projecto para o modelo ICNET podemos referir:

- A estratégia da empresa em relação ao faseamento e à sequência óptima da implementação das tecnologias Internet, que definiu os três projectos estruturantes do modelo ICNET: projecto da Intranet, projecto do Sítio Internet e projecto da Extranet;
- A estratégia da empresa de crescente integração dos vários sistemas e aplicações na Intranet da empresa, eliminando progressivamente a multiplicação de bases de dados e sistemas proprietários;

- A importância do elemento humano e do empreendorismo da direcção como factor crítico de sucesso;
- A importância de disponibilizar na Intranet informação "boa, útil e actualizada" (Guimarães, 2000).
- A necessidade de manter uma permanente remodelação e actualização da Intranet, como resposta às contribuições dos funcionários.

1.3.4 Caso de Estudo do Projecto PREMISE

Perceber de que forma é que se consegue divulgar mais eficientemente as tecnologias associadas à Internet no âmbito das PME é importante para desenvolver os mecanismos apropriados à sua difusão. Foi neste contexto que se inseriu o projecto PREMISE financiado através do programa da Comunidade Europeia ESPRIT, aprovado no âmbito do IV Programa Quadro. A instituição líder do projecto foi a empresa de consultadoria TAPAS, localizada no Reino Unido, tendo como parceiros instituições de Portugal, Itália, Áustria, Alemanha e Suécia. O projecto teve a duração de 18 meses, tendo terminado no mês de Julho de 2000.

Trabalhando a partir da informação de outros projectos similares já concluídos, como o projecto KISMET, o projecto AGENT-ISME, o projecto WeCan e o projecto DEMARCHE, todos participantes num grupo de debate de projectos de divulgação do comércio electrónico, o grupo ACTION (Awareness Creation Cluster in Electronic Commerce), o projecto pretendeu desenvolver e validar com um número alargado de PME, modelos de divulgação de Comércio Electrónico, quer entre empresas, quer entre as empresas e o consumidor final (Wittenberg, 2000). A ideia mestra deste projecto consistiu em considerar os modelos de divulgação como resultado da intersecção de duas componentes básicas: uma componente associada ao conteúdo e outra associada ao mecanismo de disseminação (ver Figura 1.18). Desenvolveram-se assim 4 conteúdos diferentes - Material de Introdução, Casos de Estudo, Auto-Avaliação e Segurança - que podem ser divulgados através de 4 meios alternativos de disseminação: Portal na Internet, Grupos de Interesse Comum, Sessão de Diagnóstico e Método Tradicional.

Na Figura 1.18 vê-se claramente que da intersecção entre os mecanismos de disseminação e os diversos conteúdos resultam 16 possibilidades diferentes de veicular informação, que podem ser ajustadas a diversas audiências.

→ Componente de Conteúdo ↓ Mecanismo de Disseminação	Material de Introdução	Casos de Estudo	Confiança & Segurança	Ferramenta de Auto-avaliação
Portal na Web				
Sessão de Diagnóstico				
Grupos de Interesse Comum				
Método Tradicional (Apresentação)				

Figura 1.18: Matriz dos 16 componentes do modelo de divulgação do PREMISE.

Na área dos conteúdos, o módulo "Material de Introdução" consiste basicamente numa apresentação em transparências (acompanhadas de notas explicativas), em que se apresentam os conhecimentos básicos necessários para uma implementação de Comércio Electrónico. O segundo módulo agrega Casos de Estudo dos vários países representados no projecto, discutindo a sua estratégia e os problemas encontrados. O terceiro módulo é uma ferramenta de auto-avaliação simples, para as empresas diagnosticarem o seu grau de preparação para o Comércio Electrónico. Finalmente, o último módulo sintetiza os conceitos mais importantes associados à confiança das transacções na Internet e aos aspectos associados à segurança.

Da parte dos mecanismos de disseminação, o Portal de Comércio Electrónico pretende ser uma porta de entrada para informação relevante sobre o Comércio Electrónico, seja sobre artigos interessantes publicados recentemente, ligações a instituições da área ou mesmo programas de financiamento para as empresas. A ideia é que esta informação seja veiculada nas várias línguas do projecto, de forma a maximizar o seu impacto. Um exemplo da primeira página do portal em português encontra-se representada na Figura 1.19.

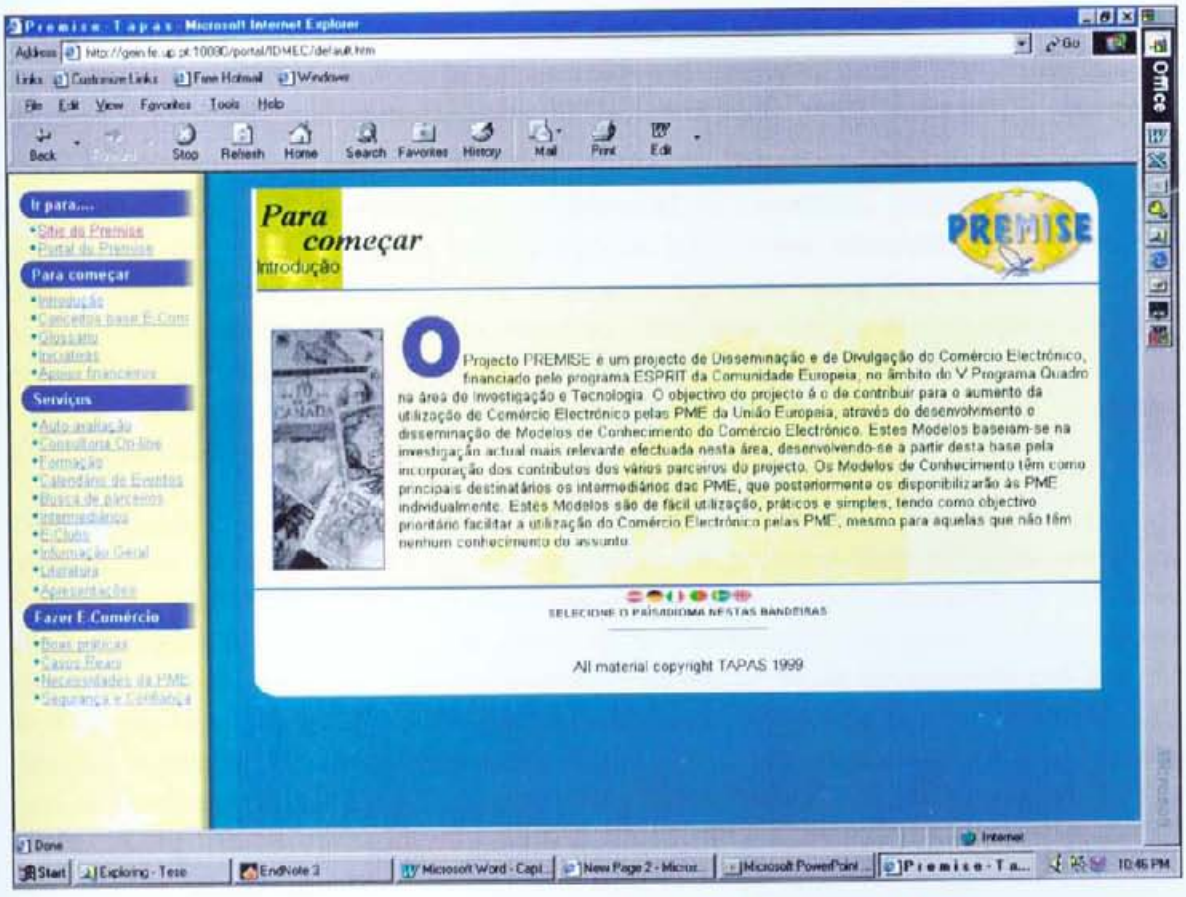


Figura 1.19: O Portal do projecto PREMISE (http://www.premise-eu.org).

Os Grupos de Interesse Comum pretendem ser pequenos grupos de empresas ordenadas sectorialmente (de preferência estes grupos devem ser organizados pelas instituições intermediárias), que se vão reunindo periodicamente para discutir e trocar experiências sobre os projectos em curso na área, enriquecendo-se mutuamente. Já a abordagem da Sessão de Diagnóstico é diferente, ao prever a realização de uma sessão conjunta de divulgação para um grupo de empresas com interesses afins, seguida de uma breve sessão individual de consultadoria. Deste encontro com um consultor especializado da área vai resultar um breve relatório que pode servir como arranque para um projecto. O último mecanismo de disseminação, chamado Método Tradicional, não é mais do que a realização de um seminário sobre o tema, com exposições de vários oradores.

Para validar estes modelos foram feitas apresentações a conjuntos de intermediários previamente seleccionados nos vários países, recolhendo as suas impressões através de um questionário comum aos vários parceiros. Todas as intersecções entre Mecanismos de Divulgação e as Componentes de Conteúdo foram testadas (ver Figura 1.18), com o objectivo de avaliar as combinações que melhores resultados produzem.

Para além das opiniões qualitativas, a análise dos resultados das validações efectuadas nos vários países permitiu reunir 173 questionários preenchidos. Embora nem todas as conclusões do projecto sejam relevantes para o corrente trabalho, julga-se importante referir alguns dos resultados que foram incorporados no modelo de implementação ICNET. Assim, foi sublinhada a importância de disponibilizar às PME casos de estudo de implementação de tecnologias associadas à Internet, publicados e publicitados na língua

materna. As PME querem conhecer casos locais (ou nacionais) de implementação das tecnologias associadas à Internet, já que os casos internacionais pouco lhes dizem, por ser reduzida a afinidade que com eles têm. O factor cultural ainda desempenha um papel essencial mesmo na época global em que vivemos.

Do mesmo modo, a importância dada ao Material de Introdução, permite concluir que, embora seja muita a informação sobre Comércio Electrónico veiculada pelos jornais ou pela televisão, informação estruturada, com uma definição clara da estratégia a seguir, ainda é considerada importante pelas empresas. Este facto verifica-se com maior acuidade nas regiões em que a implementação destas tecnologias é comparativamente menor.

1.4 Estrutura do Trabalho

Tendo definido o contexto e sintetizado a questão em análise, torna-se necessário perceber quais as áreas de conhecimento que são essenciais em projectos desta natureza: assim, no Capítulo 2 definiram-se quatro grandes áreas de estudo. A área de avaliação da utilização das tecnologias de informação, em geral, e das tecnologias associadas à Internet em particular, foi a primeira das áreas consideradas. Os resultados de um inquérito realizado às PME da região Norte em 1997, serviram de base para efectuar um primeiro diagnóstico da situação. Algumas das conclusões deste diagnóstico foram posteriormente corroboradas com os resultados do projecto PEGASO, projecto coordenado em Portugal pelo IDITE-Minho. A segunda área considerada foi a área tecnológica, em que se reviram conceitos básicos de planeamento e projecto de redes, bem como os conceitos básicos associados às tecnologias de segurança. Perceber a importância dos casos de estudo e das ferramentas de auto-avaliação e de *benchmarking*, que podem funcionar como um primeiro contacto das PME com estas tecnologias, é o tema da terceira área de estudo considerada. Os projectos de integração das tecnologias Internet são projectos estratégicos, que se devem englobar numa estratégia mais global da empresa. Embora a estratégia no que concerne às tecnologias de informação e a importância dos recursos humanos sejam áreas de conhecimento essenciais, estes temas só serão referidos como componentes desejáveis de um estudo mais abrangente.

Sendo a primeira fase do modelo ICNET, a implementação de uma Intranet numa empresa é o tema do Capítulo 3. Começando nas questões mais comuns que se levantam num projecto desta natureza, que urge explicar claramente à direcção da empresa, são discutidos em 3.2 dois modelos de implementação de uma Intranet. Os dois casos de estudo utilizados como suporte ao modelo são o da empresa ADIRA e o da empresa A.M.Mesquita & Filhos Lda.; após a sua apresentação mais detalhada em 3.3., estes casos serão usados recorrentemente no decurso da discussão das etapas do modelo ICNET em 3.4.

Tendo uma Intranet em funcionamento, a empresa já está mais familiarizada com a utilização das tecnologias Internet dentro da empresa; pode então virar-se para o exterior, através de um sítio na Internet. Para tal, é necessário haver um momento de reflexão sobre os modelos de negócio existentes no mercado e de que forma é que a empresa se pretende posicionar em relação a eles. Os onze modelos de negócio de Paul Timmers são discutidos em pormenor em 4.2., sendo exploradas as relações entre eles e indicados, sempre que possível, casos nacionais que se enquadrem nestes modelos. Um modelo de diagnóstico, o modelo da IBM eBusiness Advisor, e um modelo de implementação de um sítio na

Internet, centrado essencialmente na necessidade de medição contínua e interpretação das medidas, são apresentados em 4.3. O modelo ICNET para um sítio na Internet, em que se discutem detalhadamente as várias fases de planeamento - estratégica, funcional e técnica - é apresentado no ponto 4.4. deste Capítulo.

A última fase do modelo ICNET, a criação de uma Extranet que ligue parceiros e fornecedores à Intranet da empresa, é o tema do capítulo 5. Ainda antes de entrar no detalhe do planeamento de uma Extranet, faz-se uma pequena resenha da história do EDI (Electronic Data Interchange) em 5.2, como precursor da automatização de processos inter organizacionais, discutindo os motivos porque não conseguiu uma expressiva implantação, e as novas perspectivas que se abrem com a utilização do XML/EDI. Como nenhum dos casos de estudo ainda se encontra em plena fase de exploração, optou-se por só discutir teoricamente a fase de planeamento em 5.3. A Extranet do projecto AMMnet ainda se encontra em fase de planeamento, mas as suas linhas gerais são apresentadas em 5.4. Para ultrapassar esta limitação de dados práticos, são relatados mais dois casos de sucesso internacionais em 5.3.2 e 5.3.3 (já que não eram conhecidos casos nacionais): o caso da empresa distribuidora de componentes electrónicos Marshall e o caso Rosettanet, que pretende revolucionar toda a cadeia de valor associada aos componentes electrónicos e às tecnologias de informação.

Finalmente, no Capítulo 6 são sumariadas as conclusões mais importantes do trabalho.

1.5 Conclusão

O objectivo deste capítulo é o de definir claramente a questão que motivou o estudo, a definição de modelos de implementação das tecnologias Internet, contextualizando-a na situação actual do País e das PME. Assim, uma breve história da Internet e das perspectivas de evolução futuras que se abrem com a Internet2 e a Internet da Próxima Geração (NGI), é importante para perceber o rumo seguido e a imensidade de novas aplicações que se desenham num futuro próximo. A descrição sumária da estrutura geral do trabalho ajuda a perceber o fundamento do modelo ICNET, apresentado em 1.3. Este modelo tem por base quatro casos de estudo em graus diferentes de desenvolvimento, que são apresentados nas suas linhas gerais.

A natureza evolutiva dos modelos de negócio associados à Internet e a escassez de trabalhos científicos na área, levou a que se pensasse num trabalho diferente, baseado em casos de estudo e não no desenvolvimento de tecnologias. Pretende-se assim com esta reflexão dar um contributo para uma melhor compreensão do difícil processo de endogenização das tecnologias Internet nas empresas.

Capítulo 2

AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E AS PME

2.1 Introdução

Este Capítulo providencia uma panorâmica genérica das áreas de conhecimento complementares ao tema principal da tese, os modelos de endogenização das tecnologias Internet nas PME. Assim, sempre que se justifique, é feita uma revisão bibliográfica do tema, sendo sumariadas as conclusões e ideias mais importantes que contribuam, de algum modo, para o modelo final.

Após a definição de PME em vigor (ponto 2.1.1), é necessário clarificar a importância das PME (Pequenas e Médias Empresas) no tecido económico do País, identificando os seus principais problemas e os principais obstáculos que se lhes colocam à utilização plena das Tecnologias de Informação.

Optou-se por definir quatro grandes áreas de estudo, que se julgam imprescindíveis para uma melhor definição de um modelo de endogenização, a saber:

- Avaliar o estado actual de utilização das tecnologias de informação pelas PME;
- Avaliar as tecnologias informáticas de suporte ao desenvolvimento de projectos, em particular a Internet;
- Avaliar as ferramentas de apoio à auto-avaliação das empresas e a importância dos casos de estudo;
- Avaliar a estratégia e os recursos humanos disponíveis.

Assim, no âmbito do primeiro tópico, é apresentada uma síntese de um estudo efectuado em 1997, em que foram inquiridas as PME da região Norte (ponto 2.2), correspondente a uma primeira tentativa de caracterização da situação. Mais recentemente e no âmbito do programa PEGASO, novos estudos e inquéritos pretendem fazer o ponto da situação no que

concerne à utilização das Tecnologias de Informação pelas PME da região do Minho, neste final do milénio. Por se achar que é interessante a comparação entre a situação em 1997 e a situação actual, as conclusões mais importantes do programa PEGASO e que contribuam de alguma forma para o modelo final, serão o objectivo do ponto 2.3.

As telecomunicações e as redes de dados são o suporte destas novas tecnologias; como tal, é importante conhecer os conceitos básicos subjacentes ao planeamento e projecto de redes informáticas, de forma a poder escolher racionalmente a melhor solução entre as várias possíveis. No ponto 2.4 serão revistos estes conceitos básicos de uma forma necessariamente sucinta. Ainda no campo das tecnologias, em 2.5 faz-se uma síntese dos conceitos mais importantes das tecnologias de segurança, como as técnicas de criptografia de chave pública, a assinatura digital, os certificados digitais, a infraestrutura de chave pública e os protocolos de segurança mais utilizados. Ainda no campo das tecnologias, são cada vez mais referidas as redes privadas virtuais (VPN-*Virtual Private Networks*) como uma das soluções mais interessantes e seguras para implementação de extranets, ou mesmo de intranets alargadas. De facto, as redes tradicionais de valor acrescentado, caras e exigentes, podem ser substituídas por redes privadas através da Internet, muito mais baratas e fáceis de implementar. Assim, já se começam a posicionar muitas empresas para as disponibilizar (por exemplo, Nokia e Verisign), dando um novo impulso ao negócio entre empresas *(business-to-business)*. Os conceitos teóricos simplificados das redes privadas virtuais são explanados em 2.6.

A importância dos projectos de divulgação do comércio electrónico não se confina à divulgação de uma mensagem; de facto, a sua importância deriva também em grande parte do *feed-back* das empresas, potenciando a separação entre o importante e o acessório. Assim, no âmbito do projecto Esprit PREMISE (ver 1.3.4) e como resultado da sua implementação, reiterou-se a convicção da importância do desenvolvimento de casos de estudo nacionais, publicitados na língua materna. Igualmente, o papel que ferramentas simples de auto-avaliação e de *benchmarking* podem ter como impulsionadores de projectos na área, foi confirmado. De facto, assiste-se a uma proliferação de ferramentas similares, sendo uma das primeiras a ser desenvolvida a da IBM, chamada *e-business advisor* (ver capítulo 4); desta ferramenta e de uma ferramenta de benchmarking desenvolvida pelo projecto PEGASO, se dará parte em 2.7.

Repare-se que na Figura 2.1 se inserem os casos de estudo na mesma área das ferramentas de apoio às PME: de facto, o desenvolvimento de modelos de endogenização de tecnologias Internet tem sempre que ter por base casos de estudo em que se estejam a aplicar estas tecnologias, sob pena de se menosprezarem factores importantes para o seu sucesso. Assim, embora os casos de estudo só apareçam nos capítulos subsequentes, julga-se útil reforçar a sua importância no âmbito destes modelos.

Obviamente que a gestão dos aspectos estratégicos empresariais e da reengenharia dos processos e modelos de organização é essencial para atingir o sucesso no processo de endogenização da utilização da Internet, mas a abordagem detalhada destes aspectos está fora do âmbito deste trabalho. Reforça-se no entanto a mensagem de que as administrações das empresas têm sempre de estar muito envolvidas no processo, também para que as alterações de sistemas sejam efectuadas em sintonia com as alterações estratégicas e de organização necessárias (ver Figura 2.1).

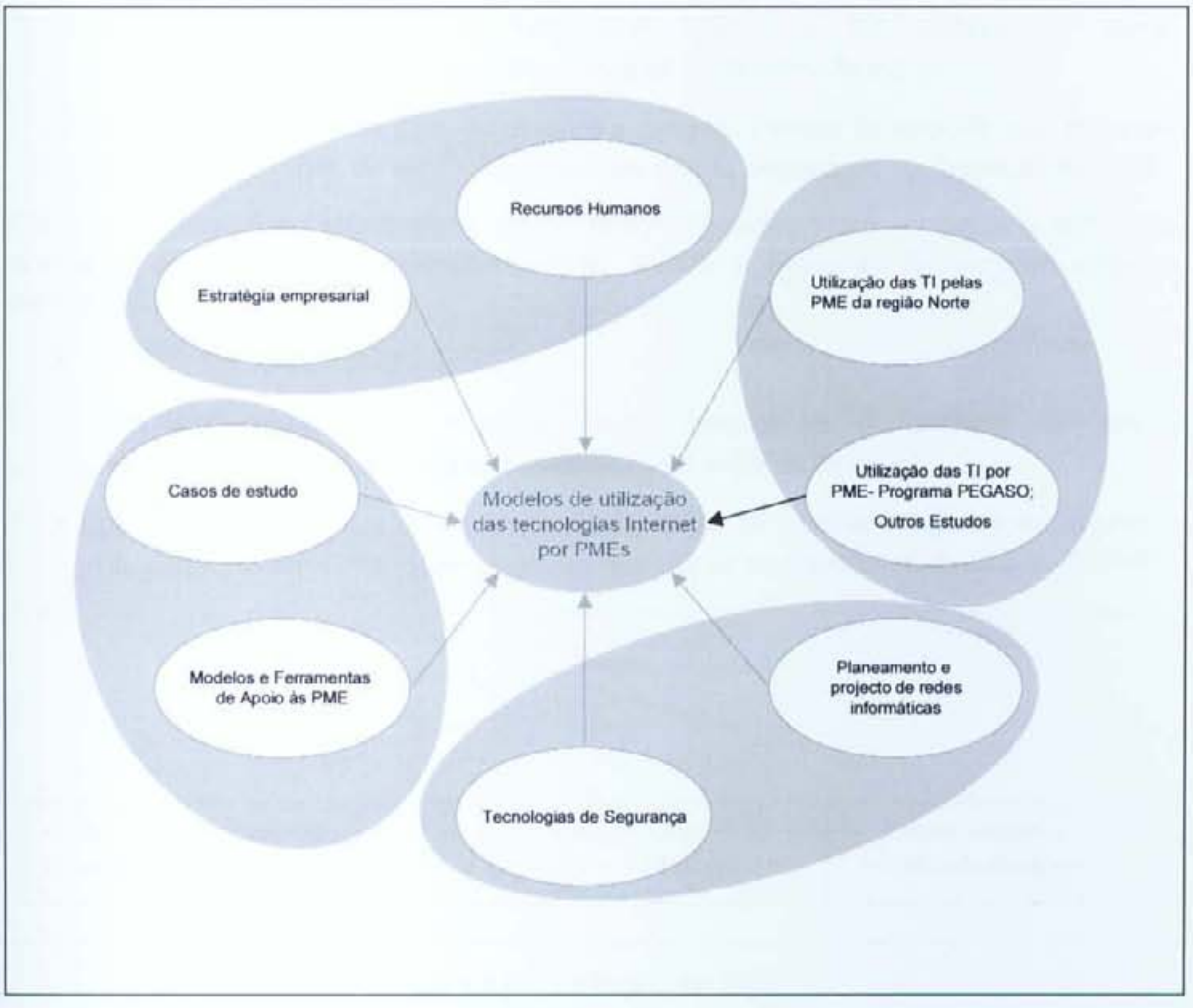


Figura 2.1: Áreas de estudo fundamentais num processo de endogenização da Internet.

Do mesmo modo, é fulcral a importância dos recursos humanos no âmbito destes projectos. A implementação das tecnologias por si só não resolvem os problemas sem recursos humanos qualificados e motivados para a sua utilização. Nunca é de mais veicular esta mensagem, embora o tema seja só referido.

2.1.1 Definição de PME

As Pequenas e Médias Empresas têm um papel preponderante na economia europeia, não só a nível económico, mas também a nível social. Assim, é importante esclarecer não só o conceito do que se entende por PME, mas também os problemas que lhes são particulares.

As definições de Pequena e Média Empresa (PME) podem variar entre países ou mesmo entre continentes. Com o advento da União Europeia, houve uma tentativa de uniformização desta definição para os países da comunidade, sendo esta a definição que usaremos ao longo da tese.

Assim, de acordo com o Jornal Oficial das Comunidades Europeias (JOCE, 1996), a definição sucinta de pequena e média empresa corresponde a uma empresa que:

- tem menos de 250 trabalhadores;

- tem um volume de negócios anual inferior a 40 milhões de euros, ou um balanço total anual que não exceda os 27 milhões de euros;
- não é propriedade, em 25% ou mais do capital ou direitos de voto, de uma empresa, ou, conjuntamente, de várias empresas que não se enquadrem na definição de PME.

Como o universo das PME engloba empresas de dimensões muito díspares, é por vezes necessário subdividi-lo mais detalhadamente. Assim, a definição de pequena empresa corresponde a uma empresa que:

- tem menos de 50 trabalhadores;
- tem um volume de negócios anual inferior a 7 milhões de euros, ou um balanço total anual que não exceda os 5 milhões de euros;
- não é propriedade, em 25% ou mais do capital ou direitos de voto, de uma empresa , ou, conjuntamente, de várias empresas que não se enquadrem na definição de PME.

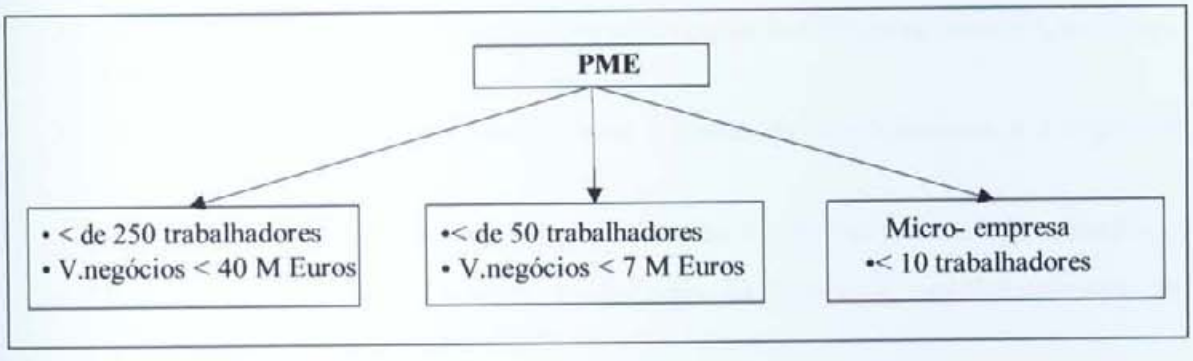


Figura 2.2: Classificação das PME.

Finalmente, a definição de micro-empresa corresponde a empresas com menos de 10 trabalhadores.

De acordo com a definição nacional de PME usada mais correntemente em Portugal, são pequenas e médias empresas aquelas que empregam menos de 500 trabalhadores, que apresentam um volume de vendas anual não superior a 2.4 milhões de contos (aproximadamente 12 milhões de euros) e, ainda cumulativamente, que não possuam nem sejam possuídas em mais de 50% por uma empresa não considerada PME (IAPMEI, 1998). Assim, de acordo com esta definição e baseado em dados de 1997, as PME representam 99.9% do tecido empresarial nacional, 83.4% do emprego e 77.6% do volume de negócios (IAPMEI, 1998). É importante referir que as PME têm um papel de grande destaque em todos os sectores de actividade, representando em todos eles, com a excepção do sector da energia, mais de 99.5% das empresas.

Importa realçar que ao agrupar na definição de PME empresas com tamanhos tão díspares, se vão necessariamente englobar problemas muito diversos.

2.1.2 Problemas Específicos das PME

As PME têm várias barreiras a ultrapassar antes de poderem utilizar e tirar partido de uma forma eficaz da Internet e dos seus serviços: falta de conhecimento, opções de tecnologia e necessidades de financiamento. Por um lado, as PME precisam de compreender cabalmente os problemas que enfrentam numa sociedade aberta, onde a criação de riqueza depende fundamentalmente das trocas de informação e do estabelecimento de ligações complementares (Tofler, 1990). Por outro lado, têm que experimentar as vantagens que as comunicações em rede, em particular as que utilizam a tecnologia Internet, podem trazer em termos dos processos de negócio. Finalmente, as PME têm que suportar os custos associados à reengenharia dos processos e à criação de novos serviços. Estudos complementares de investigação sobre os problemas que enfrentam as PME, chegaram à conclusão que para além destes problemas, ainda são comuns os seguintes (Poon, 1997):

- Problemas Financeiros: relacionados com falta de fundos e *cash flow*;
- Problemas de Marketing: relacionados com vendas insuficientes, competição, preço e promoção;
- Problemas de Pessoal: relacionados com a qualidade, fornecimentos e a expansão do negócio;
- Problemas Pessoais: problemas relacionados com a personalidade, saúde e família;
- Políticas Governativas: políticas ineficientes de impostos, regulamentações do trabalho e outros encargos políticos.

Para além destes problemas, a natureza independente das PME normalmente leva a uma atitude de fraca coesão de grupo, quando se trata de lutar por recursos ou para chamar a atenção dos políticos (Poon, 1997). A excepção a esta regra só se verifica em situações em que há um objectivo comum (como é o caso de concorrer a um contracto muito grande para uma só empresa) entre um grupo de pequenas empresas, que formam uma rede de negócio temporária para atingir o objectivo trabalhando em colaboração (Poon, 1997).

A resposta das PME a estes desafios vai depender fundamentalmente da atitude dos seus gestores em relação à mudança. As mudanças nas tecnologias de informação podem alterar o equilíbrio de poder numa organização, não só devido às exigências de formação dos funcionários mas também devido aos novos procedimentos de segurança necessários. A adopção destas novas tecnologias e a compreensão cabal das mudanças que possibilitam requerem uma gestão aberta e uma visão estratégica (Shakeshaft, 1997). Por outro lado, por serem empresas de pequena dimensão, são empresas mais flexíveis e com uma estrutura mais leve, o que lhes dá uma vantagem competitiva.

Assim, a questão crucial que se nos coloca é a de perceber de que modo é que estas tecnologias emergentes são entendidas pelas Pequenas e Médias Empresas portuguesas, com interesses e mercados muito diversificados, e de que forma elas se podem preparar e beneficiar da sua utilização.

2.2 Utilização das Tecnologias de Informação pelas PME da região Norte (1997)

Em 1997 ainda não havia nenhum estudo conhecido sobre a utilização das tecnologias Internet em Portugal. Assim, e com o intuito de obter uma primeira perspectiva da situação portuguesa, efectuou-se um inquérito às PME da região Norte (Nóvoa, et al., 1997), tendo como referência uma base de dados das empresas certificadas pelo IAPMEI. Julga-se importante referir quais as principais conclusões que relevam desse estudo, pese embora a sua "antiguidade" (quando medida em anos Internet), de forma a melhor compreender a génese do modelo ICNET.

2.2.1 Metodologia do estudo

Principais objectivos

O estudo debruçou-se em particular sobre as PME da região Norte de Portugal (ver Figura 2.3). A razão desta escolha deveu-se fundamentalmente à maior concentração das empresas tradicionais de exportação (ver Figura 2.4) nesta região do país. Antes de detalhar o processo seguido na elaboração do inquérito, é importante clarificar quais os seus objectivos. As questões básicas eram as seguintes:

1. Qual era a situação da maioria das PME no que respeita à sua utilização das tecnologias computacionais básicas? Qual a frequência de utilização das LAN, redes de âmbito local[9] e, nesse caso, qual a topologia mais utilizada? De que forma é que o tamanho da PME está relacionado com o seu grau de sofisticação? Ou, de outro modo, este factor estará mais relacionado com a área económica de intervenção?
2. A ligação à Internet é institucional ou de outro tipo? Quais os serviços mais utilizados? A largura de banda disponível é suficiente para o tipo de tráfego da empresa?
3. É possível identificar alguma utilização ou interesse futuro na tecnologia Internet como suporte de desenvolvimento de produto e/ou de trabalho cooperativo?
4. O tráfego típico da maioria das PME impõe a utilização de tecnologia RDIS? Poder-se-ão identificar grupos particulares de PME que necessitem de recorrer à tecnologia ATM (ver 2.4.3)? Ou, de outro modo, essa tecnologia é desconhecida da maioria das empresas?
5. Qual é a situação das PME em relação à utilização do comércio electrónico?
6. Finalmente, quais os projectos a que se propõem as PME nesta área, no curto e médio prazo? A introdução da tecnologia Internet, a instalação de uma Intranet ou o início do comércio electrónico através dos canais Internet?

---

[9] Designadas em inglês "local area network" ou LAN.

As expectativas iniciais em relação aos resultados do inquérito eram muito modestas. Sabendo das dificuldades que as PME atravessam com a abertura do mercado e, consequentemente, estando sujeitas a uma forte competição, é de esperar que a disponibilidade de tempo necessária à aprendizagem destas novas tecnologias seja muito reduzida. De qualquer modo, estas suposições têm que ser fundamentadas, tendo por isso sido efectuado um esforço de identificar, na totalidade das PME, quais as mais receptivas a estas novas tendências. Este grupo poderá funcionar como exemplo para o restante conjunto das PME, mudando a atitude em relação a estas novas tecnologias. É de esperar que as PME que responderam ao inquérito se encontrem neste grupo.

Definição do questionário

O método escolhido para avaliar a situação foi o envio de um questionário a uma amostra de PME. Esta amostra deveria incluir, de forma quase exaustiva, as várias áreas de actividade (em função do CAE). Os autores estavam a priori informados das baixíssimas taxas de resposta que se obtêm com este tipo de inquéritos. Por essa razão houve a preocupação não só de criar um inquérito muito sintético, mas igualmente a de telefonar para as empresas seleccionadas, de forma a conseguir obter uma taxa de resposta acima dos 50%. A elaboração do inquérito envolveu um grande cuidado, tendo sido previamente testado em várias pessoas, de forma a analisar aspectos que foram considerados cruciais: ser sintético, de compreensão fácil e preenchimento rápido. O inquérito foi pensado de forma a ser enviado e recebido por fax. O questionário foi condensado em 2 páginas, com 13 perguntas, a maioria delas com uma resposta binária do tipo sim/não. Os tópicos principais eram os seguintes:

- Número de trabalhadores (definido por 3 intervalos: menos de 20, entre 20 e 100, e acima de 100 trabalhadores);
- Volume de facturação (definido por 3 intervalos: menos de 100 mil contos, entre 100 mil e 500 mil contos e acima de 500 mil contos de facturação);
- Número de computadores pessoais e tipo de ligação em rede (no caso de existir);
- Ligação à Internet. Tipo de ligação: por linha telefónica ou ligação RDIS;
- Serviços da Internet que se utilizam com maior frequência. Restrições de largura de banda e qual o tipo de tráfego mais usual: dados, audio ou video;
- Existência de "firewalls";
- Restrições internas ao acesso à Internet;
- Existência de uma Intranet e qual a informação aí disponível;
- Comércio Electrónico: através de EDI ou através da Internet (no caso de existir);
- Prioridades a curto/médio prazo no que diz respeito à utilização das novas tecnologias.

Amostragem

Como foi previamente referido, o estudo utilizou uma base de dados das PME portuguesas cedida pela agência governamental IAPMEI. Esta base de dados compreendia cerca de 2300 empresas no Norte de Portugal. A análise da base de dados permitiu identificar a distribuição das PME em função das várias regiões (CCRN and Norte, 1995) do Norte de Portugal (Figura 2.3), bem como a distribuição por área de actividade (Figura 2.4).

A amostra a definir teria que ter em conta estas duas distribuições. De forma a evitar a selecção de uma amostra não representativa, a população foi dividida em sub populações, de acordo com a área de actividade. Após este trabalho preliminar, recolheram-se amostras aleatórias simples nestes estratos. Este método é conhecido com a designação de "amostragem aleatória por estratos" (Groebner and W.Shannon, 1985). Como atrás foi referido, o número total de PME certificadas na base de dados do IAPMEI é aproximadamente de 2300, tendo-se definido a partir deste universo uma amostra de 200 empresas. A taxa de resposta obtida foi de 56%, o que representa 120 respostas.

2.2.2 Situação em 1997 das PME na região Norte

Os resultados obtidos confirmaram de forma inequívoca as expectativas iniciais, ou seja, era óbvio que a utilização da tecnologia Internet estava a dar os seus primeiros passos no universo das PME. Assim, assumia um carácter crucial o desenvolvimento de um conjunto de medidas de suporte que permitissem uma rápida generalização da sua utilização, sendo esta a génese do estudo.

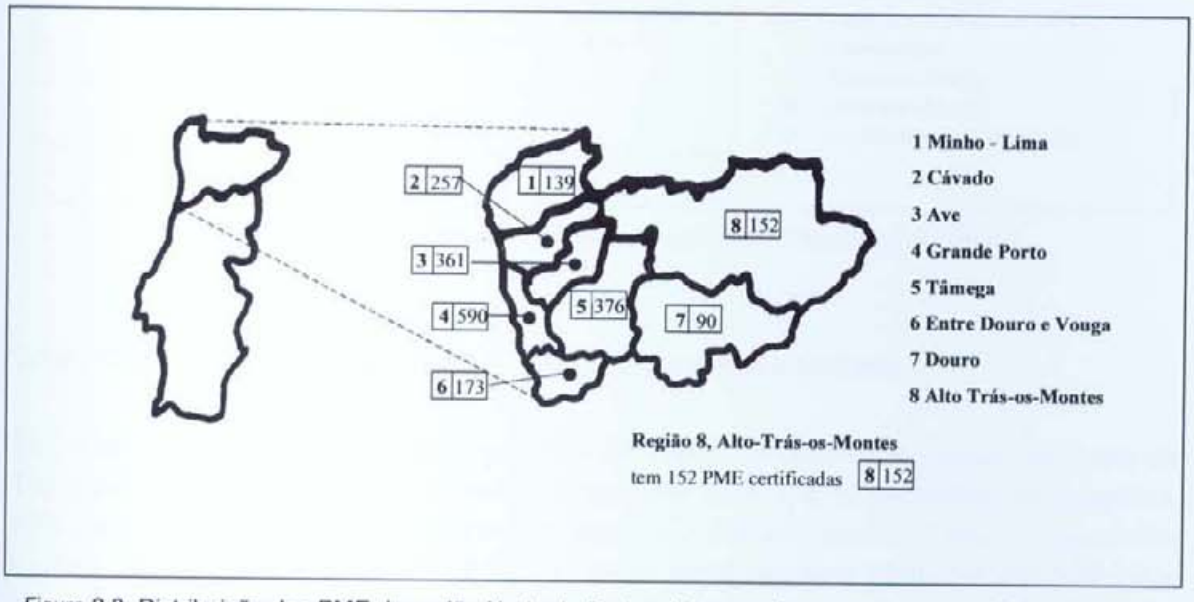


Figura 2.3: Distribuição das PME da região Norte de Portugal de acordo com a área geográfica (Nóvoa, et al., 1997).

2.2.3 Distribuição geográfica e áreas de actividade das PME

É do conhecimento geral que há uma maior concentração de PME na zona costeira em detrimento do interior do país, em particular em toda a área envolvente do Porto (Figura 2.3- 4 Grande Porto). A Figura 2.3 evidencia claramente este facto. De igual modo, é evidente a importância que as indústrias têxteis, de calçado e de mobiliário assumem no panorama da indústria nacional.

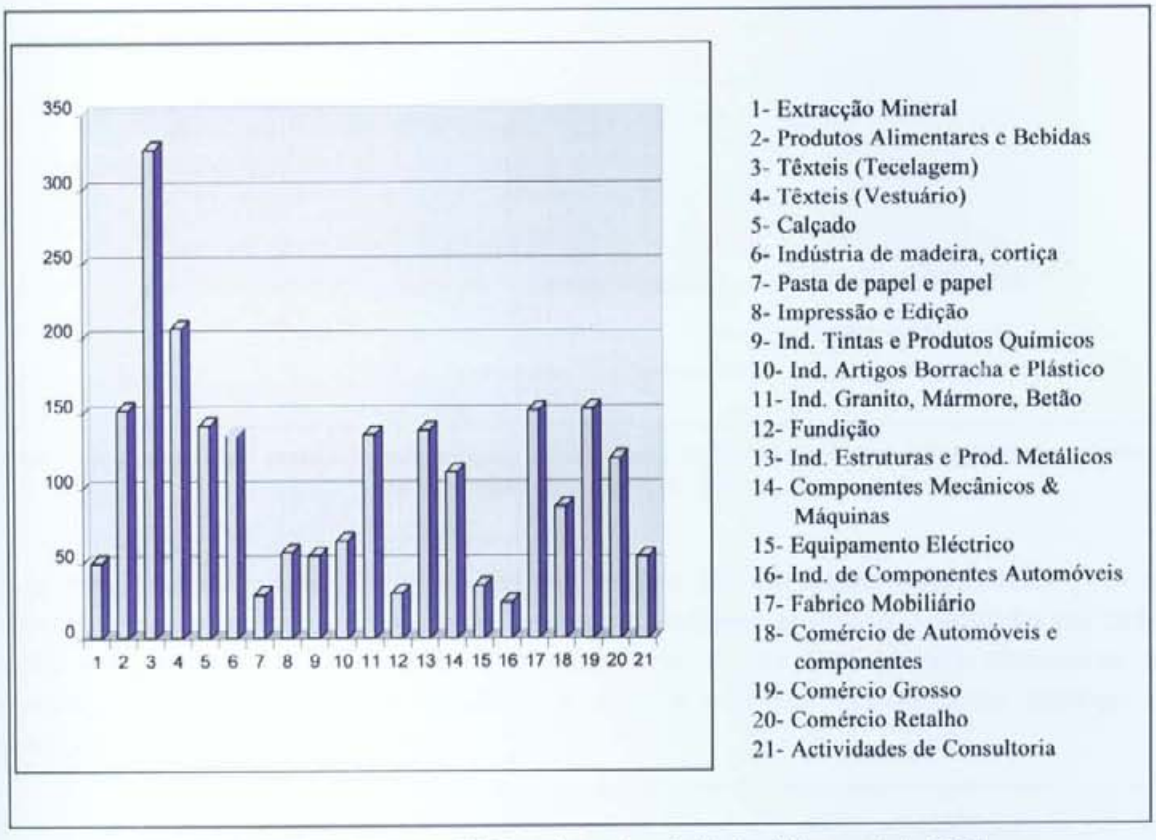


Figura 2.4: Distribuição das PME por área de actividade, (Nóvoa, et al., 1997).

2.2.4 Caracterização das PME que participaram no estudo

Dos resultados obtidos constatou-se que 50% das respostas eram de empresas com mais de 100 trabalhadores. Pôde ainda constatar-se que, das PME que responderam ao inquérito, 69% apresentam um volume de facturação superior a 500 mil contos. Embora estes dados sugiram uma maior motivação das PME de maior dimensão para participar em inquéritos deste tipo, a análise da Figura 2.5, em que se compara a percentagem de empresas amostradas por volume de facturação com a taxa de respostas em cada grupo, mostra precisamente o contrário. A maior incidência de empresas de grande dimensão na amostra não se deveu a nenhuma selecção efectuada a priori, mas tão só a um acaso de uma amostra em que as empresas não se encontravam ordenadas por dimensão (nem tal era possível, por não se encontrarem disponíveis na base de dados do IAPMEI esses dados para a totalidade das empresas). É igualmente provável que o processo de certificação das empresas

pressuponha uma certa organização da empresa, havendo por isso uma maior predisposição das empresas grandes para o efectuar.

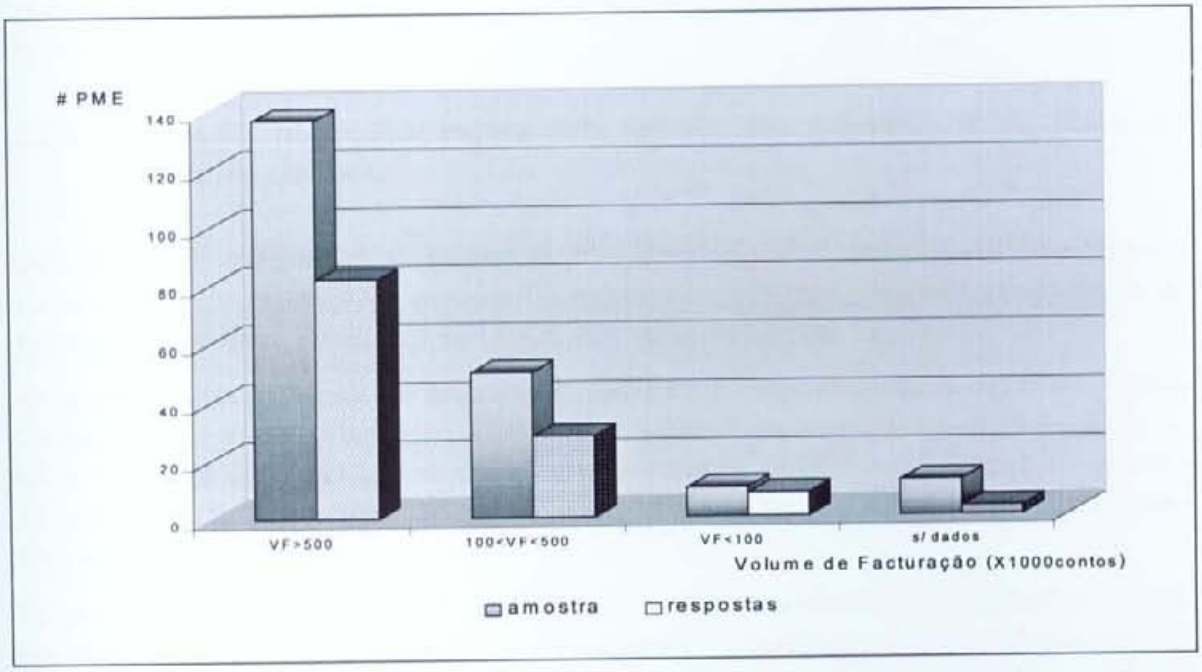


Figura 2.5: Comparação entre a % de empresas amostradas e a taxa de respostas, agrupadas por volume de facturação (Nóvoa, et al., 1997).

A análise da distribuição das respostas por região foi um passo fundamental para a validação dos resultados. A comparação entre a percentagem de empresas sedeadas em cada região e a percentagem de respostas obtidas (ver Figura 2.6) mostra claramente a semelhança entre as duas distribuições, ou seja, o universo das respostas abrange a totalidade da área na região Norte.

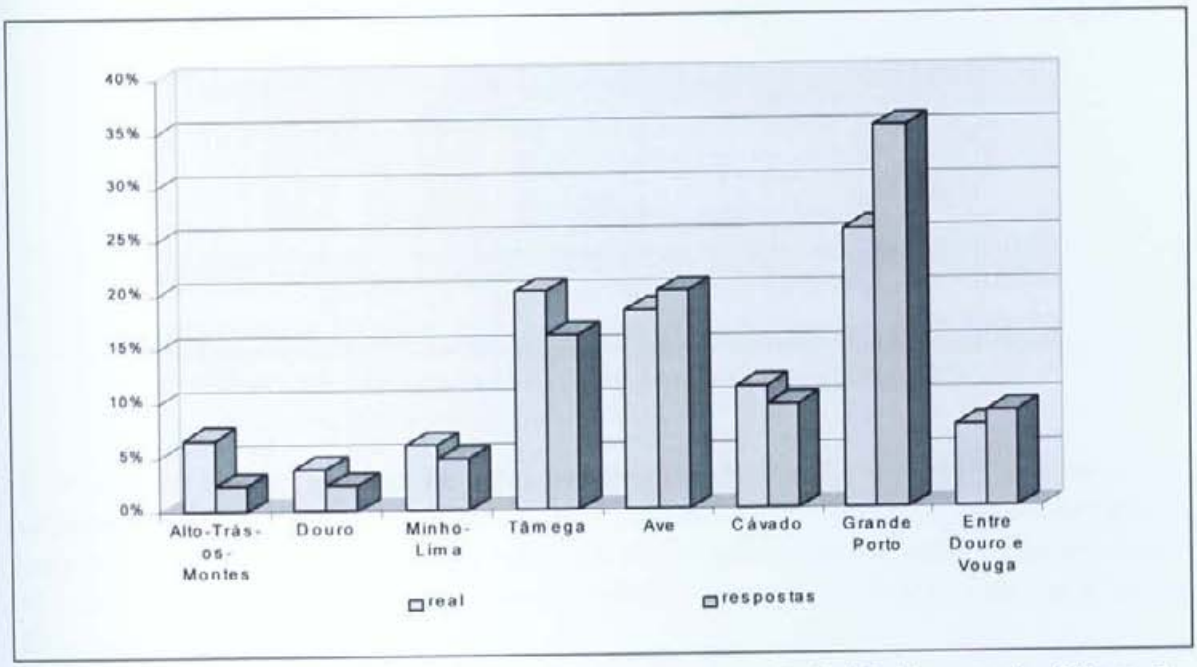


Figura 2.6: Comparação entre a distribuição das PME por região e a distribuição das respostas (Nóvoa, et al., 1997).

Finalmente, a análise da taxa de respostas por área de actividade não teve grandes oscilações, situando-se entre os 30% e os 40%, com uma única excepção: o sector do mobiliário (referenciado na Figura 2.4 com o número 17), registou a mais elevada taxa de resposta, com um valor de 77%.

2.2.5 Utilização de redes locais em função do tamanho e da área de actividade da PME

Uma das questões importantes a esclarecer era a de saber em que medida é que as empresas reconhecem a necessidade da partilha de recursos informáticos, através da utilização de redes de âmbito local, LAN, e quais os sistemas mais utilizados.

Os sistemas convencionais de tecnologias LAN mais utilizados são a Ethernet, Token Passing Ring e FDDI (Fluckiger, 1995). A velocidade de acesso a que operam é de 10 Mbps para uma Ethernet convencional (10-base-T), 4 ou 16 Mbps para Token Ring e 100 Mbps para FDDI. A Ethernet 100-base-T, a operar a uma velocidade de 100 Mbps, começa a ter uma utilização crescente.

Os resultados mostraram que 35% das PME não possuíam qualquer tipo de ligação em rede dos computadores. A percentagem de LAN aumenta à medida que aumenta a dimensão da empresa, sendo a tecnologia Ethernet a mais difundida. Este aspecto é realçado na Figura 2.7, onde se pode ver o número de PME agrupadas por tamanho e topologia de rede.

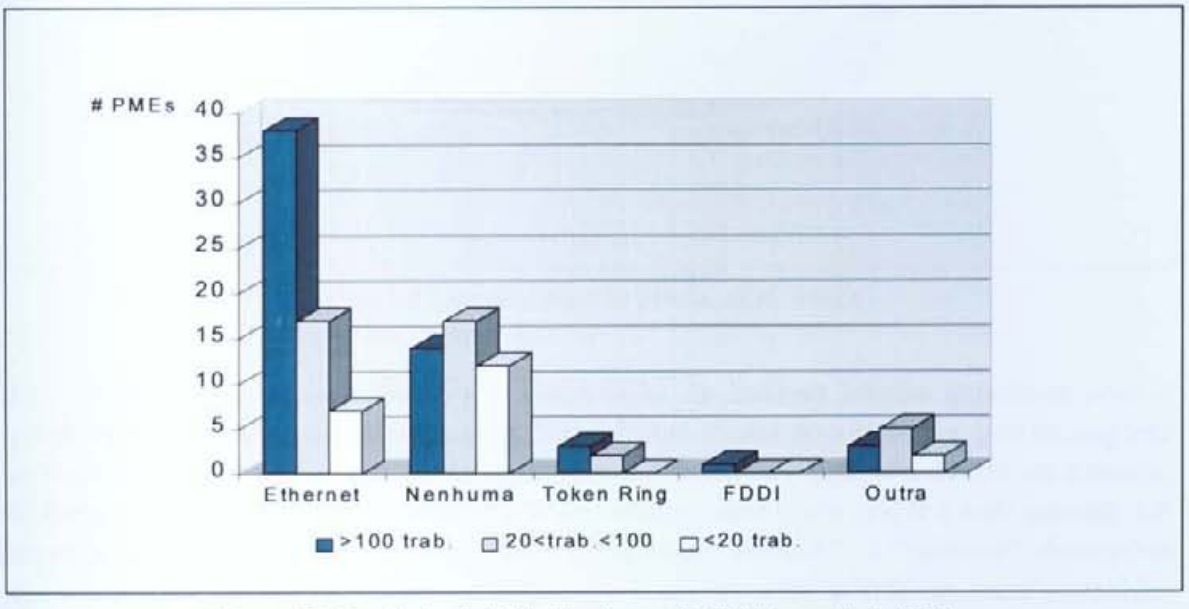


Figura 2.7: Topologia da LAN utilizada nas PME (Nóvoa, et al., 1997).

É importante realçar o facto de estas tecnologias de ligação em rede estarem a ser ultrapassadas por outras mais rápidas e mais capazes de suportar aplicações multimédia, como a FDDI, a Ethernet rápida ou mesmo a tecnologia ATM. Da análise dos resultados não ressaltou a existência de uma sensibilidade particular das PME para estas novas tecnologias.

2.2.6 Ligação à Internet, serviços utilizados e outras ligações externas

Como vimos, a Internet é de vital importância para a manutenção e desenvolvimento da actual sociedade baseada crescentemente no valor da informação e do conhecimento (Tofler, 1990). Como tal a forma como as PME estão a utilizar esta nova tecnologia é manifestamente importante. A Figura 2.8 mostra que aproximadamente 60% das PME da amostra não tinham qualquer tipo de ligação à Internet, e que somente 4% utilizavam RDIS. Uma das razões que aparentemente justificava a baixa utilização da RDIS dever-se-ia ao facto de, à data, o serviço ainda não se encontrar ainda muito divulgado e das tarifas do serviço serem ainda relativamente altas.

Este panorama mudou muito nos últimos dois anos com a ampla divulgação da RDIS e os preços acessíveis do serviço, resultado que pode ser comprovado com os dados do projecto PEGASO (ver 2.3).

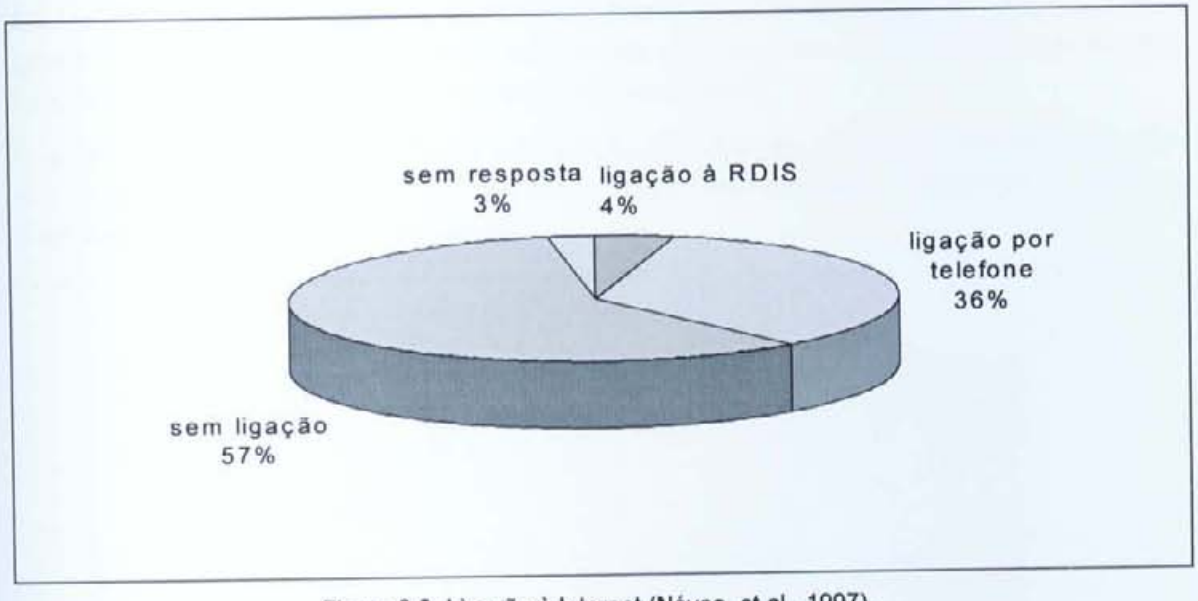


Figura 2.8: Ligação à Internet (Nóvoa, et al., 1997).

Um dos problemas mais críticos que a utilização da Internet levanta prende-se com o problema da segurança das organizações. Este aspecto é vital para qualquer área de negócio ou organização que utilize esta tecnologia. Assim, precauções especiais devem ser tomadas de forma a evitar que os servidores WWW se tornem numa porta aberta à rede privada das organizações e sua informação. Aqui entra a noção de "firewall", o "porteiro" electrónico que se encontra entre a rede local da empresa e o seu servidor WWW ou entre o servidor WWW e a rede pública Internet. Curiosamente, este conceito permanecia desconhecido da maioria das PME. Apenas 6.4% das PME ligadas à Internet admitiram ter uma "firewall" instalada, e aproximadamente 80% nem responderam. Uma razão plausível para este facto dever-se-á possivelmente ao tipo de ligação à Internet que prevalecia nas empresas: a maioria eram ligações pessoais por modem e não ligações institucionais. Como somente 20% das PME que responderam ao inquérito afirmaram que o seu uso é ilimitado, este dado corrobora o facto de a Internet, à data, ter um campo de utilização muito restrito na maioria das PME. Um facto adicional curioso prende-se com a largura de banda (tempo de resposta) disponível: 64% estavam satisfeitas com a largura de banda a que tinham acesso;

este facto é intrigante, já que 36% estão ligadas através de uma ligação telefónica normal, lenta para transporte de multimédia. Para além de todos estes factos indicarem de forma inequívoca um índice de utilização da Internet muito baixo, indicam também a existência de um elevado número de ligações com um carácter exclusivamente pessoal, não possuindo, portanto, nenhuma ligação permanente com a actividade desenvolvida pela empresa.

Se olharmos agora para a utilização dos serviços Internet (Figura 2.9), ressalta claramente a importância do Correio Electrónico e da pesquisa na WWW relativamente aos outros serviços disponíveis.

Apesar das numerosas e muito diversas actividades que as PME da amostra tinham, que vão desde a indústria têxtil ao comércio, ou mesmo a actividades de consultoria, o tipo de tráfego é quase exclusivamente relacionado com transferências simples de dados (texto). Não tinham ainda qualquer significado as transferências de audio ou video através da Internet (somente 2 e 1 respostas positivas, respectivamente). Como já foi referido, para a grande maioria das PME ainda não se fazia sentir a necessidade de uma LAN ou/e de uma ligação à Internet para suporte de transferências multimédia.

O mesmo poderá ser dito em relação à utilização de Intranets: somente 5.8% admitiram ter uma instalada, número este que se supõe estar sobreavaliado, atendendo a alguma inconsistência das respostas afirmativas.

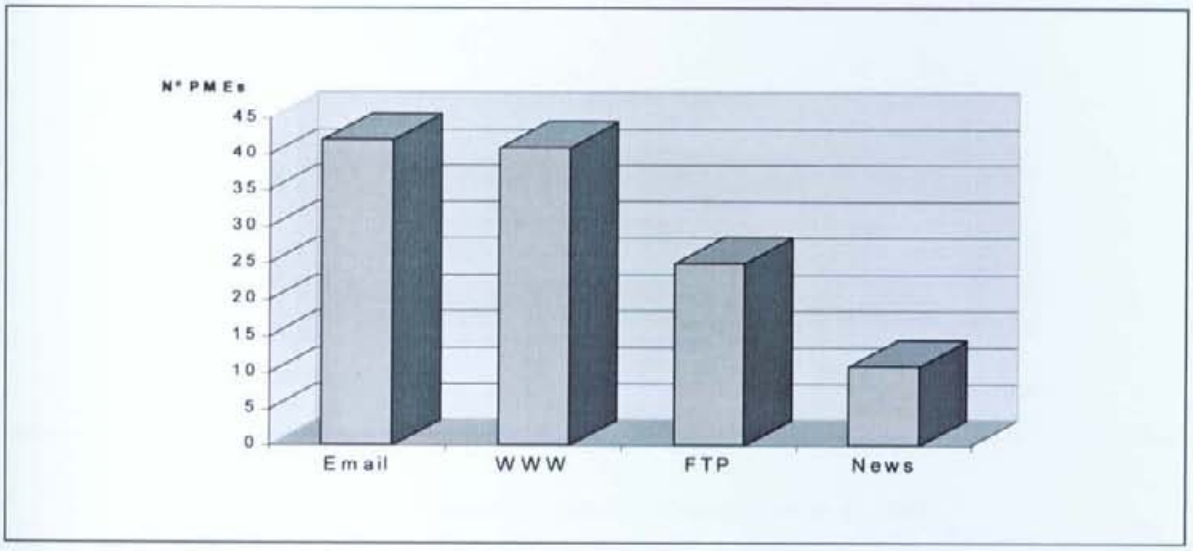


Figura 2.9: Utilização dos serviços Internet, 1997 (amostra de 200 PME) (Nóvoa, et al., 1997).

As respostas obtidas mostraram igualmente a existência de PME que possuem outros tipos de ligações directas a sistemas de informação, tais como ligações a bancos ou aos sistemas de encomenda de fornecedores. Por exemplo, 7% das PME utilizam EDI na colocação de encomendas aos fornecedores. Este número baixa para 3.3% quando as encomendas são colocadas aos fornecedores através dos canais da Internet.

Houve um ligeiro aumento no número de PME que utilizam comércio electrónico quando a questão dizia respeito à aceitação de encomendas de clientes através da Internet. Este número foi de 6.6%, um número ainda muito baixo. Como se pode constatar, o comércio

electrónico em 1997, não tinha ainda expressão significativa nas PME da região Norte de Portugal.

2.2.7 A utilização das tecnologias e serviços Internet: prioridades das PME

A última pergunta do questionário relacionava-se com as previsões das PME a curto/médio prazo para desenvolver projectos relativamente aos tópicos seguintes:

1. Desenvolvimento de uma LAN (no caso de não existir nenhuma actualmente).
2. Estabelecimento de uma ligação à Internet.
3. Desenvolvimento de uma Intranet.
4. Introdução de Comércio Electrónico.
5. Instalação de um acesso ATM para aumentar a largura de banda.

Os resultados obtidos (ver Figura 2.10) eram facilmente previsíveis. O estabelecimento de uma ligação à Internet foi de longe o objectivo mais imediato. O único resultado que causou alguma perplexidade, foi o valor relativamente alto de respostas afirmativas à instalação de um acesso ATM, quando é conhecida a baixa utilização da RDIS .

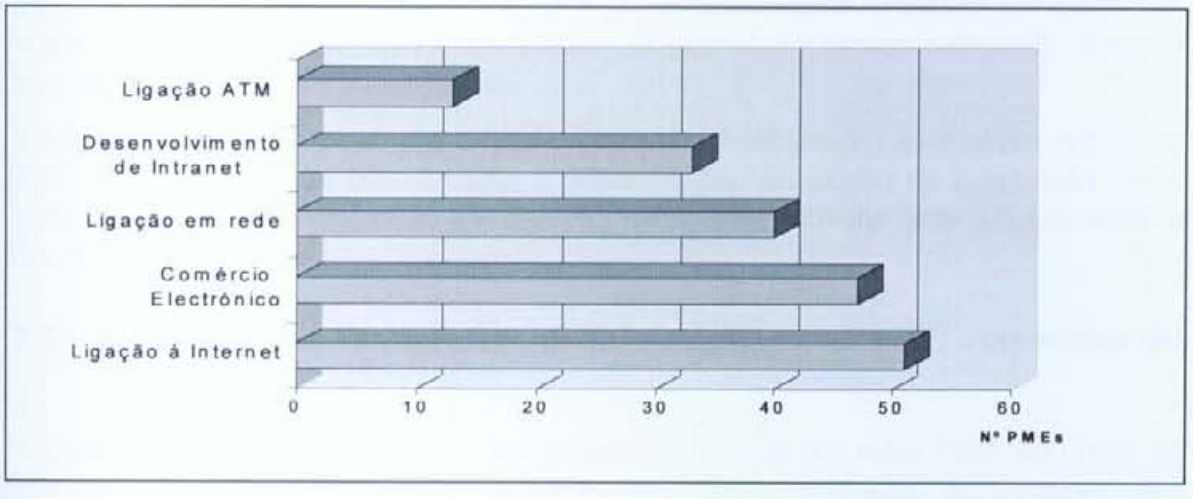


Figura 2.10: Prioridades a curto/médio prazo (Nóvoa, et al., 1997).

Uma explicação plausível para este valor deve-se ao facto de as iniciais de "Asynchronous Transfer Mode" serem as mesmas de "Automated Teller Machine", ou seja dos caixas multibanco. De qualquer modo, a opção de utilizar ATM a nível das PME, de forma a possuir uma largura de banda optimizada, revelou-se posteriormente como sendo uma opção irrealista a nível das PME, devido ao seu custo proibitivo.

Observações Finais

A avaliação das repostas mostrou de forma inequívoca a justeza da maioria das questões que constituíam o inquérito. No entanto, após os contactos pessoais que se estabeleceram

com os gestores, há que referir dois pontos que necessitariam de reformulação, em particular:

- Na secção de topologia da rede, as opções por sistemas como o AS400, UNIX ou o Windows NT, deveriam ter sido claramente especificadas.
- Na secção da ligação à Internet, a distinção entre ligações por linha comutada (do tipo "dial-up") e ligações por linha dedicada deveria ter sido estabelecida. Igualmente, a distinção entre uma utilização de carácter pessoal e uma utilização institucional deveria ter sido mais clara. Na realidade, tornou-se evidente que muitas das ligações à Internet são para utilização restrita dos quadros, não havendo uma relação directa com a actividade da empresa.

Algumas das respostas revelaram também um desenvolvimento da utilização de EDI para a comunicação entre fornecedores e clientes que resulta da pressão directa dos grandes compradores sobre as pequenas empresas fornecedoras, empresas estas com um fraco domínio destas novas tecnologias. É de realçar que nestes casos o esforço de modernização resultou de uma imposição externa, não correspondendo ainda a uma real mudança de processos. Efeito análogo verifica-se igualmente noutros sectores de actividade, como o têxtil, o calçado e mesmo no ramo automóvel, em que foram colocadas unidades exclusivamente produtivas no nosso país, sendo todo o projecto, concepção e gestão de produtos efectuado noutros países onde esses grupos económicos se encontram instalados. Nestes casos, toda a informação sobre modelos, requisitos dos clientes e datas de entrega é recebida localmente por via electrónica.

Este questionário representou um primeiro passo na caracterização da situação actual das PME da região Norte no que concerne à utilização das tecnologias de informação, e em particular a Internet, numa altura em que não havia ainda nenhuns dados oficiais sobre o assunto.

2.3 Utilização das Tecnologias de Informação pelas PME: resultados do programa PEGASO (1999)

A caracterização da utilização das tecnologias de informação pelas PME em Portugal efectuada no ponto anterior encerra como se viu algumas limitações. As limitações que advêm de se optar por um questionário sintético, foram assumidas pelos autores de forma a que se pudesse ter um número significativo de respostas na amostra seleccionada (há um compromisso claro entre o comprimento e a complexidade do questionário e o número de respostas conseguidas). As outras duas limitações são de âmbito geográfico e temporal, já que a análise só foi efectuada no Norte de Portugal em 1997. Finalmente, as grandes alterações verificadas desde essa data, quer em termos da multiplicidade da oferta de serviços de telecomunicações, quer na descida acentuada do preço de serviços como a RDIS, contribuiram igualmente para uma alteração da situação, tornando menos apropriadas algumas das perguntas do inquérito. Por esta razão, houve desde essa altura uma especial atenção a projectos similares, que permitissem ir mais além na caracterização da situação.

Um dos projectos analisados foi o PEGASO (http://www.adapt-pegaso.org), projecto transnacional no âmbito do programa ADAPT, com parceiros em Portugal, Espanha e

França[10], que estudou a utilização de tecnologias em empresas da região Norte em Portugal (em particular na zona de Braga), nas regiões da Galiza e de Jerez em Espanha, e nas regiões de Poitiers e Retz Atlantique (em França). No norte de Portugal este projecto foi coordenado pelo IDITE-Minho, Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica do Minho.

Este estudo, embora muito mais ambicioso no universo de empresas a que foi dirigido (essencialmente através de um questionário às PME), e no número das questões levantadas, teve um sucesso limitado na quantidade de respostas obtidas. De facto, como se verá adiante, o número de empresas que forneceu dados em Portugal e Galiza foi respectivamente de 51 e 173. Para além disso não é claro dos relatórios do estudo se as respostas foram controladas em termos de garantir dispersão (por forma a não enviesar as respostas).

De qualquer forma os resultados do estudo são interessantes pois permitem ainda assim analisar a evolução das PME desde 1997, que não foi de facto tão significativa como seria de esperar.

2.3.1 Objectivos genéricos do projecto PEGASO

O projecto PEGASO tinha os seguintes objectivos genéricos (Idite-Minho, 2000):

1. Desenvolver acções destinadas a analisar o estado tecnológico das empresas, em particular a utilização das Tecnologias de Informação pelas Pequenas e Médias Empresas;
2. Desenvolver acções orientadas a formar, sensibilizar e incentivar aspectos chave de gestão, em particular a promoção do uso de novas tecnologias nas empresas;
3. Desenvolver acções de formação e prestação de assistência técnica na implantação de novas tecnologias.

A difusão e aplicação das Tecnologias de Informação nas empresas da área é um objectivo comum a todos os parceiros do projecto PEGASO; no entanto, uma perspectiva comparativa do estado de implementação das novas tecnologias entre os vários países intervenientes no projecto, que seria muito útil para identificar as áreas de intervenção prioritária, não foi efectuada. Assim, com base no estudo do Idite Minho (Idite-Minho, 2000) e no estudo da Mancomunidade de Vigo (Rey, et al., 1999), sintetizaram-se as ideias mais importantes que estejam na continuidade da primeira avaliação da utilização das tecnologias de informação (ver 2.2) e que de algum modo possam contribuir para o enriquecimento do modelo ICNET. Importa sublinhar que, mais do que a análise dos resultados concretos obtidos pelo projecto PEGASO, é importante perceber a estratégia seguida, as variáveis analisadas e as conclusões preliminares.

---

10 Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica do Minho, Braga: http://www.idite-minho.pt; Fundación Municipal de Formación y Empleo del Ayuntamiento de Jerez http://www.sinfo.org; Mancomunidad del Área Intermunicipal de Vigo http://www.pegaso.org; Chambre Régionale de Métiers de Poitou-Charentes en Poitiers; Pays de Retz Atlantique (Saint Pére en Retz).

De facto, só se conseguem conceber medidas de incentivo à utilização das TI tendo não só um conhecimento adequado do potencial oferecido por estas tecnologias, mas também o conhecimento actualizado das necessidades das empresas e dos seus níveis de utilização das TI. Assim, a iniciativa comunitária programa ADAPT tem como missão a adaptação das empresas e dos seus funcionários às profundas mudanças que resultam da integração das novas tecnologias de informação. Para tal, é essencial que os projectos sejam pensados de baixo-para-cima, sendo, de preferência, baseados em casos reais de empresas ou sectores específicos. Só assim é conseguido o efeito multiplicador pretendido, com um real impacto nas empresas e na definição e clarificação de linhas de acção para os organismos públicos.

2.3.2 Objectivos concretos e configuração do estudo realizado

Na secção anterior apresentaram-se os objectivos gerais do projecto. Para os concretizar foram definidos os seguintes objectivos mais específicos (Idite-Minho, 2000):

1. Conhecer detalhadamente a situação sectorial da economia da região, com particular incidência nos sectores mais representativos locais;
2. Obter uma análise quantitativa da implantação das novas tecnologias de informação, mediante auditorias às empresas (por exemplo: equipamentos informáticos, programas, utilização das tecnologias por departamento e por processo);
3. Obter uma análise qualitativa (com base em inquéritos de opinião) das vantagens oferecidas pelas novas tecnologias e das principais barreiras à sua introdução nas empresas;
4. Detectar as necessidades de informação e de formação das empresas, em particular nas áreas em que a informatização dos processos possa ter um maior impacto nos métodos de trabalho ou nas estruturas de pessoal;
5. Identificar âmbitos de colaboração com outras empresas da região.

A prossecução destes objectivos leva a um profundo conhecimento das características e necessidades das empresas de cada sector, facilitando a identificação das aplicações concretas que melhor se lhes adequam. Por outro lado, ao possuir um diagnóstico permanentemente actualizado da evolução das tecnologias de informação nas empresas (que o projecto prevê e potencia), torna-se possível a identificação atempada das ineficiências da sua utilização.

Na zona da Galiza as empresas foram separadas em quatro grandes grupos (Rey, et al., 1999):

1. Empresas medianas (mais de 10 empregados) dos sectores mais representativos da zona: automóvel, pesca-naval e de construção (granito);
2. Pequenas empresas e comércio, sendo a divisão entre as empresas mais de acordo com a tipologia do que com o sector;
3. Empresas Integradoras de Tecnologias: as empresas informáticas que são os veículos da introdução das tecnologias de informação nas empresas;

4. Empresas Agentes de Informação: empresas que fornecem um serviço de consulta a fontes de informação externa.

Para analisar a tipologia e as características das empresas dos dois primeiros grupos, foram recolhidos dados e classificadas as empresas de acordo com o sector industrial, a facturação no último ano, o volume do activo total, o número de empregados, a fórmula jurídica, a percentagem de empresas familiares, a percentagem das empresas que pertencem a grupos empresariais e a dispersão dos locais de trabalho. O estudo na Galiza obteve resultados de 173 empresas.

Em Portugal o estudo incidiu sobre 6 sectores empresariais (1-automóvel e acessórios, 2-construção civil, 3-metalurgia e mecânica, 4-comércio geral, 5-indústria têxtil e vestuário, 6-transportes e outros) e considerou o volume de facturação e número de empregados. O número de respostas aos inquéritos obtidos de empresas em Portugal - 51 respostas - não permite inferir com base nos dados da amostra as características da população da totalidade das empresas da região do Minho (em particular). Os resultados podem no entanto servir para perceber a evolução de certos indicadores.

2.3.3 Conclusões do projecto PEGASO

Assim, uma das áreas que maior interesse tem para o nosso estudo é a análise da forma como as tecnologias de informação são integradas nas várias áreas funcionais da empresa. A primeira das conclusões apontava para uma utilização ligeiramente superior das tecnologias de informação nas empresas de maior dimensão, facto que seria de esperar. As áreas funcionais em que esta utilização é menor são as áreas relacionadas com a gestão, área comercial, áreas produtivas e de manutenção. A informática, administração, finanças e áreas de desenho correspondem normalmente às áreas em que esta utilização é maior. Estes dados são uma das conclusões do relatório que maior relevância tem para o nosso estudo: as áreas em que se introduzem as tecnologias de informação correspondem às áreas de suporte ou apoio, sendo muito menor a sua utilização nas áreas produtivas. O facto das tecnologias de informação não serem integradas com os processos da cadeia de valor, limita efectivamente os benefícios que podem advir da sua utilização.

Outra das áreas em análise foi o suporte que as tecnologias de informação podem efectuar por processo, tendo os autores sugerido para cada um deles várias aplicações possíveis. Desta análise resultou um conjunto alargado de conclusões, entre as quais se podem ressaltar as seguintes (Rey, et al., 1999) (Idite-Minho, 2000):

- A existência de uma grande diferença entre o potencial oferecido pelas tecnologias de informação e a sua utilização efectiva nas empresas. Os processos administrativos são os únicos processos em que este facto não se verifica;
- A utilização reduzida de software de apoio à decisão (i.e., EIS) por parte das empresas e em particular da direcção, havendo mesmo empresas que os desconhecem;
- A utilização das TI a nível da direcção resume-se fundamentalmente ao trabalho com ferramentas de Microsoft Office (processador de texto, folha de cálculo, agenda electrónica) e acesso aos dados de um servidor central;

- A recolha de informação é feita mais através de contacto directo e pessoal, do que propriamente através de análise de dados e emprego de modelos quantitativos;
- A difusão generalizada de sistemas de desenho assistidos por computador (programas de CAD) nas empresas que têm um departamento de desenho técnico, em particular no sector da Indústria Têxtil e de Vestuário em Portugal;
- O desconhecimento de metodologias de aplicação das tecnologias Internet para a melhoria dos processos comerciais;
- A utilização do EDI ainda é incipiente, só existindo como resposta a exigências de parceiros de negócio;
- A assunção que as tecnologias de informação têm como maior utilidade servir de suporte aos processos administrativos de compras e vendas, mais do que como apoio a processos de negócio internos ou como fonte de vantagens competitivas;
- A integração entre as aplicações informáticas das instalações da mesma empresa, quando esta se encontra dispersa geograficamente é muito razoável em Portugal (77%), sendo menor em Espanha (60%);
- A dificuldade de implementar soluções informáticas adaptadas a processos operacionais, devido às personalizações que é necessário efectuar nos pacotes de software disponíveis no mercado. Esta dificuldade resulta não só da impossibilidade de efectuar desenvolvimento informático na empresa, mas também da dificuldade de definir as mudanças necessárias e de as gerir convenientemente;
- O sector mais avançado na utilização das tecnologias de informação é o sector automóvel, sendo muito menor a sensibilização e o grau de aplicação destas tecnologias nos sectores da construção-granito e na pesca-naval (dados da Galiza);
- O sector da Indústria Têxtil foi o que apresentou um maior índice de utilização de ferramentas CAD na amostra portuguesa (ferramenta com pouca utilização no sector automóvel, possivelmente porque as empresas amostradas neste sector pertencerem à área da comercialização);

A análise da posição da empresa em relação às tecnologias de informação, revelou que o grau de participação da direcção nas decisões relativas a estas tecnologias é elevado. Porém, este facto não releva de uma planificação especial para a área, sendo antes apanágio do processo de decisão típico das empresas, com maior incidência nas empresas pequenas. O grau reduzido de formação em tecnologias de informação, quer da direcção quer dos utilizadores, foi outro dos factos relevantes da análise.

A estrutura informática das empresas foi analisada, mais na óptica das vantagens que as empresas estão efectivamente a usufruir através da utilização destas tecnologias, do que com a preocupação de realizar um inventário exaustivo. As áreas cobertas pela análise estão sintetizadas na Figura 2.11.

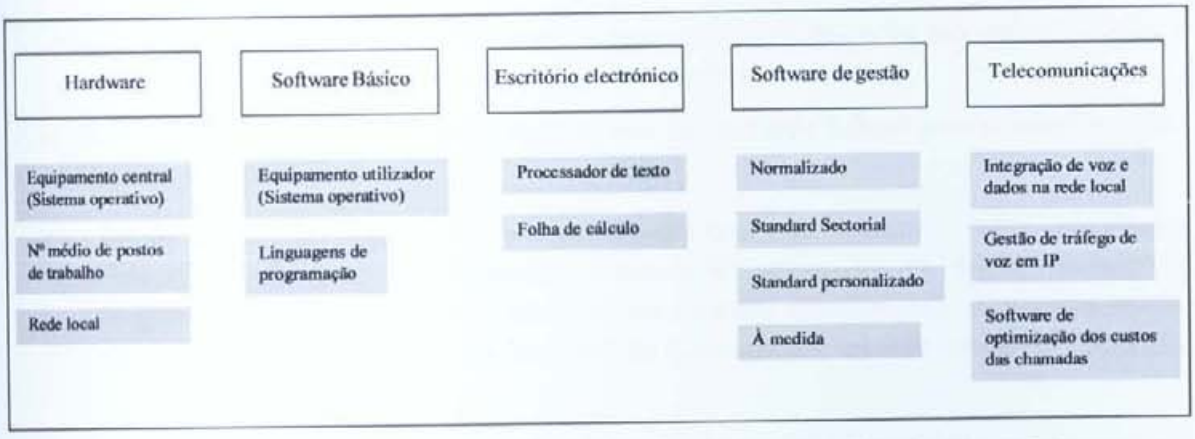


Figura 2.11: Estrutura Informática analisada pelo estudo PEGASO na Região Norte e Galiza.

A análise das conclusões mostra algumas realidades muito semelhantes às verificadas no inquérito anterior (ver 2.2), pese embora alguma actualização resultante do desfasamento temporal que há entre os dois estudos. Assim, algumas das conclusões que melhor caracterizam a realidade informática das empresas, são (Rey, et al., 1999) (Idite-Minho, 2000):

- Mais de 50% das empresas dispõem de soluções baseadas em Unix, Windows NT, ou numa mistura das duas soluções. Os restantes 50% trabalham com sistemas proprietários, como o OS 400, ou outros;
- Migração clara para o sistema operativo Windows NT, embora este possa conviver com um sistema operativo diferente associado ao software de gestão;
- Adopção progressiva da arquitectura cliente-servidor;
- Percentagem significativa de empresas ligadas em rede (85%) em Portugal, com mais de 75% dos postos integrados na rede local (na Galiza estes valores são mais baixos, mas tal facto pode dever-se a uma amostra mais representativa);
- A nível das aplicações de escritório electrónico, o Microsoft Office é de longe o mais utilizado;
- Tendência significativa a adoptar soluções de gestão suportadas por bases de dados relacionais;
- Existência de um número significativo de aplicações desenvolvidas internamente; cerca de 40% das empresas tinham desenvolvido mais de metade do software utilizado pela empresa (controlo de encomendas e stocks, orçamentos e sistemas de apoio à gestão). No entanto, verifica-se igualmente uma tendência cada vez maior de comprar pacotes de software já desenvolvido, embora haja uma dificuldade óbvia na selecção, personalização e implementação das soluções existentes no mercado;
- Dificuldade de encontrar software já desenvolvido que se adapte às especificidades de alguns dos sectores da indústria, como a construção, extracção de granito, ou o sector naval;

- Presença clara de sistemas EDI inter-empresas a nível do sector automóvel, sendo a utilização destes sistemas noutras empresas pontual.

A nível da utilização das tecnologias Internet, área de interesse fulcral para o nosso estudo, são três os factos apontados:

- Baixo valor do nível de utilização efectiva da Internet pelas empresas, desconhecendo-se o seu potencial como meio integrador de várias aplicações proprietárias da empresa. A Internet é, no entanto, sobejamente conhecida, sendo encarada como uma fonte preferencial de informação, estando cerca de 75% das empresas ligadas;
- 65% das empresas têm correio electrónico, embora só 22% o utilize com frequência para contacto com clientes e fornecedores. Do mesmo modo, só 22% das empresas amostradas têm um sítio institucional na Internet (dados de Portugal);
- Muito baixa utilização de Intranets (menos de 5%), embora haja um interesse crescente pela sua utilização.

O desconhecimento generalizado dos sistemas inter-organizacionais e da tecnologia EDI é também evidente, assim como é evidente o desconhecimento das ferramentas de apoio à decisão ou de gestão documental. Em relação à utilização das tecnologias de comunicação, o facto mais relevante é o crescimento acentuado da utilização da RDIS, estando o serviço disponível em cerca de 80% das empresas.

Na forma como é efectuada a gestão das tecnologias de informação nas empresas, é curioso notar que um dos aspectos referenciados prende-se com a fidelidade das empresas aos fornecedores de serviços informáticos: tal fidelidade deve-se mais à percepção da dificuldade de encontrar outras empresas que disponibilizem um melhor serviço, do que à qualidade dos serviços por elas prestados. De facto, é referido que esta qualidade é em geral baixa, sendo longos os tempos de resposta e parca a informação disponibilizada sobre novas soluções ou produtos. Julgo que este factor é de extrema importância para o desenvolvimento das tecnologias de informação em qualquer país: sem consultores válidos e experientes, as PME dificilmente conseguem gizar uma estratégia inovadora em termos da utilização de tecnologias de informação, em geral, ou em termos de utilização das tecnologias Internet, em particular. De facto, as exigências associadas à produção são por norma absorventes, deixando pouco tempo para o que, sem sentido estratégico, pode ser erroneamente considerado acessório.

Finalmente, é importante perceber quais os principais obstáculos que se colocam às empresas e impedem uma utilização em maior escala das tecnologias de informação. O custo pode ser considerado elevado, quando se considera um âmbito muito restrito na aplicação destas tecnologias (por exemplo, na área administrativa); de igual modo, e como ainda será visto em pormenor nas questões associadas ao retorno do investimento (ponto 3.4.1), os benefícios associados a estes sistemas são difíceis de quantificar em benefícios económicos, embora seja óbvio o aumento acrescido de competitividade por eles potenciado. A correcta formação dos utilizadores, é outro dos factores a ter em conta, embora seja muito mais relevante haver a nível de direcção elementos capazes de compreender as potencialidades destas tecnologias e de efectuar um correcto planeamento e

acompanhamento de um projecto. O empenhamento activo da direcção nos projectos desta natureza é uma das condições de sucesso.

As conclusões aqui apresentadas resultaram da análise de dois relatórios do projecto PEGASO, da região do Minho (Idite-Minho, 2000) e da região da Galiza (Rey, et al., 1999).

Embora o tamanho da amostra deste segundo estudo seja aparentemente muito reduzido, o que condiciona muito as respostas (pois há uma natural tendência das empresas mais expeditas na utilização das TI em responder a questões da área), há mesmo assim um conjunto de comparações entre o estudo anterior (2.2) e este que julgo interessante chamar a atenção:

- No primeiro estudo havia cerca de 35% das empresas sem qualquer tipo de ligação em rede dos computadores; este valor passou para 85% em 2000;
- No primeiro estudo havia cerca de 43% das empresas com alguma tipo de ligação à Internet, sendo só 5% das ligações por RDIS; este valor subiu para 75% de empresas ligadas à Internet e 80% com centrais RDIS;
- Entre os dois estudos não houve grande alteração nos valores de utilização de uma Intranet, sendo em ambos muito reduzido o seu valor (cerca de 5%); este facto está muito relacionado com o baixo nível de conhecimentos das potencialidades associadas às tecnologias Internet e aos ganhos de produtividade que se podem auferir com uma crescente integração com as aplicações proprietárias existentes.

Embora não se possam tirar conclusões definitivas de qualquer um destes estudos, a integração dos três (incluindo resultados da Galiza) já propicia uma panorâmica genérica que julgo ser muito próxima da realidade vivida pelas PME.

Estes estudos permitem globalmente concluir que as PME das regiões estudadas tiram pouco partido das tecnologias de informação, e que continua assim a fazer todo o sentido perceber porquê e propor formas ou modelos para apoiar as alterações necessárias. Em particular, dadas as potencialidades das tecnologias de informação e sistemas associados à Internet, faz todo o sentido propor modelos que contemplem essa arquitectura.

Nas partes seguintes deste capítulo abordam-se de forma introdutória dois temas essenciais para a endogenização da Internet nas PME: o planeamento e projecto de redes informáticas e as tecnologias de segurança. O capítulo conclui com uma introdução às necessidades de apoio sentidas pelas PME nestes domínios e com uma apresentação de sugestões de como uma PME se pode auto-avaliar ou comparar com outras PME (benchmarking).

2.4 Introdução ao Planeamento e Projecto de redes informáticas

Para um eficiente planeamento e o projecto das redes informáticas, há um conjunto de conhecimentos que é necessário ter, de forma a entender as alternativas tecnológicas actualmente disponíveis no mercado e as metodologias a seguir.

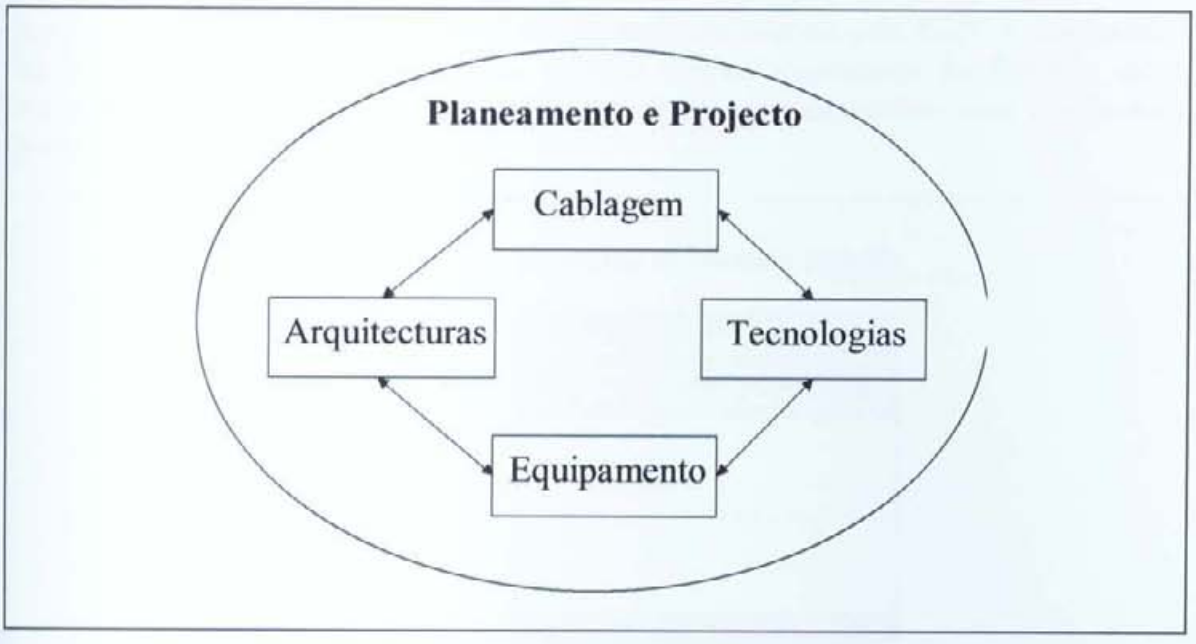


Figura 2.12: Principais fases do processo de planeamento e projecto de redes.

Para tal, é necessário dominar e integrar o conhecimento de arquitecturas, cablagens, tecnologias e equipamento, conforme representado na Figura 2.12.

2.4.1 Arquitecturas

As arquitecturas protocolares de suporte às aplicações de comunicação podem-se caracterizar em dois grandes grupos:

- Arquitecturas abertas: OSI ou TCP/IP, o primeiro um modelo essencialmente teórico e o segundo a base da Internet;
- Arquitecturas proprietárias: por exemplo, NetWare da Novell ou NetBIOS/NetBEUI da IBM.

No âmbito deste trabalho, só nos interessa caracterizar melhor o modelo de referência TCP/IP, que é a arquitectura utilizada nas implementações de tecnologias Internet. Para justificar a sua existência é necessário saber um pouco da história que o antecede. Como já foi referido no capítulo 1, a primeira grande rede de computadores foi a ARPANET, financiada pelo DoD (*Department of Defense* nos EUA) e antecessora da Internet. Esta rede era uma rede de investigação que unia Universidades e instalações governamentais utilizando linhas telefónicas alugadas. Assim, quando se pretendeu acrescentar a possibilidade de comunicar via rádio e via satélite, os protocolos de comunicação existentes tiveram problemas de interligação, criando a necessidade de uma nova arquitectura de referência (Tanenbaum, 1996). Esta arquitectura ficou conhecida como o Modelo de Referência TCP/IP, nome que deriva dos dois principais protocolos utilizados (Figura 2.13).

A possibilidade de a rede suportar perdas de máquinas ou linhas de transmissão sem que a comunicação se perca entre um emissor e um receptor, é uma das características

importantes desta rede, requisito que foi explicitamente imposto pelo DoD. A necessidade acrescida de tratar diversos requisitos, desde a simples transmissão de ficheiros até à transmissão de voz em tempo real, obrigou a desenhar e especificar uma arquitectura flexível.

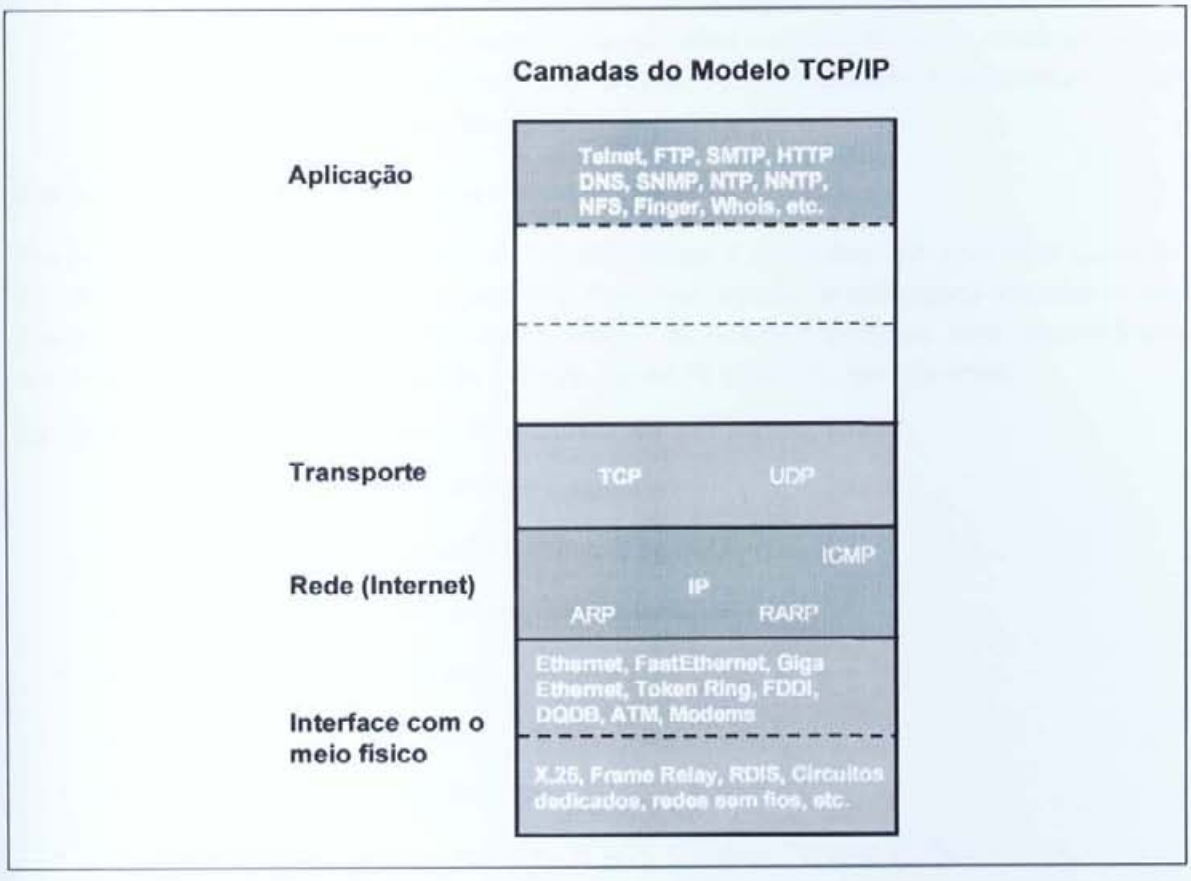


Figura 2.13: Arquitectura TCP/IP no contexto do modelo OSI - produtos, normas e aplicações concretas (Monteiro, 1999).

A tarefa da camada de rede, (também chamada camada Internet (Tanenbaum, 1996)), é a de entregar os pacotes IP ao seu destino; o encaminhamento de pacotes e o problema de evitar o congestionamento das linhas é a tarefa primordial desta camada.

A camada acima da camada de rede, a camada de transporte, tem como função principal garantir que um conjunto de caracteres originários de uma máquina, sejam entregues sem erro a qualquer outra máquina na Internet. Isto é conseguido através de dois protocolos fundamentais: o protocolo TCP e o protocolo UDP.

Esta arquitectura não utiliza as camadas 5 e 6 do modelo OSI, relacionadas com as camadas de sessão e de apresentação. Finalmente, na última camada estão os protocolos de alto nível, com funções que são conhecidas, como por exemplo (Tanenbaum, 1996):

- TELNET: protocolo que permite que um utilizador numa máquina se ligue e trabalhe numa máquina remota;
- FTP: protocolo que permite a transferência eficiente de ficheiros de grande dimensão de uma máquina para outra;

- SMTP: protocolo que gere o correio electrónico;
- DNS: protocolo que faz o mapeamento dos nomes dos hospedeiros nos seus endereços de rede;
- HTTP(Hypertext Transfer Protocol): conjunto de regras que regulam a transferência de ficheiros (texto, gráficos, imagens, som, video e outros ficheiros multimédia) na World Wide Web. É um protocolo da camada das aplicações da arquitectura TCP/IP (ver Figura 2.13) (Whatis.com, 1999).

Caracterização das necessidades das aplicações de comunicação

Para se planear e projectar uma rede de comunicações, é necessário ter uma ideia concreta das necessidades das aplicações projectadas. Podemos separar as aplicações telemáticas em dois grandes grupos: as aplicações tradicionais e as novas aplicações, com necessidades muito diferentes em termos de débito binário, atraso de trânsito e taxa de erros.

Exemplos de aplicações telemáticas tradicionais são (Monteiro, 1999):

- Acesso remoto a ficheiros: FTP, FTAM;
- Acesso remoto a sistemas informáticos: TELNET, rlogin;
- Acesso remoto a recursos: discos, impressoras;
- Acesso remoto a bases de dados: RDBMS;
- Comunicação entre utilizadores: email, News, Talk;
- Suporte ao funcionamento das redes: DNS;
- Aplicações de acesso a informação: WWW, Gopher, Archie, Wais.

Exemplos de Novas Aplicações Telemáticas são (Monteiro, 1999):

- Aplicações Multimédia;
  - Som (Voz, som HI-FI, VoIP);
  - Imagem parada (fotografia remota);
  - Imagem em movimento (video, HDTV);
  - Video conferência.
- Trabalho cooperativo;
- Super computação distribuída;
- Realidade virtual.

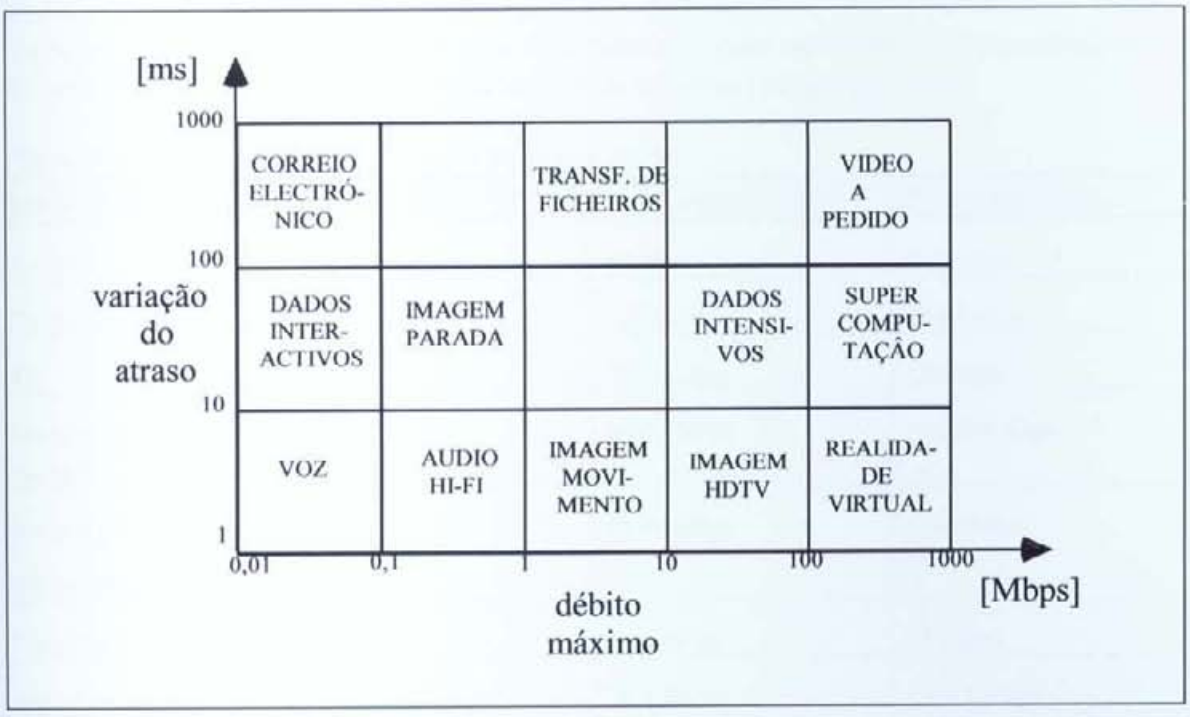


Figura 2.14: Caracterização das aplicações possíveis de disponibilizar na Internet (Monteiro, 1999).

As necessidades das aplicações são expressas através de um conjunto de parâmetros de Qualidade de Serviço (QoS), tais como (ver Figura 2.14):

- Débito Binário (normalmente medido em kbps);
- Atraso de trânsito: foram definidos pela ITU-T (recomendação G.114), 3 escalões de atraso máximo extremo-a-extremo para as aplicações telemáticas – até 150 ms (atrasos aceitáveis), de 150ms a 400 ms (atrasos com impacto nalgumas aplicações), acima de 400ms (atrasos inaceitáveis em planeamento de redes);
- Taxa de erros: os valores admissíveis de taxas de erros vão desde 10^{-4} para aplicações de voz e transferência de ficheiros, até 10^{-8} para transferência interactiva de imagens comprimidas.

As necessidades de várias aplicações, os seus formatos mais correntes e as respectivas taxas brutas e comprimidas, são sintetizadas na Tabela seguinte (Monteiro, 1999).

Tabela 2.1: Necessidades das Aplicações (Monteiro, 1999).

Qualidade	Formatos	Taxa Bruta	Taxa Comprimida
Telefone	Vários	64 kbps	8-32 kbps
Teleconferência	Vários	128 kbps	48-64 kbps
CD	Vários	705.6 kbps	128 kbps
Imagem parada Normal	JPEG*	6.636 Mbps	104-830 Kbps
Imagem parada Alta resolução	Vários	31.46 Mbps	0.3-3 Mbps
Videofone	MPEG-4*	3.04 Mbps	64 kbps
Videoconferência	MPEG-1 (PAL)*	30.4 Mbps	1.15-3 Mbps
VCR	CIF (MPEG-2)	30.4 Mbps	4 Mbps
TV	MPEG-2*	124.4 Mbps	15 Mbps
HDTV	MPEG-3*	745.8 Mbps	20-40 Mbps

* Há mais do que um formato possível.

Assim, como primeiro passo no Planeamento e Projecto de Redes Informáticas é necessário não só um levantamento das aplicações previstas e uma correcta caracterização das suas necessidades, mas também a identificação das arquitecturas protocolares para o seu suporte.

2.4.2 Cablagem

A cablagem é o conjunto de equipamento passivo – cabos, tomadas, armários de distribuição e interligação – destinada ao suporte físico das infra-estruturas de comunicações. É a cablagem que permite a interligação dos equipamentos activos, como encaminhadores (*routers*), concentradores (*hubs*), pontes (*bridges*) ou comutadores.

Há dois tipos de cabos mais utilizados: os cabos de cobre e de fibra óptica. Os cabos de cobre consistem tipicamente em dois fios de cobre isolados de 1mm de espessura, torcidos de forma a reduzir as interferências, podendo ser usados para transmissão analógica ou digital (Tanenbaum, 1996). A largura de banda permitida vai depender da espessura do fio de cobre e da distância percorrida. Embora haja várias categorias de cabos de cobre, a categoria mais utilizada hoje em dia é a de cabo torcido categoria 5, que tem como característica serem cabos balanceados de 100 e 120 Ω de impedância e com 100 MHz de largura de banda. Os cabos coaxiais, são a outra opção de cabos de cobre, que tiveram uma larga utilização em redes no passado, mas que agora são mais utilizados para a transmissão de televisão, devido ao seu custo mais elevado. Os cabos de fibra óptica são aconselhados quando as distâncias entre os distribuidores de campus ou os distribuidores dos edifícios

excedem os 3 km. Os cabos de fibra óptica permitem larguras de banda muito superiores aos cabos de cobre, têm uma atenuação muito menor (o que implica que necessitam de muito menos repetidores) e não são afectados por interferências electromagnéticas ou falhas de corrente. Para além destas vantagens, são muito mais leves do que os cabos de cobre, o que facilita muito o seu manuseamento.

Os distribuidores (ou bastidores) devem ter painéis passivos com tomadas RJ45 destinadas às ligações dos cabos de cobre e painéis passivos com fichas ST ou SC destinadas às ligações de cabos de fibra.

É preciso ter em conta que as tomadas RJ45 devem ter categoria igual à das cablagens e dispor do mesmo tipo de blindagem.

Todos os componentes da cablagem devem ser testados de forma a ser verificada a sua compatibilidade com as normas subjacentes.

A cablagem informática deve ser incluída nos edifícios a par das redes eléctricas, de gás e de água. Deve haver a preocupação de a cablagem instalada ser genérica e independente das tecnologias, e baseada em soluções abertas e normalizadas. Deve ainda ser flexível, no sentido de resistir a alterações na utilização dos espaços e à evolução das tecnologias de comunicação.

2.4.3 Tecnologias de redes

Embora algumas das tecnologias de rede disponíveis no mercado possam ser utilizadas com vários âmbitos geográficos, é normal separá-las em três grandes grupos:

5. Tecnologias de redes locais (LAN);
6. Tecnologias de redes metropolitanas (MAN);
7. Tecnologias de redes alargadas (WAN).

As tecnologias de rede locais mais utilizadas são a Ethernet, Token Ring (4 ou 16 Mbps) e FDDI (100Mbps). Entre estas três tecnologias, a que é de longe mais utilizada é a Ethernet (em mais de 95% das LANs), sendo essa a razão porque existem inúmeras variantes que se designam sempre por x-Base-y (em que x é a velocidade e y é o suporte físico). A versão mais utilizada, por ser também a mais económica a nível de redes locais de pequena dimensão, é a 10-Base-T, com uma velocidade de 10Mbps, com um comprimento máximo dos segmentos de 100m e cabos UTP de Cat3 (ou superior) e conectores RJ45. Neste momento, e quando se fala de instalações recentes, já se utiliza com grande frequência a 100-Base-TX, a 100Mbps com cabos UTP de Categoria 5 e conectores RJ45, ou a 10-Base-FX, com cabos de Fibra óptica e conectores ST, permitindo um maior comprimento entre segmentos (o custo desta versão é muito maior). A Gigabit Ethernet, 1000-Base-SX, já começa a ser utilizada como backbone de campus ou de edifícios, permitindo velocidades de transmissão da ordem dos 1000 Mbps, com cabos de fibra óptica.

As redes locais sem fios estão neste momento cada vez mais populares e com um enorme desenvolvimento, sendo utilizadas em várias situações, desde a interligação de edifícios, à utilização nas redes domésticas ou para ligações a periféricos. As tecnologias utilizadas vão

desde a Spread Spectrum em microondas, à link laser ou a infravermelhos, e têm velocidades de 1, 2, 4 ou 10 Mbps.

As tecnologias de redes alargadas mais utilizadas, para interligação de instituições cliente, são:

- Rede Telefónica;
- Circuitos alugados;
- X.25;
- Frame Relay;
- ISDN (RDIS);
- ATM.

Os circuitos alugados podem ser analógicos ou digitais, sendo estes últimos muito mais caros, embora não tenham limitações de distância, não necessitem de modems (do ponto de vista do cliente) e possam suportar velocidades mais elevadas (n x 64Kbps).

A descrição das funcionalidades básicas das tecnologias mais correntes e que tenham um grande potencial de utilização a nível das implementações de Intranets ou Extranets, vão ser referidas seguidamente.

Frame Relay

A situação actual em termos de comunicações, em que as linhas telefónicas alugadas são fiáveis e digitais e em que, por outro lado, os computadores são rápidos e baratos, levaram a que aparecesse uma nova classe de protocolos, mais simples, em que a maior parte do trabalho passou para o lado dos computadores dos utilizadores em vez de ser feita pela rede (Tanenbaum, 1996). Foi neste cenário que apareceu o Frame Relay, designado para transmissão de tráfego intermitente entre redes locais (LANs) ou entre terminações de rede alargadas (WANs), a custos eficientes. É uma tecnologia orientada à conexão, cujas implementações mais usuais suportam velocidades máximas de 2Mbps (pode chegar aos 8Mbps). Embora seja uma tecnologia que não foi pensada para suportar aplicações que exijam grande largura de banda ou aplicações em tempo real de multimédia, a sua característica de ser orientada à conexão facilita a alocação de recursos (Fluckiger, 1995). O Frame Relay pode ser pensado como uma linha alugada virtual: o cliente aluga um circuito virtual permanente entre dois pontos, podendo mandar pacotes de 1600 bytes entre eles. É ainda possível alugar circuitos virtuais permanentes entre um local e um conjunto de outros locais seleccionados, sendo que cada pacote transporta um cabeçalho de 10 bits que indica qual o circuito virtual a utilizar (Tanenbaum, 1996). Há a opção de optar por uma linha alugada virtual (switched virtual circuit – SVC) com custo variável, ou por uma linha alugada permanente (Permanent Virtual Circuit – PVC) com um custo fixo superior. Em qualquer dos casos existe a possibilidade de garantia de um débito mínimo a cada SVC ou PVC através do CIR (committed information rate) (Monteiro, 1999).

O Frame Relay providencia um serviço mínimo, que consiste em detectar o início e o fim de cada frame e na detecção de erros de transmissão. No caso de haver uma falha na transmissão, é da responsabilidade do ponto terminal detectar que há uma *frame* em falta, e

empreender alguma acção no sentido de corrigir o erro (retransmitir os dados). Desta forma, conseguem-se maiores velocidades de transmissão.

O Frame Relay complementa a oferta de serviços de telecomunicações, ao oferecer um serviço de média gama, entre a RDIS, com uma largura de banda de 128Kbps, e o ATM, que opera de forma semelhante ao Frame Relay, mas com velocidades de 155Mbps a 2.5Gbps (Whatis.com, 1999).

RDIS (ISDN)

A RDIS, Rede Digital com Integração de Serviços foi introduzida no final de 1980 (em Portugal só em 1990) pelos operadores de comunicações como sendo uma moderna extensão do serviço telefónico (Fluckiger, 1995).

É uma rede de transmissão e comutação digital, resultante da evolução de rede telefónica tradicional, que permite a transmissão de voz, texto, dados e imagem com mais qualidade e com consequente redução de custos (PT, 1999).

Utilizando a infra-estrutura física já existente, a RDIS permite levar o sinal até às instalações do utilizador sob a forma digital, com as características inerentes de qualidade e fiabilidade.

Os serviços suportados são de dois tipos:

- Acesso Básico ou Duplo (BRI - Basic Rate ISDN): é composto por 2 canais de comunicações (canais B - Bearer) e um canal de sinalização (D);
- Acesso Primário ou Múltiplo (PRI - Primary Rate ISDN): utiliza a mesma tecnologia mas combina 30 canais de comunicação (B) com um canal sinalização (D).

Os canais de comunicação (B), com capacidade de transmissão de 64Kbps, são utilizados para transportar a informação (voz ou dados) enquanto o canal de dados (D), com capacidade de transmissão de 16 Kbps, é utilizado no transporte de informação de controlo.

Em aplicações que possam exigir maior largura de banda, tais como a videoconferência ou ligações à Internet, os canais B podem ser combinados, alocando largura de banda à medida que vai sendo necessária. Um canal utilizado num dado momento para comunicação por voz, pode ser reutilizado para uma videoconferência assim que necessário, permitindo uma gestão mais eficiente e económica de recursos.

A grande inovação da RDIS é a disponibilizar um serviço semelhante para dois mercados muito diferentes: o universo empresarial, independentemente da dimensão da empresa e da dispersão geográfica, e o utilizador doméstico. A nível empresarial a RDIS permite a utilização de aplicações como a interligação de LANs, teletrabalho, televigilância e videoconferência.

O grande problema da RDIS foi o tempo excessivo dispendido no processo de negociação e acordo a nível mundial de norma de interface e de largura de banda, o que atrasou imenso a disponibilização em larga escala. Assim, como o processo de normalização demorou anos e, ao mesmo tempo, a tecnologia nesta área sofreu uma enorme evolução, quando finalmente a norma ficou pronta, já estava ultrapassado (Tanenbaum, 1996). Assim, a nível

dos utilizadores domésticos, onde se prevê que a maior procura num futuro próximo seja a de video-a-pedido (video on demand), a tecnologia RDIS já não oferece largura de banda suficiente. Do mesmo modo, a nível empresarial, onde as redes de 10 Mbps estão a ser substituídas por 100 Mbps, um acesso básico é de reduzida utilidade.

Curiosamente, e contra todas as previsões iniciais, onde a RDIS pode justificar plenamente a existência, é no acesso à Internet, como substituição dos modems analógicos a um preço módico (Tanenbaum, 1996). No nosso país, a RDIS teve uma evolução muito positiva em termos de implantação nos dois últimos anos, muito em função de uma campanha agressiva de marketing e de uma redução dos custos associados.

xDSL

Chamam-se xDSL (Digital Subscriber Loop) a um conjunto de tecnologias que disponibilizam uma elevada largura de banda através dos cabos de pares torcidos UTP, tradicionalmente usados nas linhas telefónicas normais, sem a necessidade de incluir amplificadores ou repetidores ao longo da linha. Estas tecnologias podem transmitir voz, TV, informação interactiva on-line (video-a-pedido, catálogos de vídeo ou jogos multi-utilizador) ou ainda permitir o acesso às redes empresariais.

As tecnologias DSL tradicionais transportam um sinal analógico de 4kHz para audio (o tradicional POTS - Plain Old Telephone Service) e um sinal digital para os dados, desde a central da companhia dos telefones até ao utilizador final, onde podem ser ligados a vários telefones, máquinas de fax ou modems (EITO, 1999).

São tecnologias que requerem a utilização de modems nos dois extremos das linhas, de forma a modular-desmodular o sinal digital num sinal analógico de elevada velocidade (EITO, 1999), utilizando técnicas de codificação digital. Assim, pode-se simultaneamente falar ao telefone, mandar um fax e estar ligado à Internet, utilizando a mesma linha telefónica (Group, 1999).

Das várias tecnologias possíveis, a mais usual é a tecnologia ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), que foi especialmente concebida para explorar a natureza unidireccional das comunicações multimédia, em que há grandes volumes de informação a fluir para o utilizador, e uma pequena quantidade de informação interactiva de controlo a fluir em sentido oposto. Daí a natureza assimétrica do ADSL, em que grande parte do canal é utilizado para a informação que vai para o utilizador. As primeiras experiências com o ADSL começaram em 1996, mas em Portugal só se começou a falar desta tecnologia em 1999, estando ainda em fase de testes. O ADSL permite uma velocidade de 16 a 640 Kbps *upstream*, e uma velocidade de 1.5 a 9 Mbps *downstream*, dependendo do comprimento da linha.

A variante mais recente desta tecnologia chama-se DSL-Lite (ou G.Lite); em comparação com a tecnologia ADSL evita a necessidade de um *splitter*[11], em cada um dos extremos da linha, tornando-se numa tecnologia mais barata (EITO, 1999). O DSL-Lite permite uma

[11] Um splitter separa a banda de voz do espectro DSL, de forma a evitar a interferência entre os sinais.

velocidade de 128 a 384 Kbps *upstream*, e uma velocidade de 384 Kbps a 1.5 Mbps *downstream*, dependendo do comprimento da linha.

O CDSL (Consumer DSL) é outra das variantes recentes em apreciação, com velocidades mais baixas que o DSL-Lite (1Mbps *downstream*).

A estrutura de pares de fios torcidos já existente das companhias de telefone permite-lhes assim, com a utilização destas tecnologias, ter um enorme ascendente sobre as companhias que fornecem o acesso à televisão por cabo, disponibilizando um serviço que pode vir a ser muito competitivo (Whatis.com, 1999).

ATM

As actividades de telecomunicações de voz e de comunicações de dados têm estado normalmente separadas, sobretudo no passado, mas estão progressivamente a aproximar-se, sendo este um dos desenvolvimentos mais interessantes na área da comunicação de informação.

As tecnologias óptica e electrónica, que trazem até às nossas casas o serviço telefónico e a televisão por cabo por exemplo, estão também a aproximar-se, embora o mesmo possa não acontecer às empresas que disponibilizam esses serviços, na maior parte dos países por regulamentar (Riezenman and Miller, 1994).

É igualmente importante referir que ambas as tecnologias se baseiam em normas digitais, o que leva a pensar como sendo razoável a utilização dos mesmos protocolos e comutadores para os dois tipos de tráfego. No entanto, a melhor forma de transferir ficheiros de dados (isto é, informação sem necessidade de sincronização temporal, à partida) pode não ser exactamente a melhor para a transmissão de voz e de video, que requer uma transmissão em tempo real. A melhor forma de transmitir dados é através de comunicações não conectadas (*connectionless communications*) com grandes pacotes digitais, enquanto que a transmissão de audio ou video funciona melhor com esquemas de comunicações conectadas (*connection-oriented*) e pequenos pacotes de digitais.

A tecnologia ATM (Asynchronous Transfer Mode) permite o transporte de uma forma eficaz dos dois tipos de tráfego, representando um compromisso, patente por exemplo no tamanho médio do pacote digital, capaz de a transformar na tecnologia de comunicações integrada dominante no futuro.

Contrariamente à maioria dos outros protocolos de comunicações, o ATM não está ligado a uma velocidade de transmissão fixa, podendo chegar a 2.5 Gb/s. A tecnologia ATM foi inicialmente concebida para redes de âmbito geográfico alargado (designadas WAN), embora as suas características a tornem numa das tecnologias mais competitivas para a segunda geração de redes locais (designadas LAN) (Fluckiger, 1995).

Uma rede ATM é constituída basicamente por um conjunto de comutadores ligados normalmente por ligações ópticas digitais de alta velocidade. Cada ligação entre dois comutadores ATM está permanentemente a transportar células do mesmo tamanho (com um cabeçalho de 5 bytes e uma carga de 48 bytes de informação). No extremo final da ligação, o comutador guarda temporariamente todas as células que recebeu, enviando-as de seguida para as ligações de saída. É necessário que ele seja capaz de efectuar correctamente a difícil tarefa de enviar células provenientes de vários canais de entrada para os canais de

saída, sem perder informação. Sendo uma tecnologia *connection oriented*, o percurso das células desde a origem até ao destino deve ser estabelecido previamente ao envio da informação propriamente dita. Nos comutadores de ligação não é efectuada nenhuma validação da informação, devendo esta ser efectuada apenas no nó de destino, já que o protocolo não garante a sua integridade. Somente o cabeçalho é protegido por um código de detecção de erros, de forma a evitar o envio de uma célula para um canal de saída erradamente.

Em resumo, as duas características mais importantes desta tecnologia são a sua flexibilidade e simplicidade. Assim, é não só capaz de transmitir eficazmente tráfego em tempo real como audio ou video, mas também é igualmente eficaz na comunicação de dados tradicional. Podendo oferecer vários níveis de serviço, é sem dúvida a tecnologia ideal para transmissões multimédia.

A conclusão a retirar desta análise sumárias das tecnologias, é que a sua escolha deve ser função e é condicionada pelas aplicações a implementar.

2.4.4 Equipamento

Há um conjunto de equipamento que aparece sistematicamente referenciado a nível de redes de computadores, sendo útil perceber quais as suas funções. A interligação das redes faz-se a três níveis diferentes (Monteiro, 1999):

- A nível físico com repetidores;
- A nível de ligação lógica com pontes (*bridges*);
- A nível de rede com encaminhadores (*routers*).

A designação genérica dos repetidores/ concentradores é a da palavra inglesa *hub*, embora as funcionalidades de um *hub* transcendam as dos repetidores, permitindo, por exemplo, a construção de redes em estrela. Os repetidores apenas regeneram os sinais eléctricos (ou ópticos), de forma a manter a mesma taxa de funcionamento.

As pontes servem para interligar redes com tecnologias diferentes, isolando o tráfego interno a cada rede, deixando apenas passar o tráfego inter-redes. As características principais dos encaminhadores são a de efectuarem a inter-ligação entre sub-redes distintas, efectuando o encaminhamento dos pacotes através de protocolos específicos. Há inúmeros encaminhadores disponíveis no mercado, conforme se destinem a LANs, MANs ou WANs, suportando, portanto, tecnologias e protocolos muito diversos. Os comutadores (*switches*) têm uma função semelhante aos encaminhadores, mas a comutação é efectuada por hardware. No entanto, podem incluir as funções de um *router*, embora não seja essa a sua função mais comum.

Sintetizando, embora o custo destes equipamentos seja crescente quando passamos dos repetidores para os encaminhadores, também a sua funcionalidade aumenta significativamente.

Outro tipo de equipamento, com uma importância crescente a nível das redes, é o equipamento responsável pela segurança da rede, de forma a evitar intromissões do exterior. Este equipamento pode incluir:

- *Firewalls* e filtros de pacotes;
- Equipamento de criptografia;
- Equipamento de autenticação: *smart cards*, *scanners* de impressões digitais ou *scanners* de retina.

A maioria das empresas têm grandes volumes de informação confidencial nas suas redes empresariais: é assim vital que se previnam de tentativas externas não autorizadas de aceder à informação, ou da "importação" de vírus da rede, com efeitos destrutivos nas bases de dados. A criptografia protege os dados durante a transmissão, mas nada pode contra estes problemas.

A definição mais comum de *firewall*[12] é a de um conjunto de programas localizados no servidor *gateway*[13] da rede, que, trabalhando em conjunto com um *router*, a protege da intromissão de utilizadores externos através da utilização de filtros (Whatis.com, 1999). Esta configuração pode ser melhorada, através de dois *routers*, que fazem o filtro de todos os pacotes que entrem ou saiam da rede, com uma aplicação de gateway no meio, que funciona a um nível de aplicação diferente da dos *routers* (Tanenbaum, 1996).

É importante referir que, na situação de haver algum computador na rede que possa comunicar com o exterior sem fios (*wireless communications*), os sistemas de *firewall* descritos anteriormente tornam-se completamente inúteis.

Para além do equipamento já descrito, o equipamento de rede pode ainda incluir modems, *transceivers*, servidores de terminais, servidores de impressoras, multiplexadores, etc.

A síntese das tecnologias mais importantes encontra-se indicada na Tabela 2.2.

---

[12] Ainda não foi encontrada uma palavra que sintetize em português o significado de *firewall*. Assim, este termo será utilizado ao longo do texto.

[13] Neste contexto, um servidor *gateway* é um servidor que se encontra num nó da rede, e que controla o tráfego de uma rede interna (Whatis.com, 1999), podendo estar também a actuar como servidor *proxy* ou servidor de *firewall*.

Tabela 2.2: Síntese das Tecnologias de Transporte **(Whatis.com, 1999).**

Tecnologia	Velocidade	Meio Físico	Aplicação
GSM serviço móvel de telefone	9.6 a 14.4 Kbps	RF no espaço (sem fios)	Telefones móveis; utilização pessoal ou de negócio
Serviço Telefónico Normal (POTS)	Até 56 Kbps	Cabo torcido de fio de cobre	Acesso doméstico e para pequenas empresas
Linha dedicada a 56Kbps com Frame Relay	56 Kbps	Vários	Correio electrónico de empresas com ficheiros grandes acoplados
Rádio em pacotes (GPRS)	56 a 114 Kbps	RF no espaço (sem fios)	Telefones móveis para uso pessoal e empresarial (2000)
RDIS	BRI: 64 a 128 Kbps PRI: 23 (T-1) ou 30 (E1) canais de 64 (+1 canal controlo); até 1544 (T-1) ou 2048 (E1)	Acesso básico (BRI): Cabo torcido Acesso Primário (PRI): T-1 or E1 line	BRI: Acesso rápido doméstico e para pequenas empresas PRI: Acesso a médias e grandes empresas
IDSL	128 Kbps	Cabo torcido de fio de cobre	Acesso rápido doméstico e para pequenas empresas
Apple Talk	230.4 Kbps	Cabo torcido de fio de cobre	Rede local para equipamento Apple; podem ser ligadas várias redes ; equip. que não sejam Apple também podem ser ligados
Satélite	400 Kbps (DirecPC)	RF no espaço (sem fios)	Acesso rápido doméstico e para pequenas empresas
Frame Relay	56 Kbps a 1.544 Mbps	Cabo torcido ou cabo coaxial	Backbone das LANs de companhias médias/grandes para os ISP. Infraestrutura dos ISP para a Internet
DS1/T1	1.544 Mbps	Cabo torcido, cabo coaxial ou fibra óptica	De grandes empresas para os ISP. Infraestrutura dos ISP para a Internet
Serviço Telec. Móveis Univ. UMTS	Até 2 Mbps	RF no espaço (sem fios)	Telefones móveis para uso pessoal e empresarial (disponíveis em 2002)
E-1	2.048 Mbps	Cabo torcido, cabo coaxial ou fibra óptica	32-canais de 64K -equivalente Europeu do T-1
IBM Token Ring/802.5	4 Mbps (também a 16 Mbps)	Cabo torcido, cabo coaxial ou fibra óptica	A segunda LAN mais usada a seguir à Ethernet
DS2/T-2	6.312 Mbps	Cabo torcido, cabo coaxial ou fibra óptica	De grandes empresas para os ISP. Infraestrutura dos ISP para a Internet
Linha Digital de subscritor (DSL)	512 Kbps a 8 Mbps	Cabo torcido	Acesso através dos cabos de cobre existentes, para uso doméstico e para PME
Ethernet	10 Mbps	10BASE-T(cb. torcido); 10BASE-2 or -5 (cb. Coaxial); 10BASE-F (fb. óptica)	A LAN mais popular nas empresas
Ethernet Rápida - ER	100 Mbps	100BASE-T4 (cb. torcido); 100BASE-TX (cb. torcido); 100BASE-FX (fb. óptica)	Estações de trabalho com cartas Ethernet a 10 Mbps podem-se ligar a uma ER
FDDI	100 Mbps	Fibra óptica	Rede alargadas para grandes empresas, ou para grande ISP
Gigabit Ethernet - GE	1 Gbps	Fibra óptica (e "cobre" até 25 metros)	Estações de trabalho com cartas Ethernet a 10/100 Mbps podem-se ligar aos switches de uma GE

Após uma perspectiva genérica das tecnologias, dos equipamentos e desempenho dos diferentes tipos de rede, passamos a analisar a sequência de fases de um projecto de concepção de uma rede informática.

2.4.5 Planeamento e Projecto

Um projecto de redes informática engloba sempre um faseamento de actividades como se ilustra na Figura 2.15 (Monteiro, 1999). Nos casos em que o projecto é de menor dimensão, a fase de anteprojecto pode não se justificar.

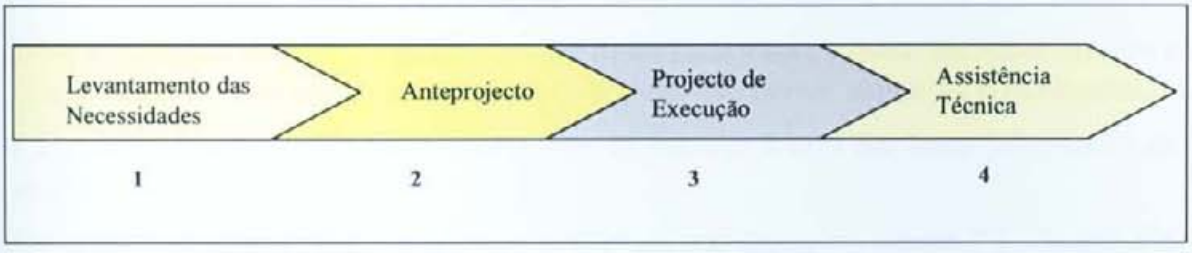


Figura 2.15: Fases de um Projecto de Redes.

O levantamento das necessidades implica a caracterização de um grande número de variáveis, tais como (Monteiro, 1999):

- Caracterização das arquitecturas protocolares a instalar;
- Caracterização das aplicações telemáticas a suportar pela infra-estrutura;
- Previsão dos volumes e do tipo de tráfego a suportar;
- Caracterização dos locais a abranger pela infra-estrutura;
- Caracterização das necessidades de comunicação com o exterior;
- Caracterização das necessidades de segurança;
- Caracterização das necessidades de gestão;
- Caracterização das necessidades de fiabilidade e disponibilidade;
- Identificação de ambientes com necessidades especiais;
- Identificação das perspectivas de evolução da infra-estrutura;
- Restrições de custo.

Nos casos em que o projecto é complexo, quer pela dimensão da empresa, quer pela complexidade das aplicações a implementar, pode haver a necessidade de um anteprojecto. em que se prefigurem várias alternativas possíveis, explicitando para cada uma delas as vantagens e os inconvenientes, bem como os respectivos orçamentos.

A nível de projecto de execução já há que passar a especificar concretamente todas as necessidades de cablagens a utilizar, equipamentos activos, definindo igualmente as condições de montagem e de instalação, as condições de teste e a certificação do material instalado. Para tal, é necessário ter uma ideia precisa dos serviços telemáticos a instalar, dos

equipamentos de gestão e de segurança da rede, e, finalmente, dos circuitos de comunicação com o exterior. A análise dos custos relativos à comunicação com o exterior é muito importante, podendo condicionar a escolha da alternativa.

Devem ser igualmente acautelados os aspectos de evolução da rede, garantindo a sua escalabilidade. Assim, devem sempre dimensionar-se os equipamentos activos a contar com as necessidades actuais e as cablagens a contar com as necessidades actuais e futuras, já que estas são mais difíceis de substituir. Em relação às tecnologias e equipamentos, deve haver sempre o cuidado de escolher opções que permitam fácil actualização (por exemplo, passar de uma Ethernet 10-BASE-T, para uma Ethernet 100-BASE-TX), utilizando sempre que possível, equipamentos multi-tecnologia.

Evitar tecnologias de ponta, ainda instáveis e de elevado preço, é outra das considerações a ter em conta. De igual modo, as tecnologias obsoletas não devem sequer ser consideradas.

A caracterização das necessidades dos postos de trabalho é uma das bases primordiais de um planeamento eficaz.

Assim, na óptica das PME, o que importa reter do que acima foi exposto? É claro que a situação óptima seria a de ter pessoal qualificado que acompanhasse as várias fases do projecto, tendo capacidade para definir em cada passo a melhor solução para a empresa. No entanto, a situação mais comum é a de as empresas estarem na mão de um ou dois fornecedores de informática. Assim, é crucial ter confiança nos fornecedores propostos e, se possível, tentar acompanhar a evolução dos conceitos básicos.

2.5 Introdução às Tecnologias e Sistemas de Garantia de Segurança

À medida que grande parte dos negócios associados ao comércio passam a ser efectuados por meios electrónicos, principalmente através da Internet, grande parte do elemento físico da relação de negócio face-a-face tende a desaparecer, havendo a tendência da documentação associada ser desmaterializada. De qualquer modo, para que isto aconteça de forma global e generalizada, para todas as empresas independentemente do seu tamanho, tem de haver um sistema que garanta que as partes envolvidas podem ter confiança na boa fé dos interlocutores, que as comunicações entre eles não são alteradas e que (no caso de informação de negócio sensível) qualquer informação interceptada não pode ser decifrada e utilizada para ganhar vantagem concorrencial. Sintetizando, quaisquer que sejam as medidas de segurança adoptadas, têm sempre como objectivo um conjunto de condições, tais como (PREMISE, et al., 2000):

- Assegurar a identidade dos intervenientes na transacção - **autenticação**;
- Garantir a autoridade e a capacidade de assinar documentos dos parceiros - **autoridade**;
- Assegurar que não foi alterado o conteúdo dos documentos durante a comunicação - **integridade**;
- Assinar os documentos de uma forma que siga os trâmites legais - **legalidade**;
- Assegurar que a outra parte não pode mais tarde repudiar o negócio - **não repúdio**.

A solução para estes problemas em sistemas baseados em computadores assenta na criptografia e na tecnologia dos certificados digitais. As técnicas criptográficas, tais como a encriptação e as assinaturas digitais são as peças subjacentes a todos serviços de segurança, que asseguram as condições acima enumeradas.

A criptografia de chave secreta (também chamada de chave privada ou criptografia simétrica), em que uma chave é partilhada por um emissor e um receptor é a forma clássica de criptografia, que já vem de tempos antigos. O método de encriptação de dados mais conhecido desta forma de criptografia é o Data Encryption Standard (DES), método muito conhecido por ter sido proibida a sua exportação pelo governo dos Estados Unidos, exactamente por ser considerado muito difícil de quebrar. Há $72x10^{15}$ chaves de encriptação que podem ser utilizadas, sendo escolhidas aleatoriamente para cifrar uma mensagem. Este protocolo aplica uma chave de 56 bits para cada bloco de 64 bits de informação e, como qualquer outro método de encriptação de chave secreta, tem de haver uma comunicação prévia entre o emissor e o receptor para que a chave secreta seja partilhada. Embora a encriptação providenciada pelo DES seja considerada como forte, já está em utilização o DES triplo, que utiliza três chaves em sucessão. A limitação mais apontada a este método é o de ser dificilmente escalável para ambientes alargados inter-organizacionais, a necessidade de guardar as chaves secretas num servidor central seguro, e o perigo, se a chave for descoberta ou interceptada por outrem, de facilmente decifrar a mensagem.

Assim, para obviar a estas limitações, surgiu um novo sistema de autenticação e encriptação que utiliza um algoritmo desenvolvido em 1977 por Rivest, Shamir e Adleman, chamado algoritmo RSA (ou criptografia assimétrica), que utiliza um par de chaves relacionadas: uma chave pública, que pode ser distribuída livremente, e uma correspondente chave privada, que é mantida secreta (VeriSign, 2000). Esta classe de protocolos partilham todos a mesma propriedade básica: dada uma chave de encriptação, é computacionalmente impossível (isto é, equivalente a resolver um problema teórico complexo) determinar a chave de desencriptação, e vice-versa (Branchaud, 1997). Este algoritmo é o que é mais comummente usado, sendo utilizado quer pelos navegadores da Netscape e da Microsoft, quer pelo Lotus Notes.

A chave pública e a chave privada usadas pelo algoritmo são ambas necessárias para o processo de encriptação/desencriptação, executando operações inversas. No entanto, a chave privada nunca precisa de ser enviada pela Internet. A chave privada é utilizada para desencriptar texto que foi encriptado com uma chave pública, e vice-versa. Assim, se se pretende enviar uma mensagem encriptada, usa-se a chave pública do receptor, obtida junto de uma entidade de administração central, para o fazer. Quando a mensagem chega ao seu destino, o receptor utiliza a sua chave privada para a desencriptar. Do mesmo modo, se o emissor quer autenticar a sua identidade perante o receptor, pode utilizar a sua chave privada para encriptar um certificado digital (ver 2.5.2), utilizando o receptor a chave pública do emissor para o desencriptar. A tabela seguinte sintetiza as chaves necessárias para cada tipo de operação desejada (Whatis.com, 1999):

Tabela 2.3: Chaves necessárias para os principais tipos de operações (Whatis.com, 1999)

Para:	Utilizar a chave:	Tipo de Chave:
Enviar uma mensagem encriptada	Do receptor	Chave Pública
Enviar uma assinatura encriptada	Do emissor	Chave Privada
Desencriptar uma mensagem encriptada	Do receptor	Chave Privada
Desencriptar uma assinatura encriptada (e autenticar o emissor)	Do emissor	Chave Pública

Na prática, a utilização da criptografia de chave pública demora muito mais tempo a encriptar uma mensagem do que a criptografia de chave privada; assim, é comum utilizar uma mistura dos dois sistemas, em que se utiliza o método DES para encriptar a mensagem, num primeiro passo, seguido de um segundo passo onde só se encripta a chave secreta com o método RSA (Figura 2.16).

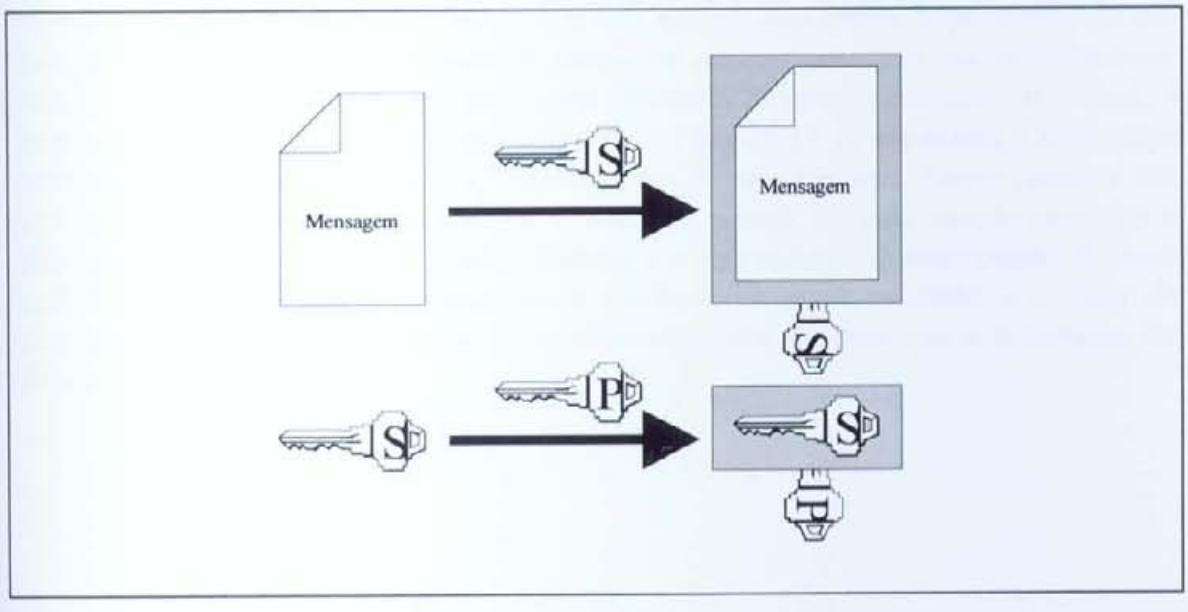


Figura 2.16: Encriptação da mensagem utilizando uma chave secreta (S) e utilização de uma chave pública para codificar a chave privada (P) (traduzido de (Branchaud, 1997)).

Assim, cada mensagem transmitida de modo seguro tem duas componentes: a própria mensagem (codificada com um sistema de chave secreta), e a chave utilizada para codificar a mensagem (codificada com um sistema de chave pública). A leitura da mensagem passa assim por duas etapas: primeiro é necessário descodificar a chave secreta e só depois descodificar a mensagem (Branchaud, 1997).

2.5.1 Assinatura Digital

Uma assinatura digital é uma assinatura electrónica que pode ser utilizada para autenticar a identidade do emissor de uma mensagem, ou a identidade de quem assina um documento. De facto, a própria natureza da criptografia de chave pública já permite uma certa forma de assinatura: quando uma mensagem é encriptada com a chave privada de um determinado emissor, só pode ser descodificada recorrendo à sua chave pública, ou seja, qualquer pessoa tem assim a garantia de que o emissor está univocamente identificado. No entanto, a filosofia subjacente à manutenção de uma só cópia ou de múltiplas cópias da chave privada, é diferente quando se trata de efectuar assinaturas digitais ou quando o objectivo é o de encriptar mensagens. Assim, no primeiro caso, seria recomendável não haver mais do que uma cópia acessível da chave privada, já que há o risco potencial de, no caso de extravio, haver uma situação grave de segurança (se, por exemplo, fossem forjados documentos falsos); já no segundo caso, é aconselhável ter múltiplas cópias da chave privada, pois de outro modo, há o risco potencial de no caso de extravio, se perder a possibilidade de desencriptar mensagens encriptadas com a correspondente chave pública. Em função destas duas perspectivas, o par de chaves que permite a encriptação de mensagens deve assim ser sempre diferente do par de chaves utilizadas para a assinatura de mensagens. Assim, em vez de encriptar a mensagem utilizando um método de criptografia de chave pública, o procedimento mais correntemente utilizado é o de utilizar uma função criptográfica do tipo *hash*, sendo o resultante *hash* encriptado através de um mecanismo de chave assimétrica. Assim, o processo de assinar uma mensagem utilizando funções matemáticas tipo *hash*, é um processo em dois passos, conforme se ilustra na Figura 2.17. A mensagem é transmitida juntamente com o respectivo *hash* e, quando chega ao receptor, este efectua primeiro um *hash* com a mensagem, e seguidamente desencripta o *hash* recebido usando para isso a chave pública do emissor; se o *hash* calculado e o resultado da desencriptação do *hash* recebido coincidirem, então a assinatura é válida. Se o *hash* calculado e o valor da desencriptação do *hash* transmitido forem diferentes, isto significa que a mensagem foi alterada em trânsito.

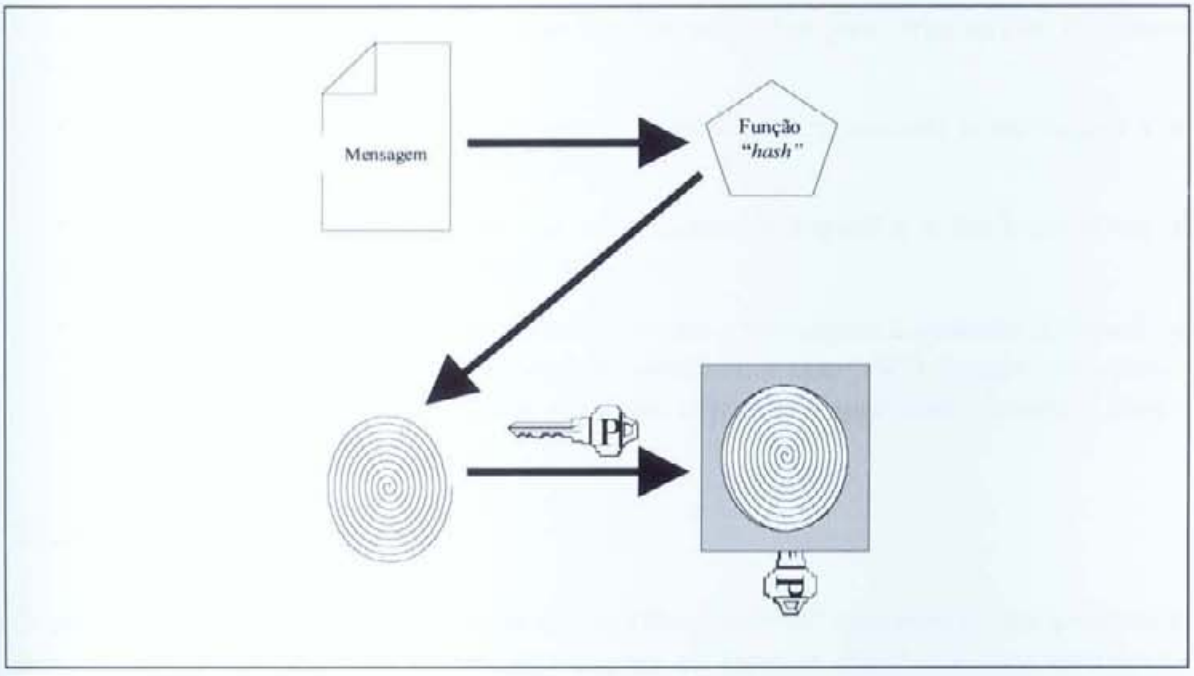


Figura 2.17: Criação de uma assinatura digital (traduzido de (Branchaud, 1997)).

Os benefícios adicionais das assinaturas digitais residem no facto de serem facilmente transportáveis e utilizáveis, não sendo fácil efectuar cópias ou repudiar a sua origem.

Portugal já tem legislação publicada em Diário da República sobre Assinaturas Digitais, o Decreto-Lei nº 290-D/99 de 2 de Agosto de 1999 (MSI, 1999). Este decreto define a validade legal das assinaturas digitais e as características a que devem obedecer as entidades certificadoras, entidades responsáveis pela atribuição dos certificados digitais.

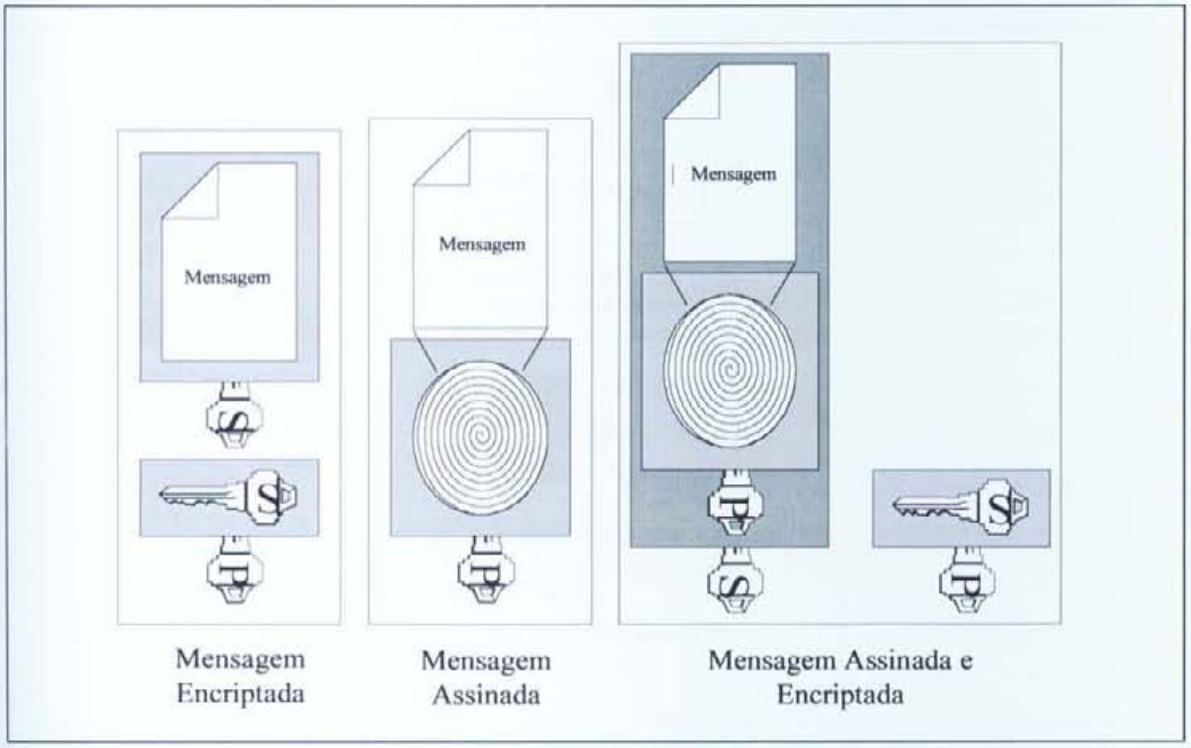


Figura 2.18: Formatos básicos de criptografia de chave pública (traduzido de (Branchaud, 1997)).

A Figura 2.18 sintetiza os três formatos básicos utilizados pela criptografia de chave pública (Branchaud, 1997):

- Uma mensagem encriptada, em que a chave simétrica encripta a mensagem e a chave pública encripta a chave simétrica;
- Uma mensagem assinada, em que a mensagem é *hashed* e o *hash* resultante é encriptado com a chave privada do emissor;
- Uma mensagem assinada e encriptada, em que a mensagem é assinada utilizando a chave privada do emissor. O conjunto resultante é encriptado usando uma chave simétrica e, finalmente, a chave simétrica utilizada é encriptada usando a chave pública do destinatário.

2.5.2 Certificados Digitais

Os certificados digitais funcionam como um "cartão de crédito" electrónico, que assegura a autenticação do utilizador em transacções através da Internet. No fundo, um certificado digital não é mais do que uma colecção de informação que foi assinada digitalmente pela entidade que o emitiu. A esta entidade chama-se Autoridade Certificadora (CA- *Certificate Authority*) e deve ser reconhecida como uma entidade de confiança pela comunidade de utilizadores. Exemplo conhecido deste tipo de entidade é a Verisign, que utiliza um tipo de certificado próprio, chamado "Digital ID".

A informação veiculada pelo certificado inclui o nome do proprietário, um número de série, data de expiração, a cópia da chave pública do sujeito e a assinatura digital da Autoridade Certificadora, de forma a que o receptor possa ter a certeza que o certificado é real (Figura 2.19).

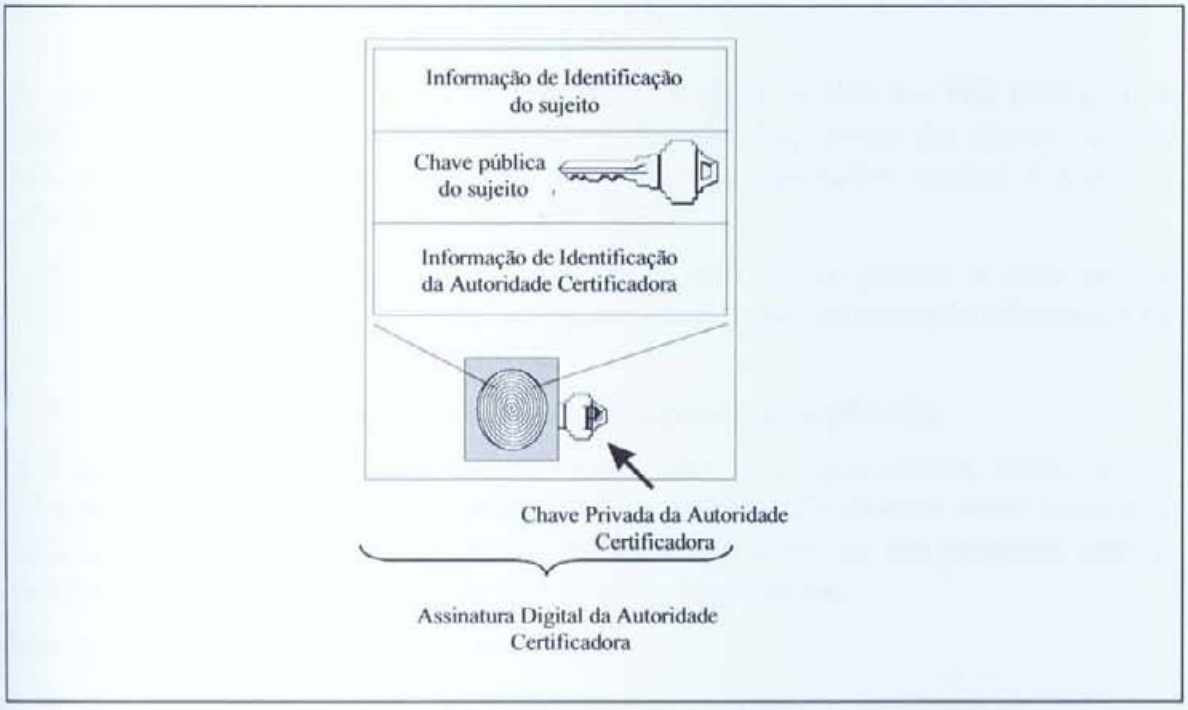


Figura 2.19: Estrutura de um certificado básico (traduzido de (Branchaud, 1997)).

A utilização dos certificados digitais é muito vasta, podendo as empresas usá-los para (VeriSign, 2000):

- Criar aplicações privadas na Intranet ou Extranet, como por exemplo aplicações relacionadas com o Departamento de Recursos Humanos e Serviços Financeiros;
- Tornar seguros serviços empresa-para-empresa, tal como o EDI;
- Implementar aplicações departamentais seguras, como por exemplo o MRP e o ERP;
- Assegurar a segurança e a confidencialidade dos sistemas de correio electrónico;
- Controlar o acesso à informação ou aos serviços.

Os certificados podem ser distribuídos pela Internet, porque são auto-protegidos. As formas mais comuns de distribuir ou encontrar certificados são:

- Utilizar o certificado para acompanhar a assinatura digital: o emissor tem uma cópia do certificado e pode juntar essa cópia à assinatura digital. Assim, quem quiser verificar a assinatura, tem o certificado a acompanhar;
- Utilizar serviços de Directório: quando se utiliza tecnologia de chave pública, os originadores da mensagem têm que antes obter os certificados dos destinatários. Nas situações em que há várias partes envolvidas no processo, esta tarefa pode ser complexa; assim, a existência de directórios facilita a pesquisa de certificados na Web.

A norma mais conhecida de formatação de certificados de chave pública é a norma ISO X.509; este formato permite extensões definidas normalizadas ou privadas.

2.5.3 Infraestrutura de Chave Pública (PKI)

Na sua forma mais simples, uma infraestrutura de chave pública ou PKI (tradução de *Public Key Infrastructure*) é um sistema de publicação dos valores das chaves públicas utilizadas na criptografia de chave pública. Há duas operações comuns a todas as infraestruturas de chave públicas (Branchaud, 1997):

- Certificação: é o processo de ligação de uma chave pública a uma pessoa, organização ou outra entidade, ou mesmo a qualquer outro trecho de informação, tal como uma permissão ou credencial;
- Validação: é o processo de verificação da validade da certificação.

A forma como estas operações são implementadas é a característica distintiva das infraestruturas de chave pública, havendo vários métodos de efectuar essas operações. Branchaud (Branchaud, 1997) identificou 10 destas características, que permitem analisar as propostas existentes no mercado de PKI de vários fornecedores.

Uma infraestrutura de chave pública consiste em:

- Uma autoridade certificadora (CA) que emite e verifica os certificados;

- Uma autoridade registadora (RA) que verifica a autoridade certificadora antes de o certificado ser emitido e enviado à entidade que o pediu;
- Um ou mais directórios onde os certificados (e as suas chave públicas) são mantidos;
- Um sistema de gestão de certificados.

A aceleração do comércio electrónico entre empresas através da Internet aumentou a procura de soluções de PKI. Os fornecedores mais conhecidos são a Verisign, que para além de agir como autoridade certificadora também disponibiliza software que permite a uma empresa criar as suas próprias autoridades certificadoras, a RSA, que desenvolveu os algoritmos de base utilizados pelas empresas que comercializam os PKI, ou a Netscape.

2.5.4 Protocolos de Segurança

Há neste momento dois protocolos principais que asseguram a segurança do processo de compra através da Internet: o protocolo SSL (Secure Sockets Layer) e o protocolo SET[14] (Secure Electronic Transaction).

O protocolo SSL criado pela Netscape utiliza a criptografia de chave pública da RSA para trocar uma chave afecta à sessão entre o servidor e o cliente; esta chave da sessão é utilizada para encriptar a transacção http (quer o pedido quer a resposta). Cada transacção utiliza uma chave de sessão diferente, de modo a que se alguém arranjar uma forma de desencriptar uma transacção, será necessário desenvolver o mesmo esforço para conseguir o mesmo numa segunda transacção (W3C and Consortium, 2000). Este protocolo faz parte integral de todos os navegadores da Netscape, podendo os servidores e os navegadores utilizar quer uma chave secreta de 40 bits ou de 128 bits. Se um sítio na Internet estiver num servidor Netscape, o SSL pode ser activado e especificadas as páginas que necessitam de um acesso SSL. No entanto, uma vez que a informação chega ao vendedor e é desencriptada (dados específicos da transacção, tais como o número de cartão de crédito e o seu prazo de validade), a sua segurança vai depender única e exclusivamente da forma mais ou menos segura de o vendedor a guardar, o que escapa completamente ao controlo do utilizador. Do mesmo modo, a utilização deste protocolo não assegura a idoneidade do vendedor, em particular da sua autoridade para receber pagamentos por via electrónica (Tocq and Young, 1998). O protocolo pode ser utilizado para proteger a comunicação de qualquer tipo de aplicação que opera normalmente com o TCP/IP, como por exemplo o HTTP, FTP ou TELNET.

Qualquer endereço que comece por "https://" indica que o HTTP é protegido por SSL (VeriSign, 2000).

Assim, o protocolo SET (Secure Electronic Transaction) foi desenvolvido para ultrapassar o problema de confiança nos processos de pagamento através da Internet, assegurando que

[14] A primeira transacção em Portugal que utilizou a norma SET ocorreu em 21 de Abril de 1998 (BSI, 1998).

os vendedores estão autorizados a receber pagamentos e que os compradores são utilizadores autorizados dos cartões de crédito - ou seja, a utilização do protocolo assegura uma autenticação do lado do cliente, restabelecendo a confiança nas transacções electrónicas[15]. Este protocolo desenvolvido em 1995, foi suportado inicialmente pela Mastercard, Visa, Microsoft e Netscape, entre outros. Com o SET é dado ao utilizador uma *carteira electrónica* (um certificado digital) e a transacção é conduzida e verificada utilizando uma combinação de certificados digitais, assinaturas digitais entre o comprador, o vendedor e o banco do comprador, numa forma que assegura a privacidade e a confidencialidade (ver Figura 2.20). O SET utiliza alguns aspectos da infraestrutura de rede pública (PKI), o protocolo SSL, a tecnologia da Microsoft para Transacções Seguras (STT) e o Terisa System's Secure Hypertext Transfer Protocol (S-HTTP) (Whatis.com, 1999). O SET só encripta a informação sensível da transacção (nome, endereço, cartão de crédito, etc.), o que liberta o trabalho do designer das restrições que a encriptação total implica (Tocq and Young, 1998).



Figura 2.20: Fundamentos do SET (Nunes, 2000).

O PGP é o programa mais popular de encriptação de correio através da Internet, podendo também ser usado para enviar uma assinatura digital encriptada ou para encriptar ficheiros que estejam guardados, de forma a protegê-los de outros utilizadores. O PGP, desenvolvido em 1991 por Philip Zimmermann, utiliza uma variação da infraestrutura de chave pública. O processo utilizado é semelhante ao processo de encriptação em dois passos descrito na Figura 2.16, ou seja, utilizar um algoritmo rápido para encriptar a mensagem, utilizando depois a chave pública do emissor para encriptar a chave reduzida que foi utilizada para

[15] Esta autenticação do lado do cliente já está disponível na versão 3 do protocolo SSL (SSLv3), sendo especialmente utilizada nos acessos domésticos aos serviços bancários (Tocq and Young, 1998).

encriptar a mensagem. As diferenças situam-se no nível dos algoritmos utilizados para efectuar estas operações (Figura 2.16): assim, numa das possibilidades de utilização, o algoritmo IDEA é utilizado para encriptar a mensagem, sendo o RSA utilizado para encriptar a chave reduzida. Na versão Diffie-Hellman, é utilizado o algoritmo CAST para a primeira operação, sendo utilizado o algoritmo Diffie-Hellman para encriptar a chave reduzida. O PGP pode também ser utilizado para o envio de assinaturas digitais, sendo o processo semelhante ao descrito na Figura 2.17. O PGP pode ser obtido gratuitamente (*freeware*) se o objectivo for a utilização pessoal, tendo que ser adquirido para utilização empresarial. Em qualquer das situações, é imprescindível registar a chave pública que o programa disponibiliza num servidor de chaves públicas PGP, para que a que as pessoas com quem é trocada correspondência possam descobrir a chave pública do emissor.

Finalmente, o S/MIME (*Secure Multi-Purpose Internet Mail Extensions*) é outro método seguro de enviar correio electrónico que utiliza o sistema de encriptação RSA, estando incluído nas últimas versões dos navegadores da Microsoft e da Netscape.

2.6 As Redes Privadas Virtuais através da Internet

As empresas têm sido confrontadas com uma necessidade de suportar uma grande variedade de comunicações entre vários locais dispersos, enquanto tentam reduzir o custo da infraestrutura de comunicações. As soluções adoptadas no passado, de ligações por linhas dedicadas ou de circuitos frame-relay entre diversos locais e a sede da organização, não providenciam a flexibilidade necessária para permitir rapidamente acesso a informação de negócio por parceiros seleccionados, através de Extranets, ou mesmo de permitir trabalho cooperativo entre membros de um projecto. O crescimento do número de trabalhadores móveis, que necessitam de aceder aos recursos da empresa de diversos locais através de modems e de ligações através do PSTN (Public Switch Telephone Network), faz crescer o custo das comunicações, assim como exige um maior investimento em equipamento e manutenção (conjunto de modems e de servidores). Assim, as redes privadas virtuais vêm permitir a utilização da infraestrutura aberta e distribuída da Internet, garantindo a segurança das transacções de dados, diminuindo os custos das comunicações e os custos de equipamento e manutenção. As empresas que utilizem uma Rede Privada Virtual através da Internet, estabelecem uma ligação ao Ponto de Presença (POP) do ISP que se encontre mais perto do local, sendo o ISP responsável pela tarefa de transmissão dos dados para o destino apropriado via Internet, bem como de todos os detalhes da ligação. As VPN não estão limitadas a ligações entre a sede e outros locais fixos: os trabalhadores móveis podem ligar-se à empresa de forma segura através de uma VPN, ligando ao POP de um ISP local, o que reduz substancialmente o custo das comunicações, evitando a necessidade de manter conjuntos de modems nas instalações da sede da empresa.

Os benefícios das VPN através da Internet vão para além da redução dos custos das comunicações: de facto, a redução da necessidade de equipamento e de treino, o aumento da flexibilidade e escalabilidade da solução, são benefícios indirectos a ter em conta. Nas VPN tradicionais para além dos custos de instalação, há custos fixos mensais que dependem da largura de banda especificada, quer se faça uma grande ou pequena utilização da linha. Estes custos são normalmente superiores aos custos de uma ligação ao ISP local por uma linha dedicada com a mesma capacidade, sem haver a necessidade de suportar os custos de

um circuito virtual fixo muito mais extenso. Por outro lado, como as ligações ponto-a-ponto não fazem parte de uma VPN através da Internet, não há a necessidade de ter na sede equipamento que suporte mais do que uma modalidade de ligação, seja ela xDSL (ainda praticamente sem utilização no nosso país), RDIS ou ligações analógicas, pois só há a necessidade de ter uma ligação dedicada ao ISP. A forma como a comunicação é estabelecida entre o POP do ISP com o qual há uma ligação fixa, e o POP de onde é feita a ligação, é transparente para a empresa, sendo responsabilidade exclusiva do ISP. Assim, as múltiplas ligações que as empresas necessitam de manter quando suportam redes alargadas (WANs), são reduzidas a uma única ligação que vai suportar as ligações de utilizadores remotos, ligações entre redes de acesso locais (LANs) de vários locais da empresa e o tráfego para a Internet (IEC and Consortium, 2000).

2.6.1 Tecnologias das Redes Privadas Virtuais através da Internet

As duas principais preocupações na implementação de Redes Privadas Virtuais pela Internet, são a segurança e a performance, preocupações que não eram fulcrais à data da elaboração dos protocolos TCP/IP, quando não havia um número de utilizadores elevado e o tipo das aplicações não o exigia. Para que as VPN pela Internet substituam circuitos dedicados ou outro tipo de ligações, é essencial que estas qualidades sejam asseguradas. Em particular, de modo a garantir a segurança dos dados, é necessário que as VPN disponibilizem as seguintes funções:

- Autenticação: de forma a garantir que a informação tem a origem que reivindica;
- Controlo de Acessos: de forma a restringir o acesso a utilizadores não-autorizados;
- Confidencialidade: de forma a evitar que a informação não seja lida ou copiada durante o transporte pela Internet;
- Integridade dos Dados: de forma a garantir que ninguém interfere com os dados durante o transporte pela Internet.

Protocolos como o CHAP (Challenge Handshake Authentication Protocol) e o RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service), *tokens* baseados em hardware ou certificados digitais, podem ser usados como forma de autenticar os utilizadores de uma VPN ou de controlar o acesso aos recursos da rede. A encriptação dos dados assegura a privacidade da informação da empresa quando circula pela Internet. Nas redes privadas tradicionais estabelecia-se um circuito fixo entre dois locais, sendo a ligação efectuada para transportar só a informação da empresa. De forma a poder estender o mesmo conceito para a Internet, em que o tráfego na rede provem de muitos utilizadores, foram propostos protocolos específicos que permitem a criação de "túneis". A tecnologia de túneis (*tunneling*) permite que o emissor encapsule a sua informação em pacotes IP, que escondem o percurso e a comutação subjacente à Internet (*routing* and *switching*), do emissor e do receptor da informação. Ao mesmo tempo, estes pacotes encapsulados podem ser protegidos de terceiros pela utilização de técnicas de encriptação. A noção de virtual na VPN significa que a rede é dinâmica, sendo as ligações estabelecidas de acordo com as necessidades. Assim, ao contrário dos circuitos dedicados utilizados nas redes tradicionais, as VPN não mantêm ligações permanentes entre dois pontos da rede. Quando a ligação é

necessária, é criada, sendo desactivada quando deixa de o ser. Como se vê, as características físicas de uma VPN e as de um circuito dedicado ou de uma rede de acesso local (LAN), são muito diversas. Os túneis podem ter dois pontos terminais: ou uma rede de acesso local com um *gateway* de segurança, como um encaminhador (*router*) ou um *firewall*, ou um computador individual. Só duas combinações destes pontos terminais é que são possíveis de implementar numa VPN: no primeiro caso, de ligação através de um túnel de duas LAN, um *gateway* de segurança em cada ponto terminal serve de interface entre o túnel e a LAN. No segundo caso, de ligação cliente-LAN, situação usual quando utilizadores móveis querem ligar para a LAN da empresa, o cliente inicia a criação de um túnel no seu ponto de acesso, antes de trocar informação com a empresa. Para tal, precisa de correr um software específico que lhe permita comunicar com o *gateway* que protege a LAN. Uma configuração típica de uma ligação LAN-LAN encontra-se esquematizada na Figura 2.21.

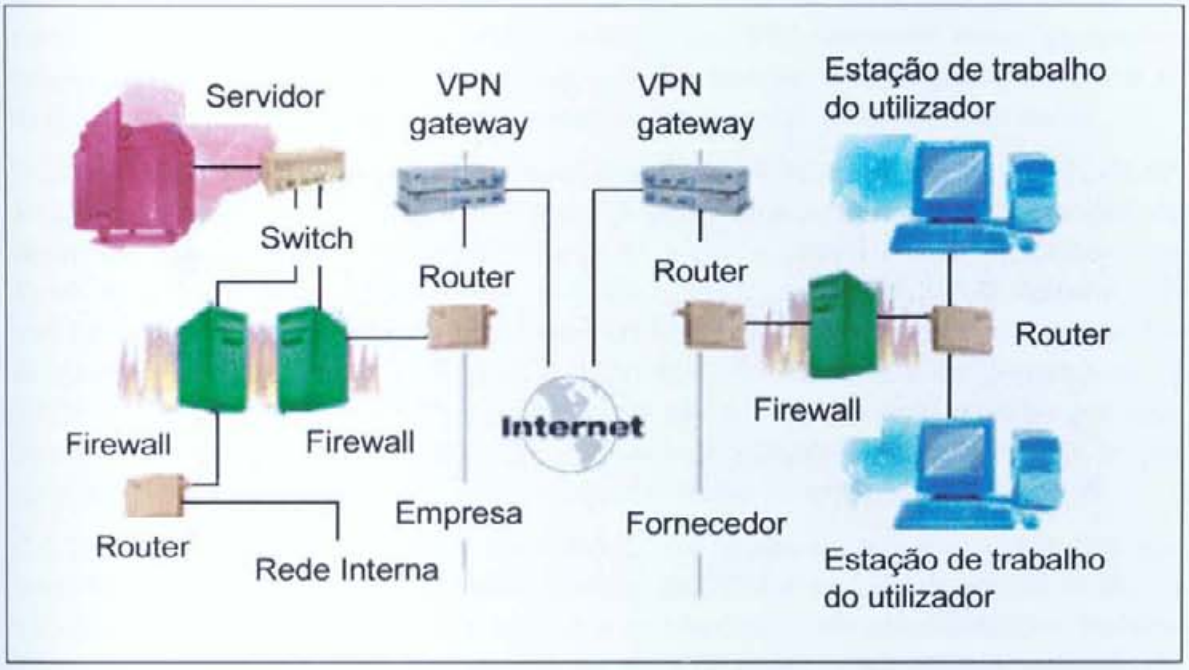


Figura 2.21: Configuração típica de uma VPN (reproduzido de (Smith, 1999)).

2.6.2 Protocolos

Há quatro diferentes protocolos que têm sido utilizados nas VPN: o protocolo de *tunneling* ponto-a-ponto (PPTP), o *layer-2 forwarding* (L2F), o protocolo *layer-2 tunneling* (L2TP) e o protocolo de segurança IP (IPSec). A razão da existência de um número elevado de protocolos tem a haver com as duas situações acima referidas: ou as VPN substituem a necessidade da existência de servidores remotos, permitindo a ligação de utilizadores móveis ou de outra sucursal da empresa através de uma ligação comutada a um Fornecedor de Acesso à Internet local, ou de ligações entre duas redes locais protegidas através de um túnel na Internet. Assim, os protocolos PPTP, L2F, e L2TP são essencialmente indicados para o primeiro caso, de VPNs para utilizadores móveis, sendo o IPSec pensado para as ligações LAN-LAN.

Um dos protocolos inicialmente utilizados pelas VPN através da Internet foi o PPTP. Como a Microsoft o incluiu no RAS (Remote Access Server) do Windows NT Server 4.0 e incluiu um cliente PPTP no Windows 98, a sua continuidade parece estar assegurada por alguns anos, embora não seja um formato normalizado aprovado por entidades como o Internet Engineering Task Force (IETF). O protocolo mais utilizado para acesso remoto pela Internet é o PPP: o PPTP baseia-se na funcionalidade do PPP, de modo a disponibilizar um acesso remoto para informação que pode ser enviada via túnel pela Internet. Como está implementado, o PPTP encapsula os pacotes PPP, o que dá ao PPTP a flexibilidade de suportar outros protocolos para além do IP. Devido à sua dependência do PPP, o PPTP baseia-se nos mecanismos de autenticação do PPP, em particular o protocolo de autenticação das palavras-chave (PAP e CHAP). Do mesmo modo, o PPTP utiliza o PPP para encriptar os dados. No entanto, a Microsoft já dispõe de outros protocolos mais seguros, quer pelas técnicas de autenticação, quer pelos métodos de encriptação utilizados. Outra das vantagens mais significativas do PPTP é a de ser desenhado para correr na camada 2 (*link layer*) do modelo OSI, permitindo ao PPTP transmitir outros protocolos para além do IP nos seus túneis. No entanto, o PPTP também tem limitações, tais como as de não disponibilizar mecanismos suficientemente fiáveis para encriptação dos dados.

O L2F foi outro dos protocolos iniciais na utilização de VPNs, e, tal como o PPTP, o L2F tinha como objectivo a criação de túneis entre os utilizadores e as empresas. O processo de criação de túneis no L2F não é dependente do IP, o que permite a coexistência com outro tipo de tecnologias, como o *frame-relay* ou o ATM. Tal como o PPTP, o L2F utiliza o PPP para a autenticação do utilizador remoto, mas também inclui suporte para outros protocolos de autenticação, tais como o TACACS (Terminal Access Controller System) ou o RADIUS. O L2F difere do PPTP porque permite que um túnel suporte mais do que uma ligação. Tal como o PPTP, o L2F é um protocolo da camada 2 do modelo OSI, o que significa que tem a mesma flexibilidade de suportar outros protocolos para além do IP.

O L2TP foi desenhado pelo IEFT (já havendo um grupo de trabalho a trabalhar em extensões deste protocolo) como sendo o herdeiro do PPTP e do L2F, desenhado de forma a ultrapassar as suas limitações e a se tornar um standard aprovado pela instituição. Embora utilize o PPTP para permitir o acesso dial-up, o L2TP define o seu próprio protocolo de criação de túneis. O transporte em L2TP é definido para uma grande variedade de tecnologias, tais como o X25, *frame-relay* ou o ATM. O L2TP utiliza os mecanismos de autenticação do PPP já referidos (PAP e CHAP), podendo utilizar também outros sistemas de autenticação. A versão corrente do L2TP recomenda a utilização do IPSec para encriptação e gestão de chaves em ambientes IP.

O IPSec desenvolveu-se a partir dos esforços de garantir a segurança dos pacotes IP, na altura em que se desenvolvia a versão 6 do protocolo IP (IPv6) (ver 1.2.2. do capítulo 1), embora também possa ser utilizado com o Ipv4. O IPSec permite ao emissor (ou à gateway de segurança) a autenticação ou a encriptação de cada pacote IP, ou as duas operações simultaneamente. A separação da aplicação de autenticação de pacotes e da encriptação levou à utilização de dois métodos diferentes de utilização do IPSec, chamados modos. No modo de transporte, só o segmento da camada de transporte do pacote IP é autenticada ou encriptada. O outro modo, que consiste na autenticação ou na encriptação do pacote completo IP, chama-se modo túnel e permite uma maior protecção contra ataques. O IPSec é construído com base num conjunto de tecnologias normalizados de criptografia, de forma

a poder assegurar a confidencialidade, a integridade dos dados e a sua autenticação (entre as quais a utilização de certificados digitais). Na arquitectura do IPSec, há actualmente duas formas de garantir a troca e a gestão das chaves: manual ou a gestão automática de chaves (IKE- Internet Key Exchange). Enquanto que a troca de chaves manual pode ser aconselhável para uma VPN com um número reduzido de locais, as VPNs com um âmbito alargado ou que tenham que suportar utilizadores móveis podem beneficiar de uma gestão automática de chaves. Resumindo, o IPSec pode ser considerado como a melhor solução para soluções de VPN em ambientes IP, já que incorpora fortes medidas de segurança - nomeadamente a encriptação, autenticação e gestão de chaves - no seu conjunto de standards. Como este protocolo é especificamente desenhado para suportar pacotes IP, o PPTP e o L2TP são mais aconselháveis para utilização em ambientes multi-protocolo não IP.

2.6.3 Soluções

Há quatro componentes principais numa VPN através da Internet: a própria Internet, *gateways* de segurança, servidores com uma política de segurança e autoridades de certificação. Os *gateways* de segurança encontram-se entre as redes públicas e privadas, prevenindo intrusões de utilizadores não autorizados na rede privada. Estes *gateways* podem também ter capacidades de criação de túneis e de encriptação de dados antes destes serem transmitidos para a rede pública. Em geral, uma *gateways* de segurança encaixa nas categorias seguintes: encaminhadores (*routers*), *firewalls*, hardware integrado da VPN e software da VPN.

Como os encaminhadores (*routers*) têm que examinar e processar todos os pacotes que deixam a LAN, é natural inserir a capacidade de encriptação dos pacotes no encaminhador. Os fabricantes de encaminhadores oferecem este serviço através de uma carta adicional com um dispositivo de encriptação baseado num co-processador ou através de software adicional. Embora esta última solução seja barata porque se está a inserir capacidades adicionais num equipamento já existente, os riscos são maiores, pois se houver uma falha no encaminhador a VPN vai abaixo.

Muitos fabricantes de *firewalls* incluem a capacidade de geração de túneis nos seus produtos, pois, tal como os encaminhadores, os *firewalls* processam todo o tráfego IP. Para redes com um baixo volume de tráfego, os *firewalls* podem combinar a capacidade de *tunneling* com a encriptação, embora, tal como para o caso dos encaminhadores, a sua falha condiciona a operacionalidade da VPN. De qualquer modo, a utilização de *firewalls* para criar VPN é uma solução adequada para redes que transfiram quantidades pequenas de informação e que sejam relativamente estáticas, ou seja, não necessitem de reconfigurações frequentes.

Outra solução possível de implementação das VPN é a de comprar hardware especial que seja especialmente concebido para as tarefas de *tunneling*, encriptação e autenticação dos utilizadores. Estes aparelhos funcionam como pontes de encriptação, geralmente colocados entre os encaminhadores da rede e as ligações à WAN (Wide Area Network). Embora a maior parte deste hardware para criação de túneis seja melhor adaptado para as configurações LAN-LAN, há também produtos que suportam o *tunneling* cliente-LAN. A

integração de várias funções no mesmo produto é atraente em particular para as PME, que não disponham de recursos informáticos para instalar e gerir um número elevado de dispositivos diferentes; esta solução evita a necessidade de instalar software no *firewall* ou a necessidade de reconfigurar o encaminhador. De qualquer modo, é necessário decidir quantas funções se vão integrar num só aparelho, havendo produtos no mercado que, para além da integração de todas as funções associadas a uma VPN, podem incorporar a *firewall* e mais um ou outro dispositivo de rede, bem como duas fontes para impedir situações de falha da rede. A integração do controlo de tráfego com a autenticação e o controlo de acessos também é uma tendência notória.

Está também disponível o software das VPN para a criação e a gestão de túneis, quer entre duas *gateways* de segurança quer entre um cliente remoto e uma *gateway* de segurança. Este software pode correr em servidores já existentes partilhando recursos, sendo uma opção barata de iniciar uma VPN.

Para além de uma *gateway* de segurança, outro componente importante das VPN é um servidor que gira uma política de segurança, mantendo listas de controlo e outra informação relacionada com os utilizadores, que permita ao *gateway* de segurança saber qual o tráfego autorizado (por exemplo, um servidor RADIUS).

Por fim, é necessário autoridades de certificação que verifiquem as chaves partilhadas entre diversos locais, podendo também ser utilizados para verificar certificados digitais. As empresas podem optar por manter a sua própria base de dados de certificados digitais dos utilizadores num servidor da empresa. Para pequenos números de utilizadores, a verificação das chaves partilhadas pode exigir a verificação com um terceira entidade dos certificados digitais que estão associados com chaves criptográficas.

Se a VPN crescer para uma extranet, então é mesmo necessário uma autoridade externa de certificação, para verificar os utilizadores dos parceiros de negócio que queiram aceder à rede (IEC and Consortium, 2000).

Estes serviços podem ser disponibilizados quer pelos Fornecedores de Acesso à Internet, quer pelas companhias de telecomunicações.

2.6.4 Opção de Contratação Externa (*Outsourcing*)

A opção de subcontratar a gestão da extranet pode ser uma hipótese a considerar, especialmente nos casos em que a empresa tenha problemas com pessoal qualificado em tecnologias de informação. De facto, os serviços prestados pelos ISP, incluem a gestão de redes privadas virtuais, para empresas que possuam intranets distribuídas geograficamente ou extranets. Escolhendo esta opção, é necessário implementar um sistema de replicação das bases de dados, que permita haver compatibilidade entre as bases de dados da extranet e as bases de dados internas, devido ao facto de o servidor Web estar localizado nas instalações do ISP.

No caso das PME, a opção de subcontratar completamente uma solução de VPN é a mais aconselhável: no entanto, e como já foi referido anteriormente, é sempre bom saber o mínimo das tecnologias associadas, para melhor perceber as soluções propostas.

Num trabalho apresentado no âmbito do projecto Esprit KITE (*Knowledge and Information Transfer on Electronic CommerceII I* - http://kite.tsa.de) em que foram analisados dados quantitativos e qualitativos de 89 PME de 17 países, foi efectuada uma análise das tecnologias de segurança em uso. Assim, cerca de 40% da amostra não sabiam que protocolos de segurança utilizavam, enquanto que 52% utilizavam o SSL. É curioso notar que já 16% utilizavam o SET, embora houvesse uma correlação entre a sua utilização e a competência tecnológica da empresa. A utilização de VPN e de certificados X509 ainda tinha uma expressão muito reduzida, sendo somente utilizada pelas empresas que tinham o *know-how* interno ou que desenvolviam elas próprias aplicações de *software*. Para além do conhecimento que a utilização destas ferramentas implica, o custo elevado foi indicado como sendo um factor dissuasor (Chappell and Feindt, 1999) (ver Figura 2.22).

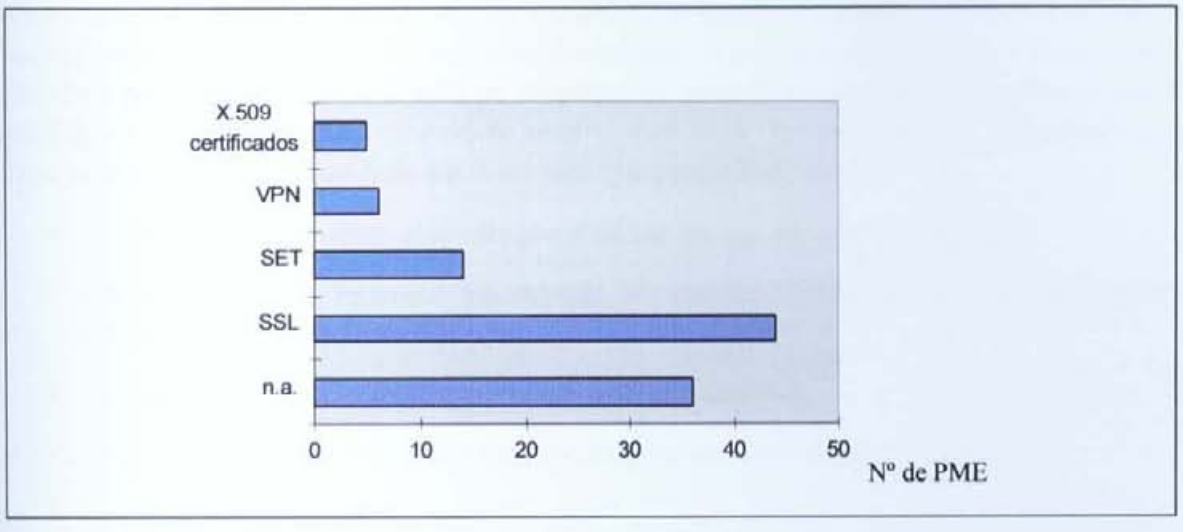


Figura 2.22: Comparação dos protocolos de segurança utilizados (Chappell and Feindt, 1999).

Não houve aparentemente nenhuma relação entre o sector ou o tamanho das PME da amostra e as tecnologias utilizadas.

No relatório (EITO, 1999) do Observatório Europeu das Tecnologias de Informação (EITO - European Information Technology Observatory) é referido que os directores das empresas consideram que a segurança é a principal preocupação e a maior barreira ao desenvolvimento do comércio electrónico. Nesse estudo refere-se ainda que o custo das tecnologias de segurança é considerado muito alto para a maioria das PME. Assim, muitas das empresas que instalam uma Extranet optam por o fazer com baixos níveis de segurança, baseando o processo de autenticação em códigos de acesso (*passwords*) facilmente "pirateados", em vez de recorrerem a criptografia de chave pública, certificados ou assinaturas digitais.

2.7 Introdução aos Modelos e Ferramentas de Avaliação para Apoio às PME

As ferramentas de auto-avaliação e de *benchmarking* têm recentemente proliferado na Internet, principalmente em empresas de serviços, que por este meio pretendem suscitar o interesse das empresas. O objectivo último é o de impulsionar projectos na área,

providenciando um primeiro contacto com as potencialidades das tecnologias Internet para a flexibilização dos fluxos de informação das empresas. O projecto PREMISE desenvolveu um pequeno protótipo no âmbito do projecto, que foi validado pelas empresas e será revisto em 2.7.1. Também o projecto PEGASO tinha como objectivo parcelar o desenvolvimento de um ferramenta de *benchmarking* de avaliação das tecnologias de informação, embora só esteja disponível em espanhol; este diagnóstico é apresentado em 2.7.2.

2.7.1 Ferramentas de apoio PREMISE

Os resultados deste projecto sublinharam não só a importância atribuída pelas PME aos casos de estudo nacionais (1.3.4), mas também a importância que ferramentas de auto-avaliação, que disponibilizem um diagnóstico simples e rápido, podem ter como impulsionadoras de projectos de comércio electrónico. O projecto desenvolveu um pequeno protótipo para avaliação da situação da empresa em relação ao comércio electrónico. Este protótipo foi posteriormente melhorado com o *feed-back* das empresas. A ferramenta de auto-avaliação estava organizada em 9 secções que pretendiam avaliar:

- A situação do comércio electrónico no sector em que se insere a empresa;
- Os objectivos da empresa em relação ao comércio electrónico e o que espera alcançar com a sua adopção;
- A relação de negócio da empresa com os seus parceiros;
- A postura dos quadros da empresa em relação ao comércio electrónico;
- A utilização de TI na empresa;
- As soluções existentes de comércio electrónico no sector;
- Os aspectos financeiros da implementação de um projecto de comércio electrónico;
- Avaliação geral da aptidão da empresa para implementar um projecto de comércio electrónico.

A avaliação financeira tinha como suporte uma análise custo/benefício de uma solução simples de implementação de comércio electrónico (tipo loja virtual).

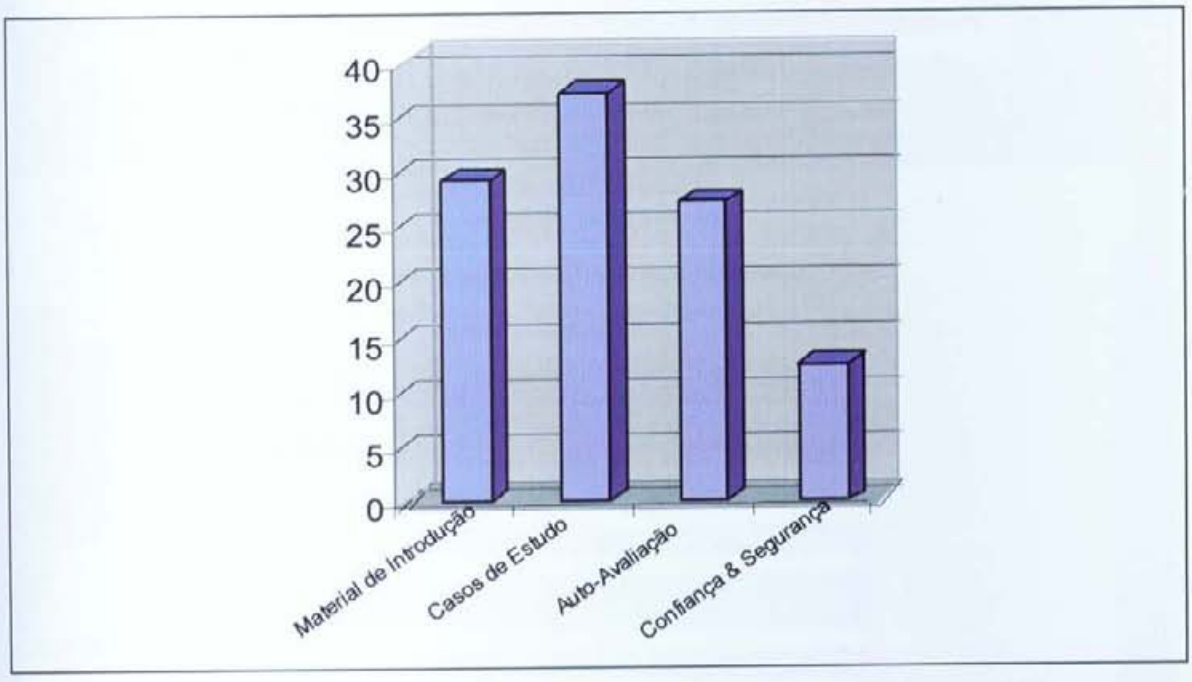


Figura 2.23: Comparação dos vários componentes de conteúdo do projecto PREMISE.

Na Figura 2.23 encontra-se indicado os resultados comparativos dos diferentes conteúdos avaliados pelas PME nos países envolvidos no projecto, sendo evidente a importância dada a casos de estudo nacionais, material de introdução sobre comércio electrónico e ferramentas de auto-avaliação.

2.7.2 Ferramentas de apoio PEGASO e IBM eBusiness Advisor

Também o projecto PEGASO (http://www.pegaso.org) disponibilizou uma ferramenta de auto-avaliação que efectua através da Internet um diagnóstico de benchmarking de empresas, comparando a situação da empresa e da sua utilização das tecnologias de informação com as empresas do sector, ou de qualquer outro sector, através de gráficos e perfis comparativos[16] (ver Figura 2.24).

[16] Neste momento o diagnóstico só está acessível em espanhol.

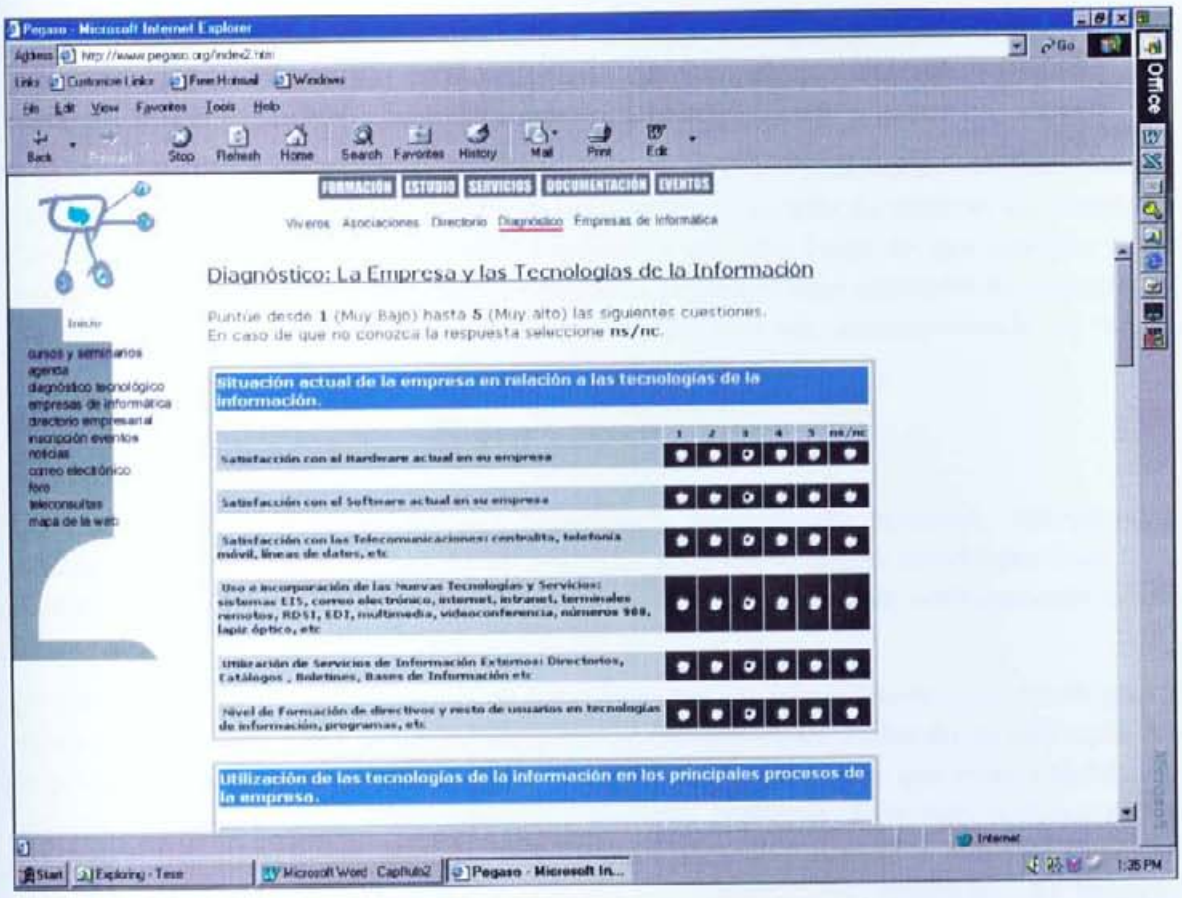


Figura 2.24: Sítio de auto-avaliação do projecto PEGASO.

Neste sítio pretende-se avaliar a empresa em relação a um conjunto de variáveis, tais como:

- Situação da empresa em relação às tecnologias de informação (por exemplo: hardware, software, telecomunicações, sistemas EIS, correio electrónico, internet, intranet, terminais remotos, EDI, multimédia, vidoeconferência);
- Utilização das tecnologias de informação nos principais processos da empresa (por exemplo, software administrativo, utilização de código de barras, logística, produção, desenho de produtos, relação com os clientes, relação com os fornecedores, sistemas de apoio à decisão, gestão de recursos e controlo de gestão, gestão das tecnologias de informação)
- Identificação das possíveis barreiras à melhoria dos sistemas de informação (custo, formação, escassez de tempo, fornecedores actuais de soluções informáticas);
- Estrutura informática corporativa (número de pessoas no Departamento de Informática, sistemas operativos centrais, programas de base de dados utilizados, percentagem de aplicações informáticas de gestão);
- Indicação de dados gerais da empresa (principal actividade, número de delegações, sector de actividade, cadeia de actividade).

A utilização deste tipo de diagnósticos de auto-avaliação tem o grande mérito de chamar a atenção da empresa para as questões essenciais das novas tecnologias, de uma forma lúdica

e rápida. Por isso, julga-se que seria útil a tradução e adaptação desta ferramenta para português (que está prevista), principalmente por não se conhecer mais nenhum sítio português que disponibilize uma ferramenta semelhante.

A IBM (IBM, 2000) tem também uma ferramenta de auto-avaliação exaustiva (será descrita com maior detalhe em 4.3.1.) que permite caracterizar a situação da empresa em função de 10 cenários possíveis. No entanto, este diagnóstico vai mais longe do que qualquer outro dos anteriormente descritos, pelo tipo de respostas personalizadas adaptadas às respostas da empresa, permitindo mesmo delinear um plano tipo com um sequenciamento de tarefas proposto.

2.8 Conclusões

Os projectos de endogenização das tecnologias Internet são projectos estruturantes, tornando-se difícil, como consequência, delimitar as áreas de estudo envolvidas. Este tema é passível de várias possibilidades de abordagem, sendo áreas de conhecimento muito vastas.

De qualquer modo, pareceu-nos que um diagnóstico da situação é sempre uma tarefa prévia importante; foi nesta linha de pensamento que se fez a primeira avaliação da utilização das tecnologias Internet pelas PME do Norte do País, numa altura em que eram inexistentes quaisquer estudos sobre o tema. Após esta primeira avaliação, feita com recursos muito escassos e necessariamente sumária, teve-se uma particular atenção a todos os trabalhos entretanto publicados sobre o tema. Como consequência, os resultados do projecto PEGASO, com objectivos parciais similares, foram também analisados, pois permitiam aprofundar e actualizar os resultados do primeiro diagnóstico. A falta de dados oficiais sobre o tema torna difícil avaliar a progressão da introdução das novas tecnologias nas empresas, e parece difícil reverter esta situação, ainda para mais quando se sabe como é tarefa quase impossível obter resultados significativos a inquéritos em larga escala.

O conhecimento sobre as tecnologias, passando pelo planeamento de redes até às tecnologias de transporte de dados mais comuns, é essencial para implementar um projecto desta natureza. Há de facto toda uma terminologia muito própria, que é importante apreender rapidamente. No entanto, o ritmo de mudança é de tal modo elevado, que esta tarefa pode ser muito exigente. Assim, a apresentação que se fez do planeamento e projecto de redes, cuja estrutura e conceitos gerais foram baseados no trabalho de (Monteiro, 1999), é necessariamente sintética, mas importante. O mesmo se poderá dizer dos conceitos associados às tecnologias de segurança, cruciais para o desenvolvimento em larga escala do comércio electrónico, e da endogenização da Internet nas PME.

A importância dos casos de estudo, parte integrante deste trabalho, é aqui reiterada, quer como sendo uma das conclusões do projecto PREMISE, quer como método essencial no desenvolvimento do modelo ICNET. Na mesma óptica, fez-se referência a ferramentas de auto-avaliação da utilização das TI, que servem não só como um primeiro diagnóstico, mas também como um incentivo às empresas para a implementação de projectos recorrendo às tecnologias Internet.

Como foi inicialmente dito na introdução, as questões estratégicas e de recursos humanos são questões essenciais na implementação de projectos desta natureza. Como irá ser

repetido ao longo do trabalho, o empreendedorismo e a capacidade dos gestores em liderarem o processo de mudança é fundamental para levar a bom termo estes projectos. As tecnologias vêm sempre em segundo lugar. Esta vertente do problema foi só aflorada, por se julgar sair fora do âmbito deste trabalho.

Capítulo 3

MODELO ICNET - INTRANET

3.1 Introdução

Neste capítulo será abordada a primeira fase do desenvolvimento do modelo ICNET, relacionada com a implementação de uma Intranet numa empresa. A pergunta para a qual nos propomos arranjar uma resposta é simples: Quando e como é que se deve implementar uma Intranet numa empresa? Em suma, que recursos devem ser mobilizados e que sequência de actividades é mais aconselhável?

Com base nos casos de estudo referidos em 1.3.1 das empresas ADIRA e AMMesquita & Filhos Lda., serão detalhados os problemas que uma PME enfrenta ao integrar uma Intranet nos seus processos de negócio, desde a identificação das oportunidades que maiores benefícios auferirão da utilização deste novo meio, até às alterações necessárias para a actualização da sua rede informática. De facto, embora seja um tema recorrente nos meios de comunicação social, são poucos os gestores de PME que possuem os conhecimentos técnicos necessários para liderar com sucesso o processo de mudança que a implementação de uma Intranet acarreta.

Assim, na primeira parte do capítulo (ponto 3.1.1) são debatidas as questões mais comuns que surgem ao nível da direcção da empresa quando se coloca pela primeira vez o problema da integração das tecnologias Internet, como por exemplo: Será que a implementação de uma Intranet se justifica independentemente da dimensão da empresa? Que vantagens é que uma Intranet poderá trazer quando os computadores já estão ligados em rede? Quais as

diferenças entre uma Intranet e as ferramentas já usuais e conhecidas de apoio ao trabalho em grupo[17] (em inglês, *groupware*)?

Da multiplicidade de modelos de implementação de uma Intranet disponíveis da literatura, preconizando diferentes critérios de ordenação das aplicações a implementar, foram seleccionados dois que se consideraram representativos, o modelo de Jennifer Gonzalez (Gonzalez, 1998)(3.2.1), e o modelo de Tyson Greer (Greer, 1998)(3.2.2). Estes modelos serão sucintamente descritos como exemplo das diferentes abordagens no ponto 3.2.

O caso de sucesso da empresa ADIRA do sector da metalomecânica (referido já no capítulo 1 em 1.3.3) - com uma Intranet em funcionamento desde 1995 – é um dos casos conhecidos mais paradigmáticos de uma nova forma de pensar a empresa, exemplo claro de arrojo e de iniciativa. O outro caso já referido anteriormente (referido igualmente em 1.3.1), da empresa A.M.Mesquita Lda. do sector da construção civil e obras públicas, é de um sector que tem um considerável atraso na implementação de tecnologias de informação, mas que tem inúmeras oportunidades para a sua utilização. Estes dois casos práticos e a experiência por eles potenciada, são a base da teoria subjacente ao modelo ICNET no que concerne à implementação de uma Intranet. A importância de desenvolver casos de estudo nacionais bem fundamentados, em que se ilustrem claramente os problemas e as soluções encontradas para os ultrapassar, é fundamental para se gerar a motivação necessária ao nível dos quadros superiores de uma PME. Este facto é recorrente em inúmeras publicações associadas a resultados de projectos ESPRIT no âmbito das tecnologias Internet e do Comércio Electrónico, como são os projectos DEMARCHE e projecto PREMISE (ver 1.3.4). Os objectivos específicos do projecto AMMnet, introduzido em 1.3.1 e acompanhado de perto pela autora, são apresentados em 3.3.2. Ambos os casos são utilizados recorrentemente neste capítulo.

Como em qualquer projecto de reengenharia de processos e, quando o que está em causa é uma melhoria da produtividade e de eficiência da empresa, é necessário analisar os custos expectáveis e os benefícios esperados, quer quantitativos quer qualitativos. A análise custo/benefício, bem como uma apresentação das conclusões principais de um relatório da METAGroup Consulting sobre ROI (*Return on Investment*), são o assunto tratado em 3.4.1.

A identificação das aplicações possíveis de implementar numa Intranet e a sua seriação por critérios, são um passo importante prévio no planeamento do projecto. De igual modo, a análise detalhada dos vários processos de negócio, identificando os pontos críticos dos fluxos da informação e as oportunidades daí resultantes, são factores decisivos para um planeamento eficaz.

As várias etapas do *projecto de implementação* de uma Intranet, desde a identificação e justificação da necessidade até à fase final de operação, são um dos temas principais do

---

[17] Designa-se por aplicações de Apoio ao Trabalho em Grupo (doravante designadas por ATG), um conjunto de aplicações que potenciam o trabalho cooperativo dentro da empresa, mesmo que esta se encontre dispersa geograficamente. Os serviços associados vão desde a partilha de agendas, a escrita de documentos partilhada, gestão de correio electrónico, acesso partilhado a bases de dados e reuniões "electrónicas" em que cada pessoa pode visualizar no monitor a informação dos outros intervenientes (Groupware, 1999).

capítulo, sendo identificadas, em cada etapa, as várias tarefas propostas a executar no âmbito do modelo ICNET.

3.1.1 Principais problemas levantados pelas PME relativamente à utilização de Intranets

Há uma série de questões que surgem naturalmente aos empresários quando se começa a utilizar o termo Intranet, cuja resposta nem sempre é óbvia. Assim, é importante clarificar estas dúvidas à direcção da empresa (ou eventualmente aos elementos da direcção responsáveis pelo projecto), para que se estabeleça, desde o primeiro momento, uma linguagem comum que não dê lugar a ambiguidades.

Julgo ser oportuno referir algumas dessas questões, que incidem sobre:

- Vantagens da utilização da Intranet em relação aos sistemas tradicionais cliente-servidor: esta questão é particularmente relevante para empresas que já dispõem de sistemas;
- Funcionalidades de uma Intranet versus as funcionalidades das aplicações de Apoio ao Trabalho em Grupo (ATG): esta questão é particularmente importante para empresas que necessitem de partilhar informação;
- Vantagens da integração de ferramentas de gestão de fluxos de trabalho (*workflow*) numa Intranet: esta questão é particularmente importante para empresas que têm muitos processos normalizados;
- Formas de garantir a segurança numa Intranet.

De seguida aborda-se cada uma destas questões, numa óptica não tecnológica.

Vantagens da utilização da Intranet em relação aos sistemas tradicionais cliente-servidor

Se a maioria das empresas, com um número significativo de computadores, já têm os computadores ligados em rede, qual a vantagem adicional que a utilização de uma Intranet proporciona? Esta é a pergunta legítima colocada por muitos dos gestores de empresa.

As redes cliente-servidor que surgiram durante os anos 80 por oposição à utilização de computadores centrais (*mainframes*) e minicomputadores, representaram uma evolução na distribuição da informação numa empresa, ao dividirem as responsabilidades de processamento entre o cliente na frente de utilização (*front-end*) e os servidores centrais na retaguarda de apoio (*back-end*). Assim, apareceu o conceito de LAN (Local Area Network) como um agrupamento de clientes e de um ou mais servidores ligados em rede. Isto não quer dizer que se tenham abandonado os computadores centrais, mas que estes se integraram no novo conceito de rede, funcionando muitas vezes como poderosos servidores (Greer, 1998).

Nas redes locais de computadores tradicionais podem coexistir diferentes protocolos e sistemas proprietários, o que tem como consequência a dificuldade de interoperabilidade entre os diferentes sistemas. Assim, se não se utilizar um software de tradução entre os diversos sistemas, ou se não houver um protocolo que funcione como um denominador comum para comunicação entre todos os sistemas, será muito difícil estabelecer a

comunicação entre eles, originando ilhas de sistemas proprietários, difíceis de gerir pelos administradores da rede. A Intranet, ao utilizar tecnologias abertas ou normalizadas da Internet, permite potenciar o poder da estrutura cliente-servidor para a distribuição da informação nas LANS e nas WANS (Wide Area Networks), recorrendo aos formatos HTML, através do protocolo HTTP. Assim, esta característica, que é uma das mais importantes por comparação com os modelos tradicionais, é normalmente chamada de *interoperabilidade*. Outra das características atractivas de uma Intranet é a sua escalabilidade, que permite que a inserção de mais clientes/servidores se processe de uma forma muito simples. O custo de implementação de uma Intranet é também mais reduzido, quando comparado com os sistemas de rede tradicionais. A facilidade de utilização é igualmente outra das características interessantes de uma Intranet em comparação com os sistemas de rede tradicionais, devido à uniformização da interface com o utilizador, oferecida pelos navegadores (*browsers*).

Para além destas características de domínio funcional e técnico, é importante chamar a atenção para a alteração organizacional que uma Intranet introduz numa empresa, ao facilitar o acesso à informação de uma forma generalizada, acabando com as "ilhas" de informação, características das redes cliente-servidor. A propriedade da informação passa a ser distribuída, bem como a responsabilidade da sua actualização. Este aumento da responsabilidade traduz-se num maior poder atribuído a cada funcionário ("empowerment").

A comparação destas e de outras características dos sistemas de rede tradicionais e da Intranet encontra-se sumariada na tabela seguinte (Greer, 1998):

Características	**Sistemas de rede tradicionais**	**Intranet**
Facilidade de utilização	Pobre	Excelente, devido à consistência da interface com o utilizador
Custo de implementação	Alto	Baixo, devido à normalização dos produtos
Custo de manutenção	Moderado a alto	Moderado, devido à difusão de conhecimentos técnicos
Escalabilidade	Limitada	Excelente, devido aos protocolos normalizados
Interoperabilidade	Difícil	Excelente, devido aos protocolos normalizados

Tabela 3.1: Comparação das características dos sistemas de rede tradicionais com os sistemas Intranet (adaptado de (Greer, 1998)).

Funcionalidades de uma Intranet versus as funcionalidades das aplicações de Apoio ao Trabalho em Grupo (ATG)

O produto de ATG (*groupware*) mais conhecido é sem dúvida o *Lotus Notes*[18], criado pela empresa Lotus Corporation, actualmente uma subsidiária da IBM. Esta ferramenta permite que os funcionários de uma empresa desenvolvam comunicações e aplicações orientadas para bases de dados, de forma a que utilizadores separados geograficamente possam partilhar ficheiros, efectuar comentários de forma privada ou pública sobres estes documentos (para grupos com acesso especial), acompanhar a calendarização do desenvolvimento de projectos, procedimentos, planos, relatórios e muitos outros documentos, incluindo ficheiros multimédia (Notes, 1999). O Lotus Notes permite acompanhar as mudanças e actualizar as replicações de todas as bases de dados em utilização em qualquer local da empresa. O Notes corre num servidor especial chamado Lotus Domino, sendo que os servidores e as estações de trabalho utilizam o modelo cliente-servidor, replicando e actualizando as bases de dados através de pedidos RPC (*Remote Procedure Call*).

Embora o Lotus Notes já incorpore algumas aplicações básicas como, por exemplo, o correio electrónico e o calendário, é a sua capacidade de desenvolver aplicações personalizadas através de um conjunto de ferramentas de desenvolvimento, que o torna um produto diferente. No entanto, os seus conceitos e a interface não são intuitivamente utilizáveis, sendo necessário um treino inicial, quer para os utilizadores, quer para os gestores do sistema.

O outro produto de ATG que é normalmente referido como contraponto ao Lotus Notes é o Microsoft Exchange (obviamente da Microsoft), embora este último não possua ainda as facilidades de desenvolvimento de aplicações do Lotus Notes.

A tabela seguinte apresenta uma comparação entre as características básicas das ferramentas tradicionais de ATG e a facilidade de colaboração através de uma Intranet (Greer, 1998).

[18] http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/lotusnotes.

Características	ATG (inclui *Lotus Notes* e *Exchange*)	Intranets
Plataforma suportada	Específico para uma plataforma nos sistemas tradicionais, mas evoluiu recentemente para multiplataforma	Permite suportar várias plataformas
"Pacote" ou construção "à medida"	Pacote completo	Os administradores podem misturar componentes diversos
Relação Preço / custo	Alto	Baixo
Escalabilidade	Relativamente escalável	Facilmente escalável
Interface com o utilizador	Sofisticada, única por produto	Simples, universal a todas as aplicações
Protocolos	TCP/IP e outros	TCP/IP e outros

Tabela 3.2: Comparação das características das aplicações de ATG e das Intranets (adaptado de (Greer, 1998)).

É importante reter a informação de que o Lotus Notes tem um leque de aplicações variado, suportado naturalmente pelas aplicações existentes nas Intranets, como o correio electrónico (E-mail), grupos de discussão, gestão de documentos, e aplicações de fluxos de trabalho (ver definição de Intranet em 1.3). Para garantir a segurança das transacções são utilizados mecanismos baseados em infraestrutura de chave pública, havendo ainda mecanismos adicionais de segurança que previnem ataques de vírus através do correio electrónico (Lotus, 2000).

A facilidade de utilização da Intranet devido ao seu interface único com o utilizador, a utilização de hipertexto, as possibilidades multimédia e a formação remota, são as diferenças mais significativas de uma Intranet em relação a uma ferramenta ATG. De qualquer forma e, para quem já tenha investido nestas ferramentas, a migração para uma Intranet terá de ser analisada pormenorizadamente, dependendo dos objectivos e da dimensão da empresa.

É no entanto de referir que pode ser coordenada a utilização do Lotus Notes com servidores de Internet e as aplicações de uma Intranet, sendo esta uma opção adicional (ver caso da Marshall - 5.4.1.), que engloba as potencialidades das duas ferramentas. Assim, embora se esteja a efectuar uma análise comparativa entre as duas aplicações, a estratégia seguida pela Lotus caminha no sentido da integração das potencialidades destas ferramentas com a facilidade potenciada pela Internet.

Vantagens da integração de ferramentas de Gestão de Fluxos de Trabalho (*workflow*) numa Intranet

Quase todas as empresas têm definido conjuntos de tarefas organizadas em processos de negócio. Embora a informação seja importante, a coordenação das tarefas e a marcação do ritmo de trabalho é essencial. Assim, enquanto que as ferramentas ATG são centradas no apoio à gestão de informação, o conceito de gestão de fluxos de trabalho (GFT) é centrado no processo de negócio. A definição de um fluxo de trabalho inclui o encaminhamento de mensagens e a partilha de documentos. As aplicações estruturadas de gestão de fluxos de trabalho podem automatizar funções críticas do negócio – como o processo de despacho e de facturação – de acordo com as regras do negócio (Gonzalez, 1998).

A integração destas aplicações numa Intranet a par da utilização do correio electrónico pode traduzir-se em significativos ganhos de produtividade, pela flexibilização e automatização de circuitos burocráticos longos. Como quase todas as ferramentas existentes no mercado já prevêem a integração com um navegador da Internet, se as empresas já possuírem em funcionamento uma aplicação informática de GFT, a sua integração numa Intranet não constitui problema (ver protótipo AMMnet em 3.4.4).

Formas de garantir a segurança numa Intranet

Para se tratar correctamente o problema da segurança da informação, é preciso primeiro identificar qual o âmbito da Intranet: é uma Intranet acessível fisicamente do exterior e com ligação à Internet, ou não tem qualquer tipo de ligação externa? No segundo caso é óbvio que o problema da segurança da informação é um problema diferente, normalmente menor, mas no primeiro caso vai ser necessário construir um bom sistema de segurança, desenvolvido à medida e com tecnologia apropriada. As diferentes áreas da Intranet vão necessitar de diferentes níveis de protecção, adequados aos problemas existentes.

Assim, o problema da segurança de uma Intranet é um problema que se resolve de uma forma fiável, desde que se utilizem os mecanismos apropriados. É esta mensagem que urge passar aos gestores das empresas para quem o problema da segurança é um dos problemas que maior preocupação causa. É essencial explicar, por exemplo, os princípios da criptografia de chave secreta/pública e as noções subjacentes à infra-estrutura de chave pública (ver 2.5.3 no capítulo 2). Na tabela seguinte encontram-se sintetizados os problemas de segurança mais comuns e respectivas soluções (Greer, 1998):

Necessidade	Tecnologia	Função das tecnologias
Bloquear acessos não autorizados	*Firewall*, VPN, códigos pessoais secretos (*passwords*)	Filtra os pedidos (rejeita ou aceita) selectivamente
Assegurar a identidade da informação	Assinaturas digitais; Certificados digitais	Verifica a identidade dos intervenientes
Proteger a confidencialidade da informação	Encriptação simétrica e assimétrica	Codificação da informação entre o emissor e o receptor

Tabela 3.3: Problemas de segurança, soluções tecnológicas e suas funções (adaptado de (Greer, 1998)).

Como se viu em 2.6., as redes privadas virtuais através da Internet (VPN) disponibilizam funções de autenticação, controlo de acessos, confidencialidade e integridade dos dados. Esta solução é cada vez mais apontada como ideal para situações em que exista uma dispersão geográfica da Intranet e simultaneamente não se verifiquem grandes exigências de largura de banda.

3.1.2 Competitividade, Inovação e Intranet

Os quatro problemas abordados anteriormente são apenas aqueles que se consideram actualmente mais importantes, mas exigem para a sua compreensão cabal algum conhecimento.

As duas secções seguintes procuram apresentar um conjunto mais concreto de exemplos de utilização de Intranets, que facilitam a compreensão da solução por elas oferecida. De um modo geral, uma Intranet permite à empresa ser mais eficiente internamente e logo, mais *competitiva*. No entanto, a sua endogenização progressiva deverá permitir à empresa *inovar*, de uma forma que é impossível à partida a alguém externo prever de uma forma rigorosa, tal como se verá nos casos ADIRA e AMMnet.

3.2 Os vários modelos de implementação de uma Intranet

A abordagem ao problema teórico de planear e desenvolver uma Intranet, tal como se pode encontrar na literatura existente, assume formas diversas, dependendo essencialmente do autor e da sua formação. Há quem se baseie em modelos de desenvolvimento de aplicação sequenciais e há quem coloque a tónica exclusivamente em disponibilização de agrupamentos de aplicações, sendo a definição de prioridades e implementação na empresa uma escolha do analista. De forma a justificar a opção a seguir no caso do modelo ICNET, e no caso concreto do projecto AMMnet (ver 3.3.2), parece oportuno exemplificar cada um destes pontos de vista, bem como os seus méritos e defeitos.

As duas secções seguintes (3.2.1 e 3.2.2) introduzem ainda as principais funcionalidades, aplicações ou serviços concretos que uma Intranet pode oferecer. Juntamente com os casos

da ADIRA e da A.M.Mesquita & Filhos Lda., darão origem ao Modelo ICNET Intranet apresentado na secção 3.4.

3.2.1 Os Modelos Sequenciais de desenvolvimento de uma Intranet

Jennifer Gonzalez (Gonzalez, 1998) considera quatro modelos sequenciais de desenvolvimento de uma Intranet, essencialmente baseados na forma como se exerce a comunicação entre os vários intervenientes dos processos de negócio da instituição.

Estes modelos baseiam-se nas várias possibilidades de comunicação e de interactividade possíveis através de uma Intranet, evoluindo desde a simples publicação de documentação estática, a um ambiente dinâmico de comunicação multi-direccional.

Estes modelos podem ser descritos sucintamente, de acordo com:

- O Modelo de Publicação – a comunicação entre intervenientes, por exemplo técnicos ou departamentos organizacionais, é unidireccional e estática (sem acesso a bases de dados);
- O Modelo de Interacção Assimétrico – a comunicação é bidireccional, com tempos de atraso admissíveis entre pergunta e respectiva resposta;
- O Modelo de Interacção Simétrico – a comunicação é multi-direccional, com inúmeros contactos imediatos ou quase imediatos entre os participantes, mas não necessariamente respostas imediatas;
- O Modelo de Ambiente Virtual Síncrono – comunicação em tempo real, dinâmica e multi-direccional, para suporte a processos de negócio importantes.

Assim, a ênfase de cada um destes modelos varia, passando da ênfase no conteúdo e apresentação gráfica (eventualmente multimédia) das publicações (modelo 1), à ênfase na interacção do modelo 2 (originada, pelo preenchimento de tabelas e formulários, por exemplo). No modelo 3 a ênfase é agora no diálogo, gerado, por exemplo, através de discussões em grupos de interesse sobre temas variados, passando finalmente, no modelo 4, a um ênfase na coordenação das várias actividades. Exemplos de aplicações possíveis nestes quatro modelos de lógica sequencial, são evidenciados na Figura 3.1.

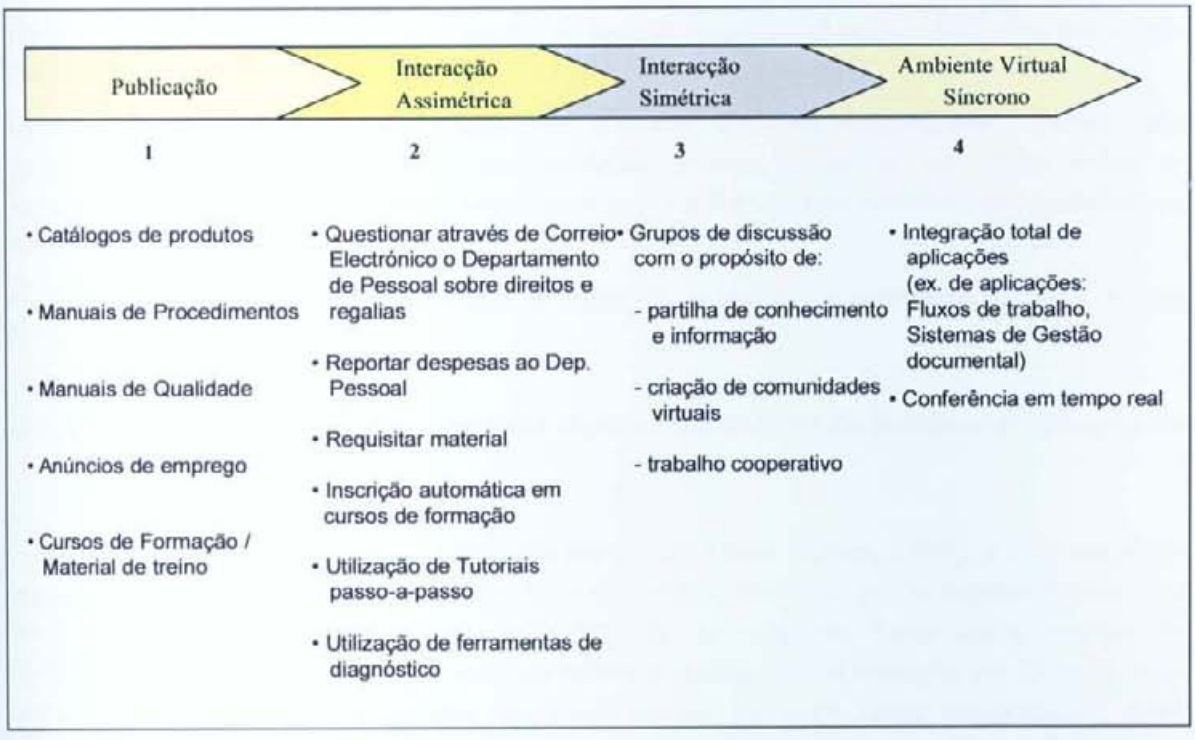


Figura 3.1: Os Modelos Sequenciais de Desenvolvimento de uma Intranet (Gonzalez, 1998).

O modelo inicial de Publicação segue o padrão tradicional de produção e distribuição da informação: de um lado temos os responsáveis pela geração e actualização dos conteúdos, e do outro os utilizadores passivos da informação, que a descarregam do servidor quando dela necessitarem. Este modelo, embora seja o mais simples de implementar, tem limitações fáceis de identificar, já que a interactividade entre os vários utilizadores é reduzida, a comunicação é unidireccional (os utilizadores só podem comentar sobre o conteúdo que estão a visualizar com algum atraso), havendo ainda restrições ao nível de permissões de efectuar actualizações de informação para os servidores.

No modelo de Interacção Assimétrico, para além da leitura de informação estática, os funcionários podem agora preencher e submeter tabelas ou formulários. No entanto, a criação e o consumo de informação são actividades discretas, não coincidentes no tempo, e as restrições anteriores à gestão da informação ainda se mantêm, sendo ainda a comunicação muito didáctica, não potenciando realmente a interactividade. Este modelo é largamente utilizado pelos departamentos de pessoal para automatização dos seus serviços, por exemplo, sendo muito significativas as economias de escala conseguidas pela eliminação das burocracias associadas.

Já no modelo de Interacção Simétrico, a criação de grupos de discussão acelera os fluxos da informação e a criação de comunidades virtuais, aumentando o sentimento de pertença através de uma participação activa nos problemas da empresa ou instituição. No entanto, este conceito de comunicação muitos-para-muitos tem de ser gerido com cuidado, de forma a evitar confusões e a efectivamente contribuir para um conhecimento mais distribuído.

Finalmente, no Modelo Virtual Síncrono, a integração de todas as aplicações processa-se de uma forma transparente, através de inúmeras aplicações em várias áreas, como aplicações

de gestão de fluxos de trabalho, sistemas de gestão documental ou conferências em tempo real.

A preocupação de gradualmente aumentar a interactividade da Intranet, que é a orientação principal seguida na definição destes modelos, é uma constante em quase todos os exemplos de casos reais de implementação, já que é a forma mais intuitiva de capitalizar os seus benefícios.

No entanto, há outras formas alternativas possíveis de abordar o problema, como se vê em 3.2.2.

3.2.2 Os modelos concorrentes de desenvolvimento de Intranets: grupos de aplicações

A segunda abordagem referida, defendida por Tyson Greer (Greer, 1998), é a de construir agrupamentos de aplicações com propósitos diferentes, cada um por si representando uma nova oportunidade de melhorar a produtividade da empresa. Estes agrupamentos de aplicações em diversas áreas não correspondem a estádios de maturação da Intranet, mas sim a várias possibilidades do seu desenvolvimento. De uma forma esquemática, estes grandes grupos de aplicações podem ser representados como se indica na Figura 3.2.

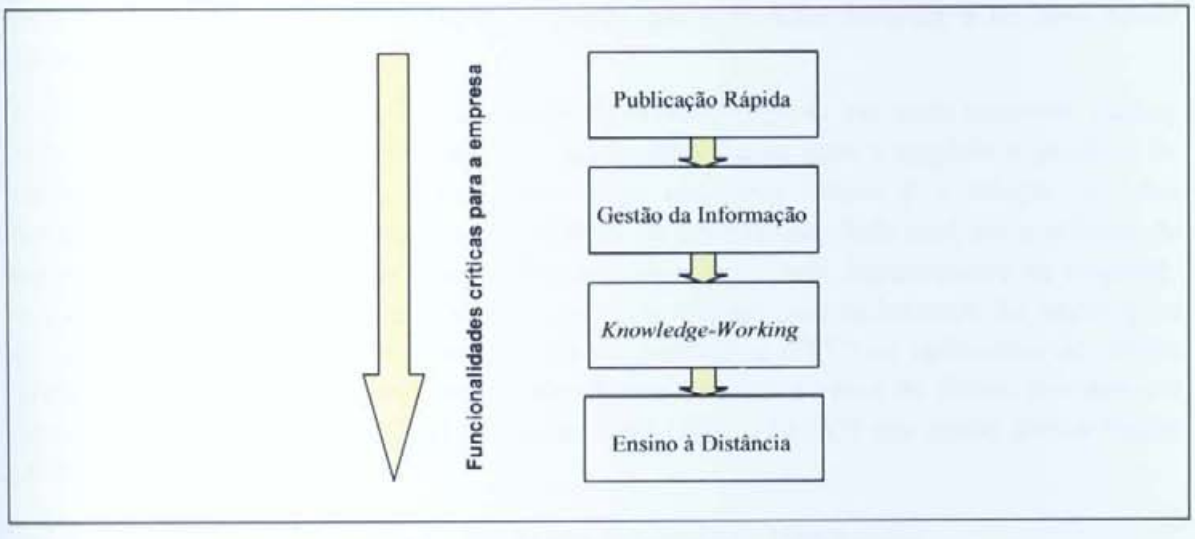


Figura 3.2: As Quatro Áreas de Desenvolvimento de uma Intranet (Greer, 1998).

Independentemente da opção escolhida, Tyson Greer defende que para a implementação de uma qualquer Intranet, há uma sequência de passos bem definida a seguir, como se exemplifica na figura seguinte.

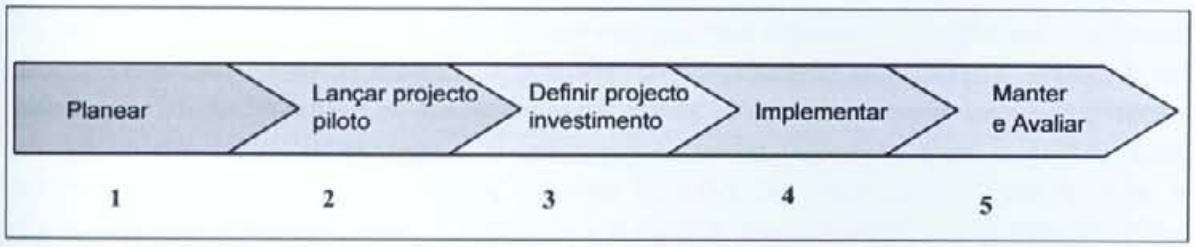


Figura 3.3: Fases de Implementação de uma Intranet (Greer, 1998).

Publicação Rápida de Documentos

O objectivo deste agrupamento de aplicações prende-se com a publicação e actualização rápida de todo o tipo de manuais e de informação relevante da empresa, como, por exemplo, o Manual de Procedimentos, o Manual da Qualidade ou as regras do Departamento de Pessoal. A redução drástica de todo o ciclo de publicação, que envolve inúmeras tarefas até à produção do documento final, representa uma melhoria efectiva da produtividade da empresa. É importante referir que a publicação rápida de documentos representa uma poupança maior do que o custo do papel e da sua produção e gestão: representa uma maior responsabilização do pessoal, alterando o seu papel tradicional na procura e publicação de informação. Assim, serão os próprios utilizadores a sugerir ou mesmo a introduzir nova informação à medida que a Intranet começar a ter uma maior utilização.

A informação a disponibilizar vai depender da política seguida por cada empresa. Assim, há as empresas que consideram que só a informação crítica para o negócio é passível de publicação, enquanto poderá haver outras cujo objectivo último é a criação de uma comunidade virtual efectiva baseada na partilha de informação. Seja qual for a política da empresa, é primordial efectuar uma análise exaustiva para cada departamento da empresa, de forma a avaliar qual a informação a ser colocada inicialmente na Intranet. As tecnologias de suporte necessárias à publicação incluem os protocolos HTTP ou aplicações de edição de páginas, a sistemas que permitem aceder dinamicamente a bases de dados, tais como o *Common Gateway Interface* (CGI) ou *Active Data Objects* (ADO) nas *Active Server Pages* (ASP) (Greer, 1998).

Gestão da Informação na Intranet – Aquisição, Integração e Distribuição

Embora sejam óbvios os benefícios resultantes da possibilidade de publicar rapidamente informação, esta funcionalidade só por si não justificará a construção de uma Intranet. A gestão da informação, e em particular a sua aquisição, organização e distribuição, é um dos fortes argumentos para implementar uma Intranet. São vários os desafios que se colocam nesta área aos especialistas, como por exemplo:

- Gerir os sistemas proprietários e integrá-los com novas bases de dados dinâmicas;
- Identificar e integrar a informação não-estruturada da empresa – como e-mails, forums de discussão, áreas de conversa sobre tópicos variados (*on-line chat areas*) – no sistema de informação comum;
- Tornar o fluxo de informação simples e fácil de usar pelos utilizadores.

As tecnologias de suporte à gestão da informação são inúmeras e estão em constante desenvolvimento. As mais recentes e que têm como princípio orientador a filtragem da informação são as baseadas na tecnologia *push*; assim, sempre que houver uma actualização da informação que foi seleccionada previamente como relevante para o gestor, essa informação é "empurrada" da rede e o gestor avisado. De igual forma, para facilitar o acesso à informação, há novas tecnologias que tornam mais eficiente a sua procura, com particular destaque para os agentes[19] e as aranhas (*spiders*)[20].

Suporte a Trabalho Cooperativo envolvendo conhecimento e informação (*Knowledge-Working*)

A Intranet utilizada como suporte ao trabalho cooperativo entre utilizadores especializados, com o objectivo de criar melhores produtos e serviços é uma das perspectivas mais inovadoras de utilização de uma Intranet. O conceito de *Knowledge-Working* pretende ir mais além do que a ideia tradicional de colaboração inter-pares veicula, não só por se tratar da colaboração específica entre os elementos da empresa que detêm a informação, mas também por considerar um acesso dinâmico a toda a informação relevante para a resolução de problemas críticos para o negócio. Este conceito pressupõe a existência de uma cultura de empresa que incentive o trabalho em grupo como forma activa de resposta aos problemas. As ferramentas utilizadas para se conseguirem estes objectivos passam pela utilização de vídeo-conferência através da Intranet, partilhando entre vários locais dispersos geograficamente a mesma informação – seja ela uma folha de cálculo, um gráfico, um desenho de CAD ou um video. Repare-se que já não se trata da vídeo-conferência tradicional, que envolvia o aluguer de uma sala própria para o efeito, mas de um novo conceito de vídeo-conferência no local de trabalho. É importante referir que o responsável pela gestão da rede tem que avaliar cuidadosamente como é que o software de suporte da vídeo-conferência vai afectar a carga da mesma. Repare-se que a funcionalidade para efectuar vídeo-conferência pode ser uma das funcionalidades disponíveis numa ferramenta mais completa de Apoio ao Trabalho em Grupo (*groupware*).

As ferramentas que disponibilizam o ATG (*groupware*), ou a GFT (*workflow*) (que, como já foi referido atrás, pode fazer parte de um produto de ATG) estão subjacentes ao conceito de *Knowledge-Working*.

---

[19] Um agente é um programa que recolhe informação ou efectua outro qualquer serviço sem a necessidade de uma intervenção pessoal, podendo funcionar de acordo com um determinado horário. Utilizando parâmetros previamente definidos, um programa agente pesquisa toda ou parte da Internet à procura da informação pedida, apresentando-a diariamente ou de uma forma periódica (Whatis.com, 1999).

[20] Um programa aranha (*spider*) é um programa que visita sítios na Internet, lendo as páginas ou outra informação relevante, de forma a criar entradas para um índice de um motor de pesquisa. A maior parte dos motores de pesquisa possui um programa semelhante em funcionamento (também conhecido como *crawler* ou *bot*). Normalmente estes programas estão vocacionados para visitar os sítios novos ou que foram recentemente actualizados. O seu nome deriva da forma como eles efectuam a pesquisa, executando-a em paralelo e extendendo-se por largas zonas da Internet ao mesmo tempo, embora não atravessem *firewalls* (Whatis.com, 1999).

Ensino à Distância

Para manter a competitividade das empresas é crucial a formação contínua de todos os seus trabalhadores. Um sistema de ensino à distância baseado na Intranet é um sistema que utiliza todas as capacidades interactivas, dinâmicas e de cooperação das tecnologias Intranet, para criar, enviar ou gerir a aprendizagem individual ou de grupos (ver igualmente o modelo de formação virtual no capítulo 4). O sistema tradicional de ensino à distância era um sistema em que a informação era "enviada" ao destinatário, enquanto que o novo sistema baseado nas tecnologias Web, permite maior interacção e colaboração, sendo um sistema de aprendizagem mais "compreensivo".

Assim, na Intranet da empresa pode residir múltipla informação sobre os cursos disponíveis, materiais de estudo, apresentações multimédia e mesmo testes de aferição do progresso. A comunicação com colegas que também frequentem os cursos ou com o instrutor através das várias ferramentas possíveis de cooperação (incluindo o e-mail) proporciona um ambiente mais enriquecedor, acessível no terminal de computador, seja ele UNIX, Macintosh ou IBM. O ensino à distância utiliza todas as funcionalidades da Intranet já referidas (publicação rápida, gestão da informação ou *knowledge-working*) com vantagens óbvias como:

- Flexibilidade;
- Facilidade de manutenção e actualização;
- Grande potencial de colaboração entre o grupo;
- Acessível a qualquer hora, em qualquer lugar.

Há uma efectiva redução de custos de viagens, pois agora os cursos vão ter com os alunos e não o contrário. De igual modo, deixa de ser necessária a aquisição de todo o equipamento necessário à administração dos cursos (salas, retroprojectores, etc.) e de todo o material de suporte.

Convêm referir que o problema de limitação de largura de banda pode condicionar a qualidade e a velocidade das sessões com video, sendo necessário avaliar as implicações na velocidade da rede.

3.3 Análise de alguns casos portugueses: o caso de estudo ADIRA e AMMnet

Se, ao longo destes três anos, o número de casos conhecidos que envolvem experiências de comércio electrónico vem aumentando de mês para mês, o mesmo já não se poderá dizer dos casos de empresas nacionais que tenham passado por um processo de integração de Intranets nos seus processos. Assim, assume particular relevância o caso já introduzido no Capítulo 1 da empresa metalo-mecânica ADIRA (3.3.1), quer pela data em que a empresa implementou a primeira Intranet (1995), que certamente lhe granjeou um lugar pioneiro na utilização das tecnologias Internet, quer pela estratégia seguida de crescente integração com os processos de negócio.

De igual modo, a Intranet prevista no projecto AMMnet (3.3.2) da empresa de construção civil e obras públicas A.M.Mesquita & Filhos Lda. é um caso que foi acompanhado desde o início, sendo invulgar no sector.

É assim importante reflectir sobre estes casos, tirando as ilações pertinentes que ajudem a consolidar o modelo ICNET.

3.3.1 O caso da Intranet da empresa metalo-mecânica ADIRA

A empresa A.Dias Ramos – Máquinas Ferramentas, Lda. é uma empresa que pertence ao grupo ADIRA, tendo sido apresentada em linhas gerais no capítulo 1 (1.3.3).

A ideia de implementar uma Intranet surgiu quando a empresa estava a implementar um sistema de garantia da Qualidade[21] segundo as normas ISO9000, processo que envolve grandes volumes de informação, tendo sentido a necessidade de flexibilizar e facilitar o acesso a esta informação. Na altura havia um grande número de programas de aplicações e sistemas diferentes que corriam em múltiplas plataformas, entre os quais se destacavam os seguintes (Guimarães, 1998):

1. Aplicação tipo ERP (Enterprise Resource Planning) – sistema integrado de gestão da NIXDORF: software utilizado para vendas e facturação, gestão de stocks, compras, gestão da produção, contabilidade e salários. Este software corria em tecnologia UNIX multiposto, desde 1985, tendo sofrido várias personalizações desde então;

2. CAD/CAE/CAM – vários programas da INTERGRAPH, que permitem múltiplas funções, desde a modelação 3D, desenhos de detalhe, cálculo de tensões e deformações pelo método dos elementos finitos (CAE) e programação de máquinas CNC (CAM);

3. PDM (Product Data Management) – programa que permite a gestão de informação para Engenharia, gestão de produtos e documentos, listas de peças (estruturas), gamas operatórias e tecnologia de grupo.

Para além destes programas, ainda havia programas para edição e gestão de listas de preços e propostas de venda, programas para edição e gestão de programas CNC, programas para comunicação com máquinas CNC, programas para gestão da assistência técnica, programas para gestão das não conformidades e para gestão dos instrumentos de calibração e medições. Como se vê, a disponibilização das funcionalidades oferecidas por estes inúmeros programas através de uma interface única, vinha facilitar muito a sua utilização.

Numa primeira fase, a Intranet desenvolvida englobava várias áreas, como:

---

[21] A empresa está certificada desde 1994, tendo também ganho os prémios de PME Prestígio, atribuído pelo IAPMEI, em anos consecutivos, desde 1992 até 1997.

- Informação de interesse geral: por exemplo, organigramas, plantas da empresa, listas telefónicas ou listas de pessoal;
- Informação sobre produtos e engenharia: artigos, documentos, estruturas de produtos, gamas operatórias, planos de inspecção;
- Introdução e processamento de encomendas: introdução, validação/aprovação, planeamento e controlo de encomendas;
- Gestão da produção: planos de produção (por exemplo, global, por centro de trabalho, por fornecedor), consultas (por exemplo, por artigo, posto, encomenda, ordem de fabrico, etc.);
- Divulgação de Informação e Documentação: objectivos e política empresarial e de qualidade, acessos ao Manual de Qualidade, Manual de Procedimentos e Manual de Funcionário, entre outra informação;
- Informação para gestão: vendas, produção e rentabilidades.

A primeira página da Intranet apresentava o aspecto que se vê na Figura 3.4.

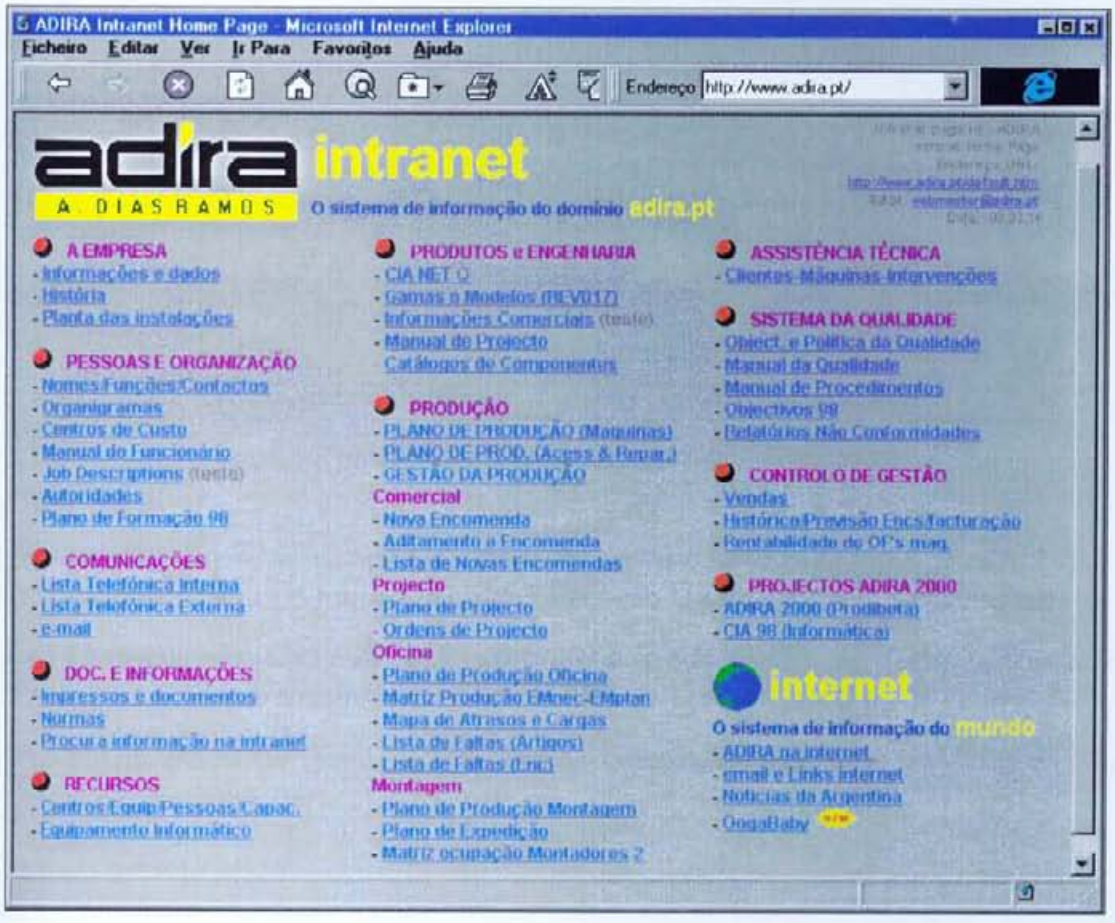


Figura 3.4: A página introdutória da primeira Intranet da ADIRA (Guimarães, 1998).

Entre as várias particularidades desta Intranet, há algumas que merecem ser destacadas, como por exemplo:

- Diferentes níveis de acesso restringidos por códigos de acesso pessoais (*passwords*), para que a informação crítica de gestão só possa ser acessível por quem de direito;
- Plantas e os organigramas guardados em formato vectorial, permitindo assim efectuar ampliações com qualidade, melhorando muito a sua atractividade;
- Acesso directo a ficheiros CAD, Word, Excel e Power Point, através de componentes (designados por *plug-in's*[22]) instalados nos computadores pessoais. Este problema, que é de fácil resolução com os programas de CAD existentes actualmente (ver solução AMMnet em 5.4.1), era complicado de ultrapassar há uns anos atrás;

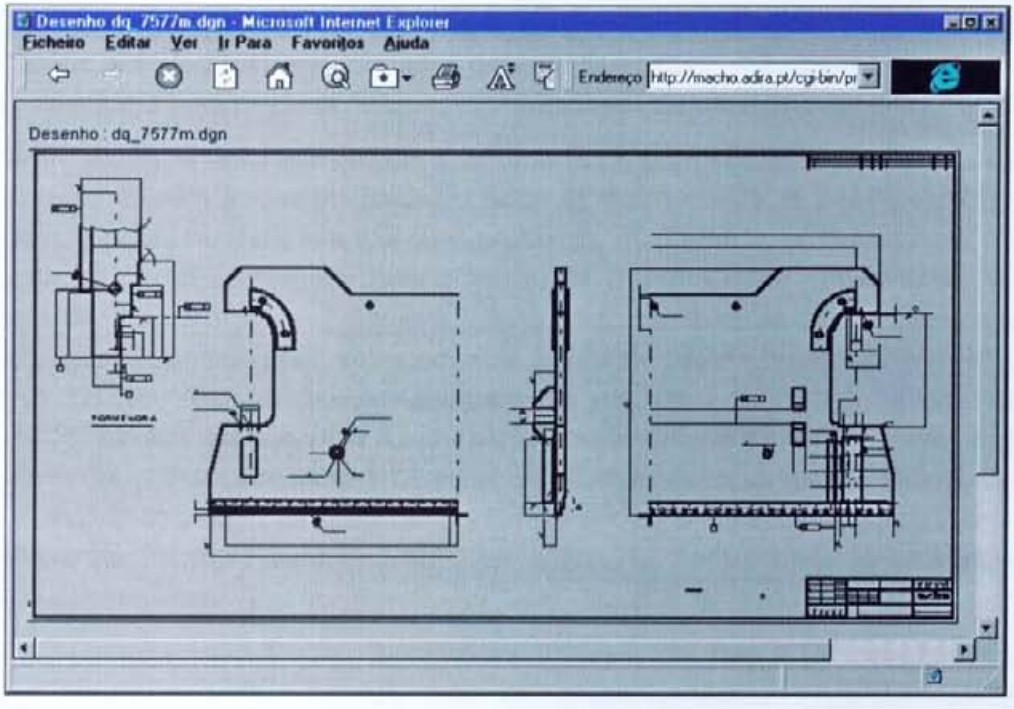


Figura 3.5: Visualização de um ficheiro CAD (Guimarães, 1998).

- Interligação entre as bases de dados de produção e o MRP, que permitem que se recalcule o MRP sempre que há uma alteração nos dados de uma encomenda;
- Listagens de MRP de utilização diária pelos chefes de linha integralmente substituídas por terminais com acesso à Intranet (ver Figura 3.6);
- Possibilidade de gerir os servidores, utilizadores, os IP's, equipamento (por exemplo, impressoras) remotamente;

[22] Chamam-se *plug-in's* a programas que se instalam no computador e que são utilizados como parte do navegador da Internet, estendendo as suas funcionalidades. Uma aplicação *plug-in* é reconhecida automaticamente pelo navegador, sendo a sua função integrada no ficheiro HTML que está a ser apresentado (Whatis.com, 1999).

- Procedimento de configuração de computadores colocado na Intranet, libertando o pessoal da informática para outras tarefas.

Paralelamente ao desenvolvimento da Intranet foram pensadas e executadas melhorias na rede dos computadores da empresa, passando de uma rede 10base2 em cabo coaxial, para uma rede com concentradores (*hubs*) comutados (100baseT com cabos de pares torcidos), aumentando muito a fiabilidade e o desempenho da rede. Foram também instaladas ligações entre as redes locais das várias empresas do grupo, permitindo que as empresas do grupo localizadas a vários quilómetros umas das outras, partilhem os servidores e dispositivos entre elas.

O desenvolvimento de um sítio na Internet só foi previsto e projectado em 1998, numa fase em que já havia uma grande maturação de utilização das tecnologias da Internet. Como se tratava de um sítio institucional, em que a imagem da empresa tinha de ser muito cuidada, a ADIRA recorreu a uma empresa de design especializada no ramo (ver 4.4.4 ou cap1).

No entanto, e pese embora a melhoria significativa de produtividade obtida, a integridade da informação, devido à multiplicidade de bases de dados utilizadas, era um problema que preocupava a empresa. Para resolver este problema, a ADIRA implementou em 1999 um sistema de informação integrado para a gestão da empresa (ERP - *Enterprise Resource Planning*) da empresa Baan (http://www.baan.com). À data da sua implementação, a empresa ainda não dominava o acesso directo à base de dados (Informix) do ERP através do servidor/cliente Web, o que temporariamente reduziu a utilização da Intranet. Este problema foi ultrapassado através da utilização tecnologia ASP (Active Server Pages) da Microsoft utilizando a linguagem VBscript e acesso a bases de dados via ODBC. De igual forma, a própria estratégia da Baan, de permitir o acesso à informação do ERP através de navegadores da Internet, caminhou no mesmo sentido, contribuindo igualmente para a resolução do problema.

Assim, surgiu uma nova versão da primeira Intranet, em que a informação disponível passou a abranger todas as empresas do grupo, ADIRA, GUIFIL, OXISOL e NORMÁQUINA (ver Figura 3.6) e todos os processos dessas empresas. Para tal, foi estabelecida uma ligação *frame relay* a 64Kbps entre estas empresas. Duas páginas da Intranet do grupo, relacionadas com a área da oficina, encontram-se representadas na Figura 3.6.

Um grande envolvimento de todos os funcionários permitiu recolher comentários e sugestões que foram integradas em versões sucessivamente actualizadas da Intranet. É importante referir que o motivo principal que está na base do sucesso da Intranet se prende essencialmente com a grande integração que houve desde o início com os processos de negócio da empresa: os funcionários precisavam da informação que a Intranet lhes dava e foram "forçados" a usá-la no seu dia-a-dia. Agora, são eles próprios que sugerem alterações de forma a optimizar a qualidade da informação disponibilizada. É curioso notar que algumas das aplicações comuns nas Intranets, como é o caso dos grupos de discussão, não recolheram suficiente adesão por parte dos trabalhadores. Julgo que este facto se deve mais a questões culturais, do que a outros motivos.

Em relação aos planos da empresa a curto e médio prazo, figuram uma ligação permanente à Internet e a disponibilização de informação privilegiada através de uma Extranet aos

distribuidores e agentes. Esta informação está relacionada com a situação das encomendas, manuais de instruções de máquinas e mesmo um configurador de produto.

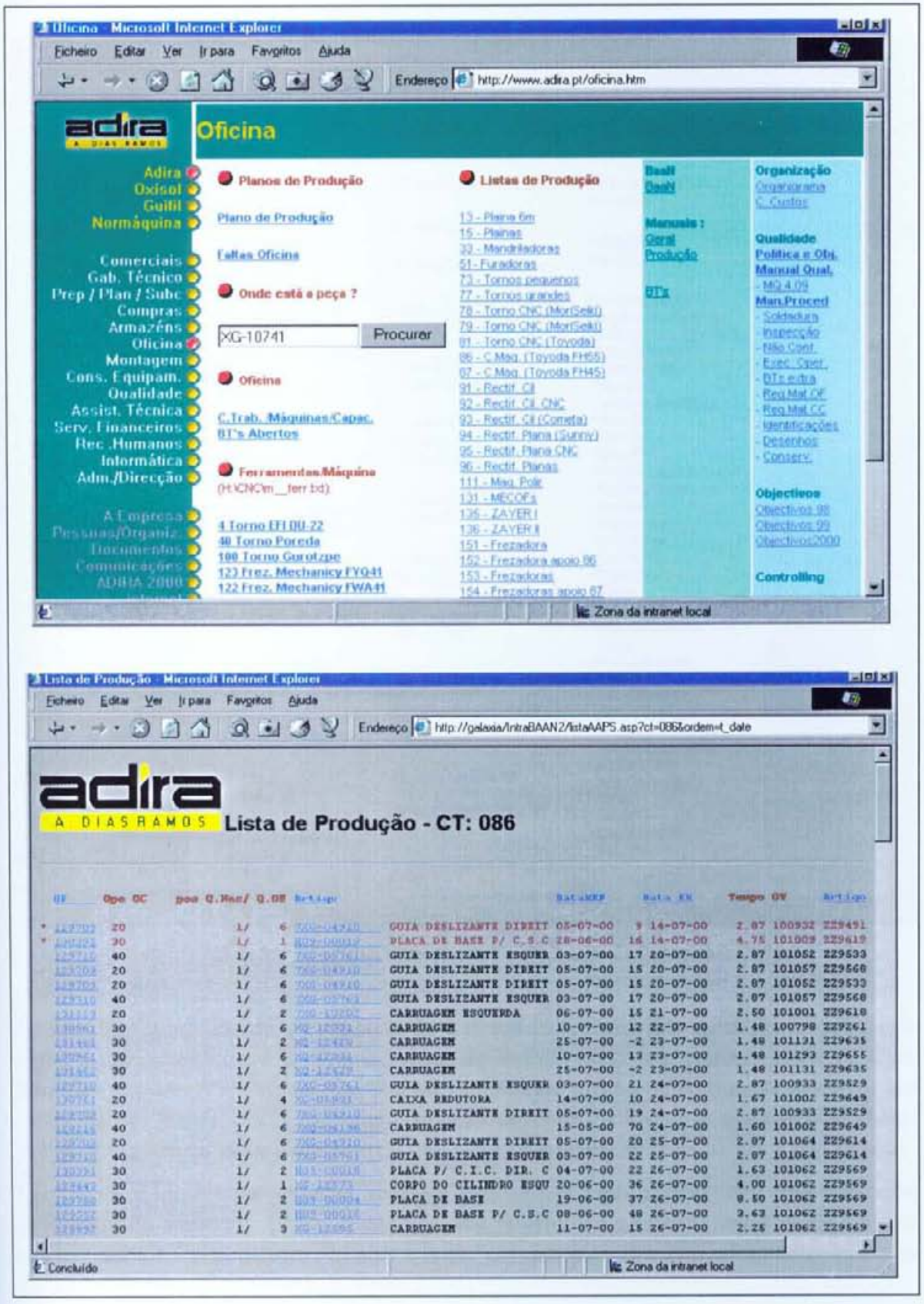


Figura 3.6: A página da oficina da Intranet da ADIRA e resultado de uma consulta a esta página.

A página da Intranet da área da Qualidade encontra-se representada na Figura 3.7. É de referir que, para além de toda a política associada à área, ainda estão disponíveis manuais de cursos de formação.

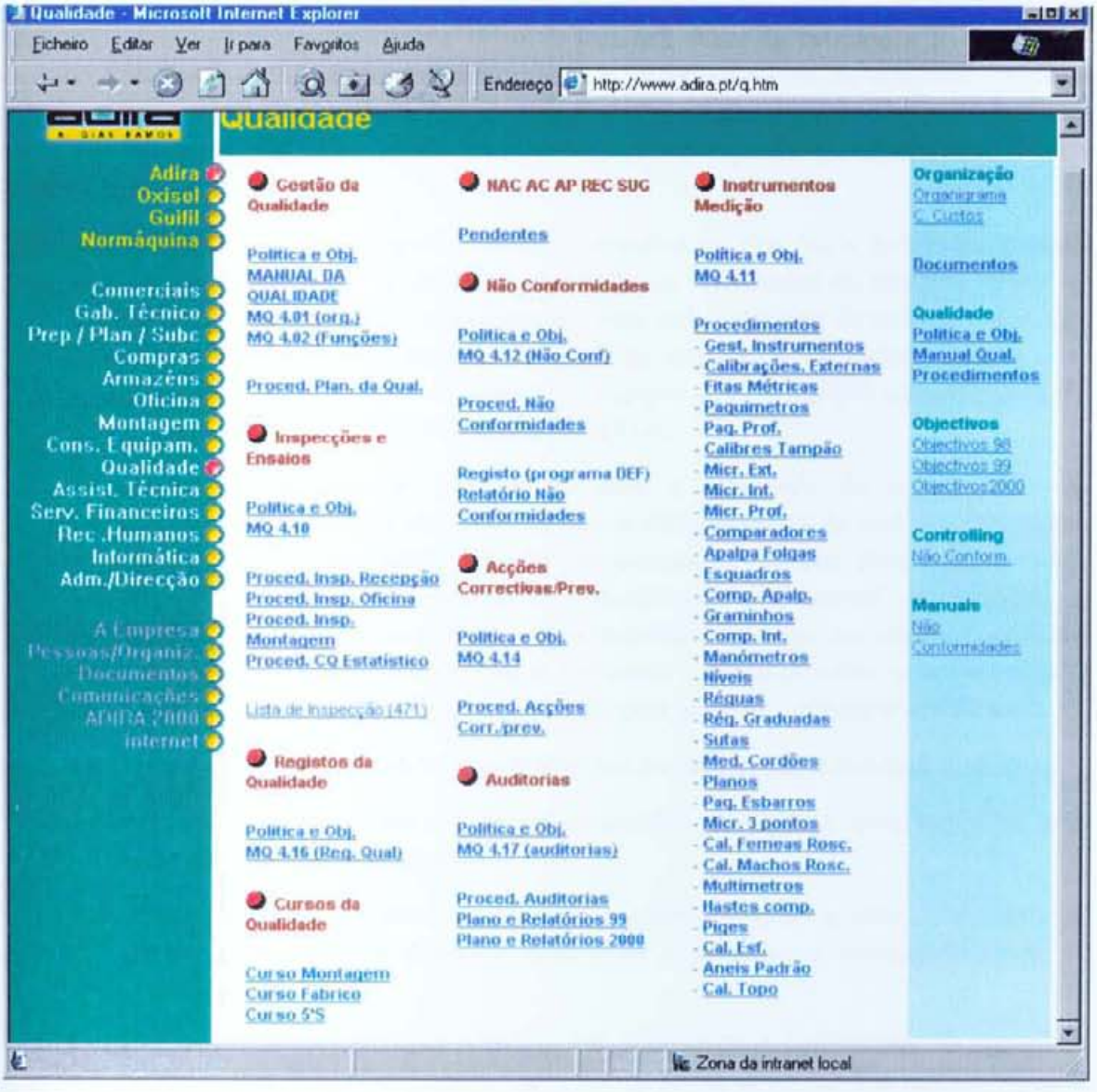


Figura 3.7: Página da Intranet da ADIRA da área da Qualidade.

Está também a ser estudada a hipótese de a ligação à Intranet dos utilizadores móveis da empresa, que actualmente se efectua através de acesso remoto via telefone, poder vir a ser efectuada por uma VPN através da Internet, diminuindo assim potencialmente os custos das comunicações (sobretudo no caso das chamadas de longa distância). A utilização de vídeo-conferência entre as várias empresas do grupo figura também entre os planos a curto prazo.

Finalmente, é importante perceber quais os factores que mais contribuiram para o sucesso da Intranet da empresa. Assim, segundo o seu director de produção, o factor de sucesso crucial para o sucesso de uma Intranet é o de "providenciar uma boa informação, que seja credível, actualizada e útil" (Guimarães, 2000).

3.3.2 O caso da Intranet da empresa de construção civil e obras públicas A.M.Mesquita & Filhos Lda.

Em 1.3.1. foram especificados os 10 objectivos mais importantes do projecto AMMnet, que englobavam as três fases do modelo ICNET: Intranet, Sítio na Internet e Extranet (ver capítulo 1 - Figura 1.10). Sendo o projecto da Intranet associada ao projecto AMMnet recorrente ao longo deste capítulo, como exemplo subjacente ao modelo ICNET, julga-se assim ser oportuno especificar neste local os objectivos específicos relacionados com a Intranet, que eram:

1. Implementar uma infra-estrutura de comunicações de voz, fax e dados que permita simular um único local de trabalho para todas as actividades da empresa apesar da multiplicidade de estaleiros e delegações; esta infra-estrutura deveria por exemplo permitir a realização de chamadas telefónicas através de extensões internas para qualquer local de actividade da empresa, a ligação entre o SLIGO estaleiro-sede e a futura realização de serviços de videoconferência;
2. Implementar uma Intranet visando melhorar a qualidade de comunicação de informação dentro da empresa (entre os vários departamentos da sede, as delegações e os estaleiros) e a disponibilização de conhecimentos comuns. Esta infra-estrutura poderá, por exemplo, disponibilizar os procedimentos do manual da qualidade, a legislação de trabalho ou as regalias extracontratuais em vigor na empresa, os dados relativos à concorrência ou notícias e circulares relevantes sobre a empresa. Esta informação poderá ser classificada de acordo com níveis e permissões de acesso;
3. Dinamizar do ponto de vista interno à empresa a colaboração e fluxos de trabalho;
4. Formar e acompanhar todas as pessoas envolvidas, de forma a obter sugestões para evolução dos processos internos;
5. Introduzir serviços experimentais de videoconferência entre a sede da AMM e as delegações, com vista a diminuir custos de deslocação e indisponibilidade de recursos escassos;

Continuando a seguir a metodologia proposta em 1.3., havia a necessidade de encontrar empresas do sector que já tivessem passado por um processo de integração das tecnologias Internet nos seus processos de negócio semelhante. O único caso conhecido à data de arranque do projecto[23] era o da empresa SOMAGUE, uma das maiores empresas portuguesas do sector. No entanto, a Intranet da SOMAGUE surgiu mais numa óptica de publicação, do que numa óptica de integração total de aplicações.

3.4 O Modelo proposto: ICNET Intranet.

Qualquer um dos modelos propostos em 3.2 é um modelo viável, com um agrupamento e uma sequência de aplicações diferente: no primeiro caso centrada nos aspectos

[23] A situação ainda não se alterou, embora não tenha sido possível obter mais informação.

comunicacionais, no segundo caso tendo uma orientação centrada nas aplicações. O projecto AMMNet e o caso da ADIRA levaram-nos a validar uma proposta um pouco diferente, à qual se chamou modelo ICNET – Intranet. Esta proposta baseia-se numa explicitação clara de todas as fases do processo, integrando em cada uma delas toda a informação relevante a considerar e efectuando a seriação das aplicações em função do grau de integração com os processos de negócio da empresa (ver Figura 3.14). Uma perspectiva genérica do modelo é dada na Figura 3.8. Tendo por base a experiência do projecto AMMnet e o caso da ADIRA, serão discutidas em pormenor cada uma das etapas, subdividindo-as sempre que necessário e identificando em cada passo as variáveis pertinentes.

As etapas de planeamento, produção, implementação e operação são etapas iterativas que vão sendo continuamente executadas, já que um processo de endogenização de tecnologias Internet, é, por definição, um processo eminentemente evolutivo, devido não só à natureza destas tecnologias e a velocidade a que se processam as mudanças, como também à necessidade de dar um tempo de adaptação adequado aos elementos da empresa.

É questionável a forma como aqui se preconiza a ordenação das diversas fases de implementação das tecnologias Internet na empresa. A urgência de ter uma presença na Internet leva a que não haja um planeamento prévio adequado, sendo esta a razão do elevado número de sítios institucionais em que é claro não ter havido grandes cuidados com o conteúdo, o design ou a periodicidade de actualização, ou seja, nenhum modelo de negócio previamente escolhido. De facto, esta estratégia não se tem revelado acertada, sendo esta a razão porque, como já foi referido em 1.3, se propõe numa primeira fase a experiência de utilização das tecnologias Internet ***dentro*** da empresa, sendo o movimento para o exterior mais eficaz quando a proficiência na utilização destas tecnologias for um dado adquirido (Mitchell, 1998). Foi esta a estratégia seguida pela ADIRA com óptimos resultados, ao implementar o sítio institucional só após uma experiência alargada de utilização da Intranet. De igual modo, o movimento para o exterior através de uma Extranet, só foi iniciado numa terceira fase, após haver uma suficiente maturação das duas fases anteriores (ver 1.3.3).

É de notar que o planeamento da fase Intranet e Sítio Internet, pode, no limite, começar em simultâneo, já que são dois projectos diferentes. No entanto, é conveniente haver um pequeno desfasamento na implementação prática destas duas fases, aprendendo com os erros e ganhando familiaridade com a tecnologia, antes do movimento para o exterior, como aconteceu, por exemplo, com o projecto AMMnet.

A implementação de uma Extranet após o lançamento de um sítio na Internet é também questionável: não deverá ser dada preferência às transacções com os nossos parceiros antes de nos preocuparmos com um sítio institucional bem estruturado? No entanto, hoje em dia já não se pode admitir que uma empresa não disponha de um sítio Internet com informação importante para o consumidor final, como o catálogo de produtos ou outra (que funcione como apoio ao processo de decisão). De facto, esta situação tem-se alterado radicalmente nos últimos anos, sendo cada vez maiores as exigências de fazer parte de algum modo da Internet.

Assim, embora sejam diversos os argumentos que se podem esgrimir a favor ou contra esta sequência proposta, parece-nos, após reflexão sobre o peso relativo de cada um dos argumentos, ser esta a mais acertada.

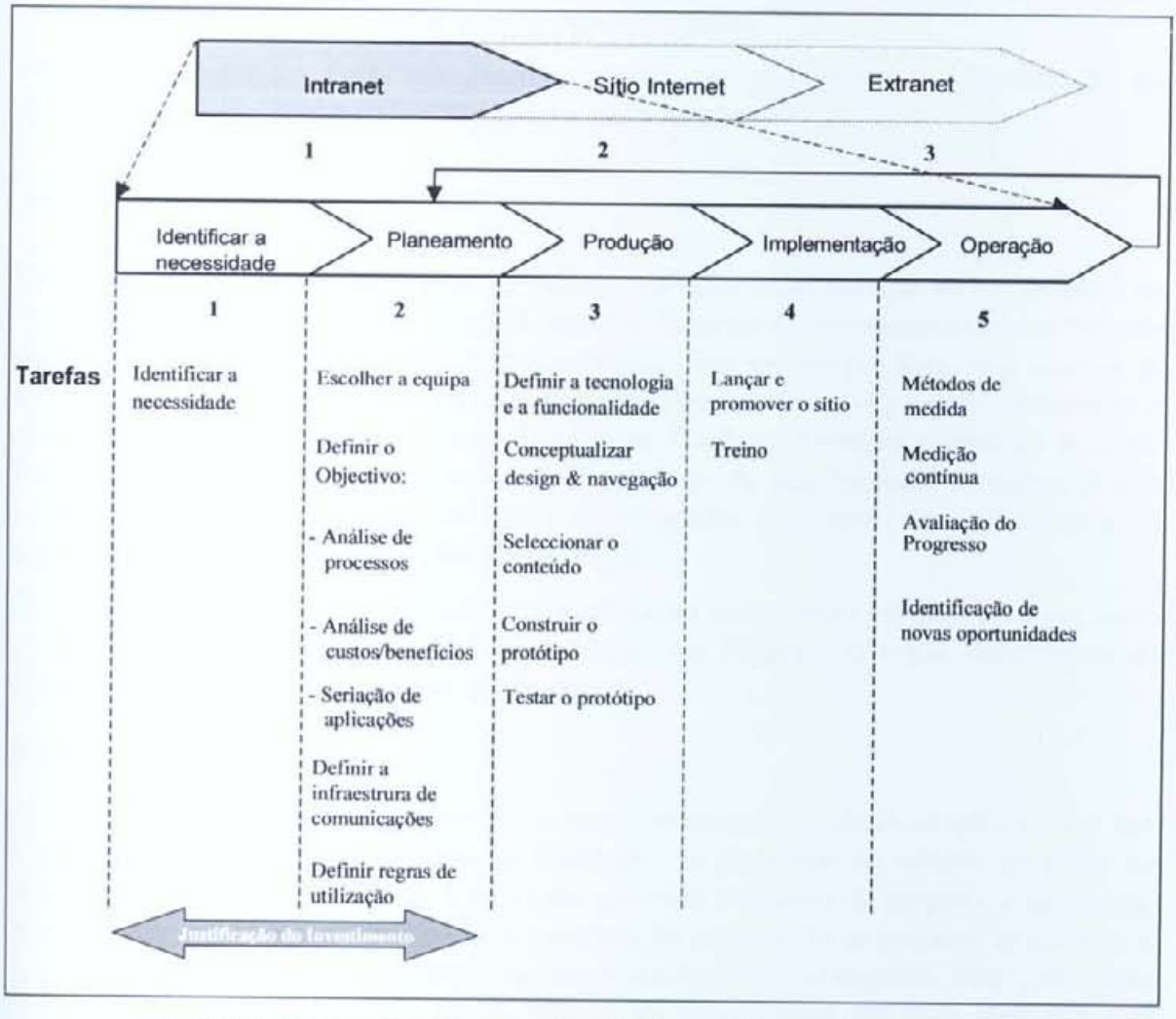


Figura 3.8: O Modelo ICNET, com as fases de desenvolvimento de uma Intranet.

Como se depreende da Figura 3.8, uma estrutura semelhante será seguida nos capítulos seguintes, referentes à implementação de um sítio Internet e de uma Extranet (em que nesta última só será tratado o planeamento).

De seguida abordaremos as fases do processo de implementação de uma Intranet, de acordo com o modelo ICNET, seguindo a ordem que se intui da Figura 3.8:

1. Estimar e justificar o investimento necessário, definindo um projecto e avaliando os custos e os benefícios envolvidos;
2. Identificar a necessidade de uma Intranet e das suas principais componentes;
3. Planear a Intranet, através de uma análise dos processos e seriação das aplicações a implementar, definindo as regras básicas da sua utilização;

4. Produzir o protótipo e testá-lo, com atenção especial ao design, navegação do sítio e o conteúdo;
5. Lançar o protótipo, tendo o cuidado de treinar previamente os futuros utilizadores da Intranet e planeando acções de promoção atempadas.

Obviamente que estas fases são iterativas, visto que, por exemplo, a justificação do investimento requer alguma identificação das necessidades.

3.4.1 Justificação do investimento

São múltiplos e variados os argumentos contra ou a favor da elaboração de um projecto de investimento para uma Intranet. Se a utilização do Retorno do Investimento ou do Período de Recuperação como justificação do investimento deve ser sempre feita com cautela, já uma análise custo-benefício cuidada pode ajudar a entender melhor o projecto, facilitando e apoiando as decisões da Administração da empresa. De facto, é sempre preciso ter presente que, embora sejam reduzidos os custos de lançamento de uma Intranet, o mesmo já não acontece com os custos de manutenção e de integração crescente com os processos de negócio, estes sim significativos (Shepherd, 1999).

Deve assim entender-se a justificação do investimento como sendo um processo que corre paralelamente às duas primeiras fases do projecto (ver Figura 3.8) e que, dependendo da empresa, poderá ser mais ou menos detalhado.

Definição do projecto

A criação de um projecto (*business case*) para apresentação à administração, é uma das tarefas prioritárias referidas amiúde na literatura, em particular na criação de sítios na Internet (ver capítulo 4). Para tal, e para uma completa definição do projecto, é necessário quantificar o investimento, escolher uma estratégia de justificação do projecto, quantificar o Retorno de Investimento (ROI) para um determinado período temporal, bem como uma análise do risco associado. No fundo, trata-se de uma análise em tudo similar à que normalmente se executa para qualquer projecto de investimento. No entanto, devido à especificidade da Intranet e à natureza intangível de muitos dos seus benefícios, a maioria das empresas analisa o ROI unicamente após a sua implementação, e sempre como um valor indicativo.

Assim, por exemplo, no projecto AMMnet, a administração da A.M.Mesquita reconheceu a importância do projecto, liderando o processo. A análise prévia dos custos e benefícios, a que se fará referência mais à frente, foi efectuada no âmbito do processo de candidatura do projecto aos fundos comunitários e não na fase de planeamento a que se fez referência anteriormente. De igual modo, a Intranet da ADIRA não foi condicionada por nenhum processo de justificação formal do investimento, pois todo o desenvolvimento foi efectuado internamente com todo o apoio da Administração.

Assim, de uma forma genérica e para uma definição básica do projecto, julgamos oportuno quantificar o investimento, avaliando igualmente os benefícios esperados. O cálculo da estimativa do ROI poderá ser efectuado posteriormente, após algum tempo de avaliação de resultados.

A quantificação do investimento pode ser feita recorrendo a folhas de cálculo, onde o investimento é dividido nas suas várias parcelas, a saber: pessoal, tecnologia (hardware e software), treino e suporte. Uma quantificação correcta do investimento terá de necessariamente separar os custos do investimento dos custos de manutenção, podendo os dados ser tratados numa óptica financeira se assim for exigido.

A apresentação de uma análise de risco sumária, onde se identificam os vários aspectos do projecto que podem falhar, atribuindo-lhes uma determinada probabilidade e um grau de impacto, é um dado importante na elaboração do projecto. A sua ordenação final, com a identificação de acções planeadas para cada um destes eventos, ajuda a fortalecer o projecto.

Análise do Retorno de Investimento numa Intranet

Em 1997, a METAGroup Consulting (Martin and Ryan, 1997), em colaboração com a IBM, Novel e Microsoft realizou uma análise sobre os custos e receitas do desenvolvimento de redes Intranet numa ampla variedade de empresas e organizações (CW, 1998). A análise realizou-se tanto em termos de tamanho da empresa como por sectores da indústria, e os seus resultados mostram que 80% das companhias consultadas geraram um retorno sobre o investimento positivo, com um benefício anual médio de 38% em relação à situação anterior. Um ROI positivo indica que os lucros quantificáveis de uma aplicação excedem os custos da sua aplicação. Estes valores foram obtidos com base nos dados de 41 companhias, sendo muito rigorosa a forma sistemática como foram analisados, tendo sido desenvolvidas listas de critérios específicos de avaliação que permitissem comparar efectivamente os custos/benefícios alcançados. As conclusões adicionais mais importantes do estudo foram as seguintes:

- O tipo de aplicações escolhidas para desenvolvimento na Intranet foi de importância crítica para gerar um ROI positivo. Por exemplo, a integração com os módulos de gestão pré-existentes, como as aplicações de controlo de stocks ou ordens de compra, gera um ROI maior que as aplicações de publicação de documentos;
- A cultura empresarial, tanto da empresa na sua globalidade como do departamento de tecnologias de informação, exerce um impacto significativo sobre o êxito ou o fracasso do desenvolvimento da tecnologia Intranet. Em particular, a motivação e o empenho da administração são factores críticos de sucesso;
- O tamanho da empresa ou organização, em termos de facturação, não tem uma relação causal aparente com os rendimentos gerados em consequência do investimento na rede Intranet. Assim, os ganhos podem ser mais significativos em empresas de menor dimensão, mas que integraram de uma forma mais eficiente a Intranet nos seus processos de negócio, do que em grandes empresas que utilizaram a Intranet meramente como um meio de disponibilizar informação estática.

Este estudo torna claro que os lucros máximos no uso de uma rede Intranet foram gerados por aplicações qualificadas como críticas e que suportavam actividades e processos de linha-de-negócio. Estas tendiam a consistir em operações mais complicadas que, em geral, estavam integradas com aplicações proprietárias já existentes. Esta é uma das conclusões mais importantes a ter em conta no desenvolvimento do modelo ICNET.

No entanto, a despeito do rigor com que este estudo foi efectuado, é importante referir que as análises do retorno de investimento de uma Intranet podem apresentar valores muito díspares, devido não só à dificuldade de arranjar um padrão que permita avaliar alguns dos benefícios de natureza intangível que uma Intranet proporciona, mas também à altura em que a análise é efectuada. Assim, a maioria das empresas efectua o cálculo de uma estimativa do ROI posteriormente à implementação do projecto, tendo este valor um carácter indicativo. De facto, alguns autores argumentam mesmo ser um erro justificar a criação de uma Intranet através do cálculo do ROI que ela deverá produzir (CW, 1998). No entanto esta medida vale, para um determinado estudo, para uma análise comparativa de resultados de empresas que participem no mesmo estudo, sendo difícil a comparação entre estudos feitos com premissas diferentes. Por este motivo, julgamos que uma análise custo-benefício preliminar, é uma boa base para o projecto, tendo em conta que mesmo esta análise funcionará unicamente como uma referência, pois à medida que a Intranet se for desenvolvendo e o seu leque de aplicações alargando, também os custos e os benefícios se vão modificando, sendo normalmente maiores à medida que a complexidade e o grau de integração com as aplicações proprietárias aumente. As projecções iniciais de ROI da ordem dos milhares por cento, feitas no início da utilização das Intranets há alguns anos (Campbell, 1996), não previam os custos crescentes da sua manutenção e actualização, tanto maiores quanto maior for o número de utilizadores (McGrath and Schneider, 1997).

Há, no entanto, uma forma de obviar a este problema de estimação: se nos concentrarmos no que se espera conseguir após um determinado período de tempo com a implementação da Intranet – um ano, por exemplo – já podemos estimar com maior acuidade quais irão ser os benefícios esperados e os custos associados, a partir da calendarização das actividades previstas e das aplicações que primeiro irão ser adoptadas.

Análise dos custos e benefícios de uma Intranet

Há semelhanças claras na abordagem à forma como são analisados os custos e os benefícios nas implementações de EDI e nas implementações de Intranets. De facto, o EDI (*Electronic Data Interchange*) augurava há uns anos atrás uma revolução na forma como as empresas geriam o seu negócio: a realidade, no entanto, frustrou estas expectativas, sendo restritas as aplicações de sistemas EDI no país[24] (ver 5.2). Para perceber este fracasso, generalizado um pouco por todo o mundo, inúmeros autores debruçaram-se sobre as suas causas, tentando simultaneamente definir modelos custo-benefício mais detalhados.

De facto, é importante que a direcção da empresa tenha um entendimento global de todos os factores que o projecto envolve, o que, na prática, implica um exercício de custo-benefício. Assim, se a identificação e a quantificação dos custos é relativamente fácil, o mesmo já não se pode dizer acerca da quantificação dos benefícios, devido à natureza intangível de muitos deles (Kurnia and Swatman, 1997). De igual modo, a quantificação dos benefícios é um exercício que exige uma compreensão profunda da forma como a

[24] Os casos de maior sucesso estão relacionados com as empresas do ramo automóvel e empresas de distribuição; no entanto, estes casos resultaram sempre de uma imposição da empresa cliente sobre os fornecedores, e não de uma opção consciente de PME.

Intranet vai alterar os processos de negócio (Kurnia and Swatman, 1998), sendo difícil prever todas as suas implicações numa fase preliminar do projecto.

Os benefícios podem ser catalogados como benefícios operacionais ou estratégicos, de acordo com (Kurnia and Swatman, 1997):

- Benefícios Operacionais: são os benefícios a curto prazo resultantes da integração da Internet nas operações internas diárias inerentes ao negócio – incluem uma maior velocidade de transacção da informação, uma melhoria da produtividade através de um acesso mais rápido a informação crítica para o negócio, diminuição dos custos (por exemplo, papel e o seu processamento) e uma maior eficiência.
- Benefícios Estratégicos: são os benefícios a longo prazo que têm um impacto no funcionamento da empresa - incluem uma resposta mais rápida aos problemas, melhoria das relações com os clientes e fornecedores (já numa fase de Extranet - ver Capítulo 5), melhoria da imagem da empresa através de uma diferenciação em relação à concorrência, e aquisição de novas competências.

Entre estes benefícios, muitos são de natureza intangível, o que na prática quer dizer que não existe nenhuma métrica universalmente aceite que os permita avaliar correctamente. Assim, é relevante que os gestores da empresa estejam cientes da sua existência, para que seja assegurado, desde a primeira hora, o seu envolvimento com o projecto e assegurada a sua liderança. Uma descrição qualitativa pormenorizada destes benefícios ajuda a estruturar o projecto, servindo como referência para futuras avaliações.

Assim, no exemplo do projecto AMMnet, os benefícios inicialmente esperados do projecto[25] (Cunha and Nóvoa, 1998) a nível operacional, passavam por:

- Reduzir os custos fixos a nível da gestão, comunicações e deslocações;
- Permitir o controlo de gestão em tempo real, substituindo as reuniões mensais por contactos semanais com os centros de custo nos estaleiros;
- Diminuir a duração média dos projectos, com ganhos directos de custos de estaleiro e indirectos de maior rotação de equipas de projecto;
- Crescer com a mesma infra-estrutura de gestão.

Para além dos benefícios acima explicitados, pode ainda referir-se a expectativa da empresa em conseguir um enriquecimento pessoal dos quadros da empresa, favorecendo a cultura e o espírito de grupo já existente.

O exercício de análise dos custos é comparativamente mais simples. De facto, há um conjunto de custos que são sistemáticos e em que a empresa tem que incorrer, qualquer que seja a sua dimensão ou sector de actividade.

Uma perspectiva global dos custos encontra-se representada na Figura 3.9. Em função da disparidade de custos que se verifica entre a fase de implementação do projecto e a situação

[25] Como o projecto ainda está em fase de implementação, não se pode ainda falar de resultados reais.

em que o projecto se encontra em "velocidade de cruzeiro", os Custos de Implementação e Custos Recorrentes, encontram-se identificados de forma diferente.

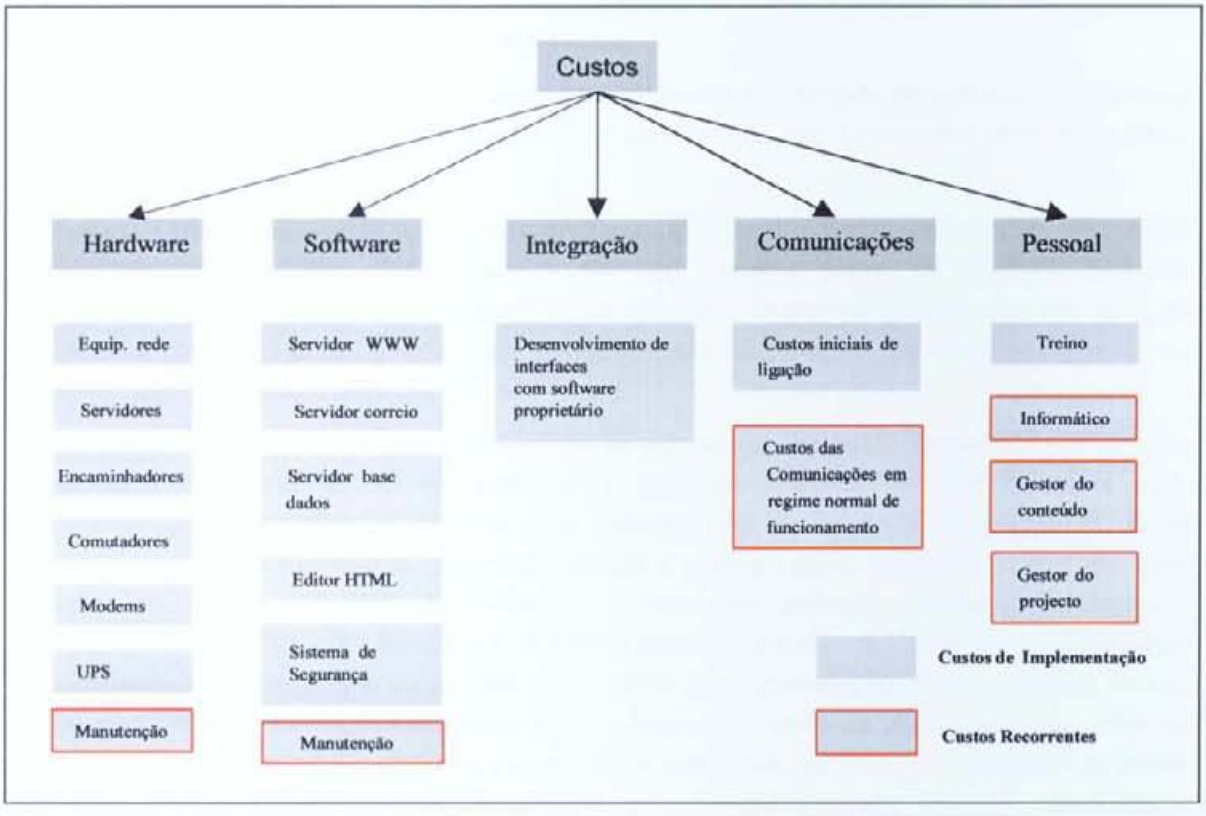


Figura 3.9: Custos de Implementação de uma Intranet.

Os custos de hardware variam conforme a situação da empresa em termos de utilização das tecnologias de informação, em particular, se tem ou não uma rede local instalada.

Assim, estes custos podem incluir equipamentos tão variados como servidores, equipamento de rede (no caso de uma PME), encaminhadores (*routers*), comutadores (*switchs*), *modems* ou UPS (*uninterruptible power supply*).

No caso da A.M.Mesquita, que já tem instalada uma rede local no seu edifício central, o problema colocou-se mais na escolha dos requisitos mínimos necessários do (ou dos) servidores Web e em termos de arquitectura do CPU, de RAM e de discos, de forma a assegurar um bom desempenho. De igual modo, conforme vai ser descrito mais pormenorizadamente no ponto 3.4.3 (Definir uma Infra-estrutura de Comunicações), é necessário fazer uma actualização da infra-estrutura interna, no que respeita a cablagens e elementos activos. No caso da ADIRA, estes custos limitaram-se à aquisição de 2 servidores Web e um servidor para comunicações, placas RDIS para os clientes e 2 modems para Fax, já que a infra-estrutura de rede já se encontrava a funcionar. Nos dois exemplos referidos, já existia uma rede local na empresa; de acordo com os últimos dados do projecto PEGASO (2.3.2), esta será a situação mais comum nas PME portuguesas (85% das empresas da amostra já tinham uma LAN).

A lista do software necessário tem sempre que incluir software de servidor para a Internet[26], servidor para correio electrónico, servidor de bases de dados e servidor de FTP ou outro serviço. Os vários servidores podem estar residentes na mesma máquina ou, se a dimensão do sítio assim o exigir, em máquinas separadas.

Voltando ao exemplo da ADIRA, a empresa só investiu em termos de software de servidor proxy, de servidor de correio electrónico e de servidor da fax. O servidor Web adquiriu-o sem custos (*shareware*[27]).

Para a criação de páginas Web, é necessário adquirir um dos inúmeros editores de HTML disponíveis no mercado. Pode optar-se por um simples editor de páginas, havendo inúmeros programas *shareware* disponíveis no mercado, ou por programas que vão além da simples edição de páginas, sendo mais correctamente designados por editores de sítios na Internet (por exemplo, o Microsoft Front Page).

Finalmente, é necessário adquirir um sistema de segurança, que pode passar por um simples encaminhador (protecção só em *hardware*), por um *firewall*, ou por soluções mais elaboradas de redes privadas virtuais pela Internet (ver definição no Capítulo 2). Estes sistemas variam drasticamente de preço, função e configuração, podendo passar por uma solução baseada unicamente em software, ou por uma solução mista, de hardware e software. A questão da segurança é fundamental quando a Intranet é distribuída geograficamente e se utiliza a Internet como meio de comunicação entre os vários locais, como é o caso da comunicação entre os estaleiros e a sede da A.M.Mesquita. Não há necessidade de sistemas de segurança específicos nas situações em que a Intranet só esteja implementada num único local. A opinião e o aconselhamento do ISP escolhido é fundamental para a escolha da melhor solução a implementar, fazendo normalmente parte dos serviços disponibilizados (ver 3.4.3).

Os custos associados à integração das aplicações existentes (programas de gestão de stocks, contabilidade, financeiros, etc.) com a Intranet são difíceis de estimar, já que vão variar muito com o tipo e o número de aplicações proprietárias existentes na empresa. No entanto, como já foi referido na análise do retorno do investimento, os benefícios que vão resultar desta integração são os que resultam em maiores benefícios.

Os custos das comunicações têm claramente duas parcelas distintas: um custo inicial, de implementação da estrutura da rede (ou da sua actualização) e de ligação a um ISP, e os custos recorrentes das comunicações, para os quais é necessário ter orçamentos à partida (embora estes valores sirvam unicamente como uma referência comparativa, em função das grandes mudanças que o sector actualmente sofre). Para efectuar esta análise, é necessário analisar as propostas dos vários ISP, que são função da previsão da largura de banda necessária a curto e a médio prazo. Os ISP têm muita experiência na avaliação destes

---

[26] Os servidor Web mais comuns são o Apache (http://apache.org), Internet Information Server da Microsoft e o software de servidor da Netscape.

[27] Programas *shareware* são programas cujo custo é nulo, podendo ser descarregados gratuitamente da Internet.

requisitos, sendo por isso muito útil discutir com eles qual a melhor forma de ligação do sítio interno à Internet, quer em termos de desempenho, quer em termos económicos.

Para assegurar a implementação e posterior manutenção de uma Intranet, é preciso contar com uma equipa de pessoas com diversas capacidades, incluindo necessariamente um informático (com conhecimentos de bases de dados e das tecnologias associadas à Internet), um gestor do sistema informático (que pode ou não ser o informático responsável pelo desenvolvimento do sítio), um responsável pelo conteúdo e um gestor do projecto, responsável pela sua contínua monitorização. É evidente que numa fase inicial, em que a dimensão da Intranet é ainda reduzida, poderá haver uma acumulação de cargos, reduzindo-se substancialmente os encargos. Chama-se a atenção que, embora sejam estas as funcionalidades requeridas, não haverá necessidade de considerar uma alocação de 100% em todas as pessoas envolvidas, variando a percentagem do tempo dispendido em função da fase em que o projecto se encontra e da complexidade das aplicações informáticas escolhidas. Para as PME de dimensão média, é muito difícil efectuar todo o desenvolvimento necessário com base nos recursos internos informáticos, já que estes, quando existem, são normalmente escassos. Assim, na maioria das situações será mais efectivo recorrer a uma subcontratação externa, no que se refere ao desenvolvimento informático do sítio. A criação e manutenção do conteúdo deve ser sempre atribuída aos funcionários da empresa após uma correcta identificação de prioridades (ver 3.4). Os custos associados à manutenção da Intranet não podem ser desprezados, pois só com um plano efectivo de atribuição de responsabilidades pela sua actualização constante, é que se consegue assegurar uma utilização plena da Intranet.

No caso do projecto da A.M.Mesquita todo o desenvolvimento informático foi subcontratado a um dos consultores externos, embora se mantivesse a responsabilidade de preparação da informação a disponibilizar, a sua catalogação e definição de prioridades, com os quadros da empresa. É importante não ficar dependente de conhecimento informático externo, sendo portanto útil integrar desde o início do projecto uma pessoa do departamento de informática, de forma a assegurar a manutenção da Intranet. Ao definir as regras de utilização da Intranet (ver 3.4.3) têm que ser atribuídas responsabilidades pela actualização e manutenção dos conteúdos.

Assim, embora a subcontratação externa do desenvolvimento informático seja a solução mais comum e a mais aconselhada na maioria dos casos, há excepções à regra que produzem igualmente bons resultados. No caso de estudo da empresa ADIRA (ver 1.3.1) todo o desenvolvimento informático e a selecção do conteúdo foi efectuada pelo director de produção da empresa (Guimarães, 1998). Assim, os custos foram muito minimizados, mas a conjugação que é necessária de conhecimento (*know-how*) informático, por um lado, e de conhecimento profundo dos processos da empresa, por outro, é ainda muito rara de ocorrer.

Os custos associados a treino de pessoal são reduzidos devido à interface única da Intranet e à simplicidade da sua utilização, mas não devem deixar de ser considerados. Assim, devem ser planeadas desde o início sessões de treino para todo o pessoal, que devem ser retomadas sempre que se adicionarem novas funcionalidades.

Finalmente, há que considerar os custos associados à manutenção de hardware e software, sendo necessário separar os custos directamente atribuídos à Intranet dos custos de manutenção inerentes ao funcionamento dos equipamentos.

No caso de estudo da A.M.Mesquita, uma avaliação inicial do custo/benefício associado à implementação da Intranet foi feita no âmbito do projecto apresentado (ver 1.3). Como nesta altura não havia ainda uma perspectiva clara das funcionalidades a implementar e da definição de prioridades, este exercício foi necessariamente incompleto.

3.4.2 Identificar a necessidade de uma Intranet e das suas principais componentes

No desenvolvimento de uma Intranet, a primeira questão que se coloca é a de saber se ela é realmente necessária. Assim, é fundamental que antes de se passar à implementação se encontrem respostas às seguintes questões:

1. Haverá necessidade de suportar uma grande variedade de plataformas cliente ou de sistemas operativos?
2. Haverá necessidade de suportar utilizadores separados geograficamente?
3. Qual a probabilidade de aumento significativo de utilizadores nos próximos anos?
4. Haverá necessidade de disponibilizar um acesso remoto às aplicações por parte de clientes, fornecedores ou parceiros de negócio?

Nas situações em que a necessidade acima expressa (ou a probabilidade) seja baixa, será necessário reequacionar o problema de implementação de uma Intranet. De igual modo, se a empresa for uma micro-empresa (ver 2.2.1.), será muito difícil arranjar uma justificação para implementar uma Intranet. Não é por acaso que os casos que mais frequentemente aparecem relatados na imprensa como casos de sucesso de implementação de Intranets estão relacionados com grandes empresas, onde as economias de escala são muito grandes (Campbell, 1996).

No caso da empresa A.M.Mesquita & Filhos Lda., por exemplo, há dois sistemas operativos de base: o Windows NT, em que se utilizam as suas potencialidades de partilha de recursos de rede, e um ambiente OS400, para suportar as aplicações que correm em AS400, associadas à contabilidade e facturação. A situação de se encontrar mais do que um sistema operativo a funcionar, é uma situação corrente nas empresas[28] de média dimensão. Por outro lado, a empresa tem necessidade de suportar utilizadores por todo o país, já que possui uma importante delegação na Madeira e uma outra em Lisboa, para além de estaleiros espalhados nas várias regiões. A eficiência do diálogo com fornecedores e parceiros de negócio é crucial para um aumento da produtividade das empresas de construção civil. De facto, ao longo de uma obra são incontáveis os contactos estabelecidos e a informação trocada entre os vários intervenientes; qualquer melhoria nestes fluxos de informação acarreta inevitavelmente ganhos significativos de produtividade. Assim, após

[28] Uma das conclusões do questinário referido no Capítulo 2 apontava neste sentido.

responder ao conjunto de questões indicado, conseguiu-se identificar genericamente a necessidade de uma Intranet no caso da empresa A.M.Mesquita & Filhos Lda..

Após este passo prévio, pode-se assim passar à descrição dos problemas críticos da etapa seguinte: o Planeamento.

3.4.3 Planeamento

Durante o processo de planeamento de uma Intranet é comum identificarem-se os elos mais fracos dos processos de negócios, devido ao esforço de racionalização requerido. Por exemplo, circuitos longos de autorização de uma aquisição podem ser consideravelmente encurtados, com o consequente aumento de eficiência. O cuidado e o esforço que se coloque nesta fase funcionará como garante de sucesso do projecto, tratando-se, no fundo, de um processo básico de reengenharia. O exemplo do projecto AMMnet servirá de base à identificação e descriminação das várias fases de planeamento a considerar no modelo ICNET.

Escolher a Equipa do projecto

A escolha de uma equipa que assegure o sucesso do projecto tem de ser pensada desde a primeira hora (ver 3.4.1). Numa situação de arranque do projecto, é recomendável que responsáveis de cada departamento da empresa sejam incluídos na equipa, para que o produto final seja efectivamente útil para a empresa. Deve ser fomentado o encontro periódico entre esta equipa, mesmo que informalmente (um almoço de trabalho por exemplo), de forma a tornar a Intranet um projecto dinâmico e acarinhado por todos. Na situação de gestão corrente da Intranet, são dois os cargos que devem ser considerados: um deles deve assegurar a gestão técnica da Intranet e a rápida correcção de problemas eventuais, sendo o outro responsável pela coordenação e gestão do conteúdo. Importa realçar, como já foi anteriormente referido, que estes cargos podem coexistir na mesma pessoa, dependendo essencialmente da dimensão da Intranet, ou pelo contrário exigirem várias pessoas.

Assim, por exemplo, no projecto AMMnet a participação dos responsáveis pelos vários departamentos no projecto foi mais actuante na fase inicial, de identificação das oportunidades a implementar. De facto, manter uma equipa activa com um número elevado de pessoas durante toda a duração do projecto torna-se complicado de gerir, devido à necessidade de existência de reuniões semanais entre a equipa de trabalho (pelo menos durante a fase inicial do processo). Assim, optou-se por uma solução mista, definindo por um lado uma equipa de trabalho com um número mais reduzido de participantes (consultores, responsáveis pelo projecto por parte da empresa e responsáveis pelo departamento informático), que se reúne com uma periodicidade semanal para debater todo o tipo de problemas (com grande incidência nos problemas técnicos), e uma equipa mais alargada, com responsáveis pelos vários departamentos e com a administração da empresa, que se reúne com uma periodicidade mensal, para avaliar a progresso do projecto nas suas linhas mestras.

A criação de um espírito de grupo entre os intervenientes do processo é muito importante para o sucesso do projecto, sendo portanto essencial manter o entusiasmo dos funcionários da empresa ao longo do seu desenvolvimento.

Definir o Objectivo da Intranet

A identificação da necessidade é um passo prévio à definição do objectivo que nos propomos atingir, sendo a distinção subtil. De facto, a definição do objectivo vai depender não só das respostas dadas às perguntas anteriores (3.4.2), mas também de uma melhor clarificação do propósito que se pretende alcançar com a Intranet. É de acordo com este objectivo, definido no início do projecto, que todos os seus progressos vão ser medidos e avaliados, funcionando assim como uma referência a atingir. Na definição do objectivo devem figurar medidas quantitativas e qualitativas que possam ser mensuráveis (ver benefícios operacionais e estratégicos - 3.4.1), devendo haver a preocupação do objectivo ser atingível e realista. Para ajudar à clarificação do objectivo de uma Intranet, é útil responder a questões como (Greer, 1998):

- É um meio privilegiado de comunicação?
- É um meio de cooperação?
- É um arquivo acessível ou uma forma rápida de aceder à informação?
- É uma ligação a clientes externos e/ou fornecedores?
- É tudo isto?

Para o projecto AMMnet, por exemplo, o objectivo qualitativo da Intranet envolvia respostas a todas estas questões, tendo-se igualmente proposto alguns valores quantitativos, já referidos no modelo custo-benefício.

É no entanto útil perceber que há uma diferença clara entre o objectivo inicialmente expresso numa fase de arranque do projecto, que serve como uma referência ao longo do mesmo, e a explicitação de objectivos parcelares mais detalhados, que derivam de uma análise mais exaustiva dos processos da empresa.

É nesta segunda etapa de definição do projecto que devem ser envolvidos os responsáveis dos vários departamentos, que podem e devem dar uma contribuição decisiva para a clarificação de objectivos parcelares. Para tal, é necessário pensar cuidadosamente nas áreas de negócio da empresa, identificando os processos críticos e a forma de os apoiar. Em que medida é que a Intranet poderá ajudar a tornar estes processos mais eficientes? Esta identificação de oportunidades, à qual corresponde um refinamento do objectivo inicial do projecto, passa por um processo em três etapas sequenciais, que se vão repetindo ao longo do projecto (Figura 3.10). Estas etapas são:

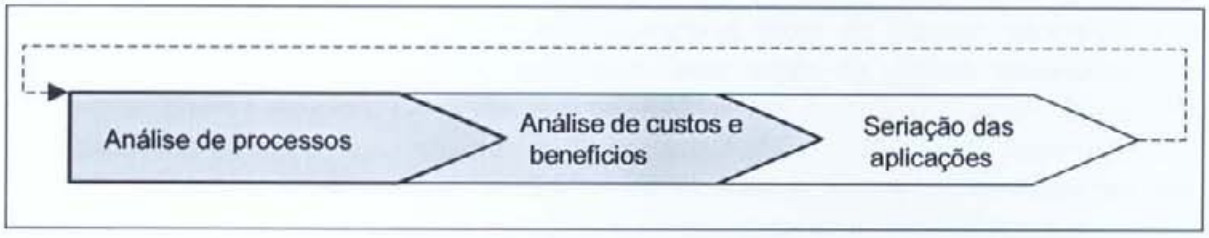


Figura 3.10: Definição dos Objectivos na Fase de Planeamento.

- **Análise dos processos de negócio**:

  Uma análise exaustiva dos processos[29] da empresa. De facto, a forma de identificar as oportunidades mais relevantes a implementar na Intranet passa por esta análise detalhada dos processos e sub-processos da empresa, identificando os pontos críticos dos fluxos de informação e as ineficiências do sistema.

- **Análise preliminar custo/benefício:**

  Uma análise dos custos e benefícios envolvidos. Ao identificar todas as oportunidades ou opções de implementação que mais beneficiarão da implementação de uma Intranet, há que, numa segunda etapa, seleccionar as primeiras oportunidades a ser implementadas. Esta escolha irá recair inevitavelmente nas opções com uma maior relação custo/benefício.

- **Seriação das aplicações:**

  Uma ordenação das aplicações críticas para o funcionamento de uma Intranet em duas coordenadas: uma relativa ao grau de inovação da aplicação e outra que considera a relevância para as actividades da empresa (ver por exemplo Figura 3.13).

Do cuidado com que estas três etapas forem abordadas vai depender o sucesso do projecto, sendo assim importante descrevê-las em pormenor. É igualmente óbvio que nenhum processo de negócio importante se confina ao âmbito interno da empresa. Como se verá mais tarde, todas estas etapas terão continuidade na implantação da Extranet.

Análise dos processos de negócio

A relevância que a Intranet venha a ter para os funcionários de uma empresa vai depender muito da sua participação no projecto; de facto, se não se dá o que as pessoas realmente necessitam, não se gera a motivação necessária, podendo o projecto redundar num falhanço (Kirsner, 1999). Julga-se assim importante conseguir a adesão dos quadros da empresa ao projecto, desde o seu início. Agendar uma reunião em que se expliquem os conceitos básicos associados às tecnologias Internet, apresentando o projecto nas suas linhas gerais, é, por exemplo, uma boa forma de iniciar o projecto. Como se viu anteriormente (capítulo 1 -

[29] Processo é um conjunto de actividades organizadas e inter-relacionadas entre si, por vezes integradas num conjunto de procedimentos, realizadas por diversas pessoas para a obtenção de um objectivo comum (Correia, 1999).

1.3.4), é fundamental nestas sessões apresentarem-se casos de sucesso nacionais, que elucidem de forma inequívoca os benefícios (bem como os riscos) associados, em linguagem clara e simples. De facto, a receptividade aos tradicionais casos de sucesso internacionais referidos recorrentemente, é muito reduzida, sendo assim importante um cuidado acrescido nos exemplos escolhidos (escolhendo-se exemplos de empresas que tenham passado por um processo semelhante, preferencialmente no mesmo sector).

Esta reunião tem também um segundo objectivo fundamental para perceber as áreas de intervenção prioritária: perceber as ineficiências dos processos, encontrando formas inovadoras de tornar mais eficientes os fluxos de informação. Para responder a estas perguntas, é importante ter em conta as duas vertentes fundamentais em que uma Intranet se torna mais útil: a rapidez nas comunicações, decisões, tempo para aceder ao mercado, bem como no trabalho de equipa.

A melhor forma de capitalizar a experiência dos participantes é a de os questionar directamente sobre o que consideram ser as ineficiências dos processos e/ou procedimentos em que estão mais directamente envolvidos. Uma sessão de discussão com regras definidas de funcionamento (*brain-storming*) após uma sessão inicial de esclarecimento, é uma forma eficaz de o conseguir.

Assim, no nosso exemplo do projecto AMMnet optou-se por seguir esta estratégia com resultados muito proveitosos, pois embora os objectivos iniciais do projecto fornecessem uma boa base de trabalho, foi claro para os mentores do projecto a necessidade de conquistar e envolver os funcionários da empresa desde a primeira hora. Logo que o projecto recebeu aprovação foi agendada uma reunião com todos os quadros, em que se fez uma introdução ao projecto, secundada por casos nacionais, nomeadamente o caso da ADIRA. Após esta introdução, a audiência foi dividida em dois grupos, de acordo com os processos da empresa descritos no Manual de Procedimentos, documento que explicita as regras de funcionamento administrativo e de gestão, fruto de um processo de reengenharia dos negócios levado a cabo em 1997 com o apoio da Andersen Consulting (AMMesquita, 1997). Os processos básicos da empresa estão representados esquematicamente na Figura 3.11.

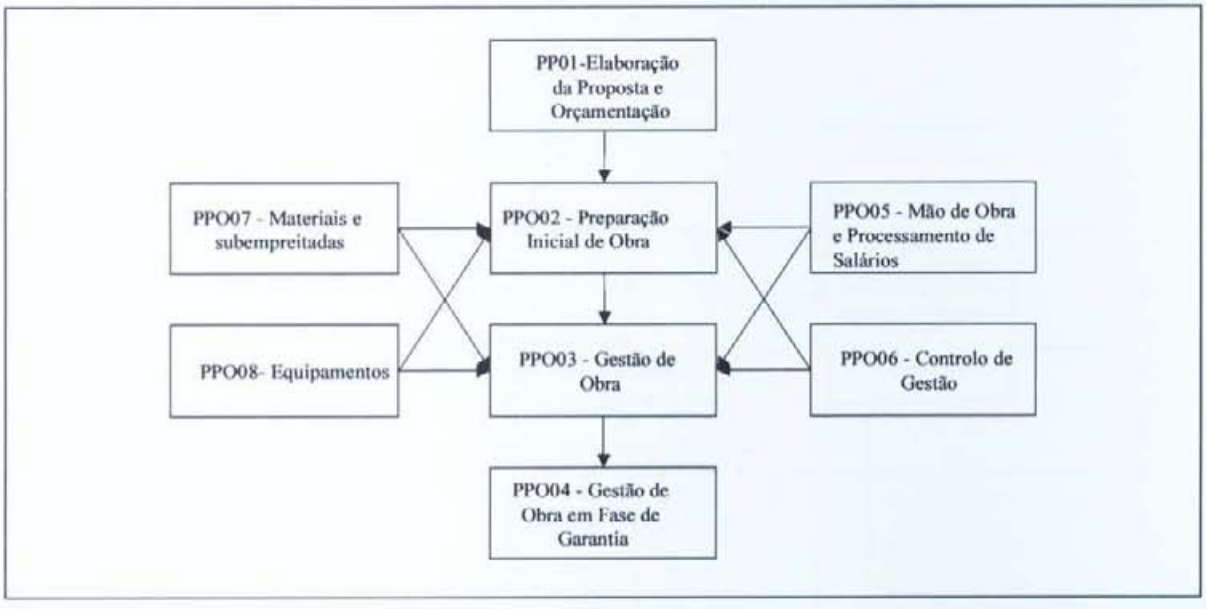


Figura 3.11: Os principais processos da A.M.Mesquita.

Nesta sessão de discussão, cada um dos processos foi "escalpelizado" no sentido de se identificarem as oportunidades de flexibilizar os fluxos de informação, reduzindo os seus tempos de processamento com o apoio numa Intranet futura. Um exemplo de um destes processos, com os vários procedimentos[30] em evidência, encontra-se representado na Figura 3.12.

Como resultado desta reunião obteve-se uma lista com mais de 100 oportunidades identificadas, correspondentes a aplicações ou serviços a serem implementadas numa Intranet, numa Extranet, ou mesmo através de um sítio na Web. Como exemplo do tipo de oportunidades identificadas para um dos processos (o da preparação inicial de obra - Figura 3.12), encontravam-se as seguintes:

- Suporte ao trabalho cooperativo de preparação de arranque de obra, permitindo que o preparador trabalhe sobre a pasta de Obra, independentemente de residir em obra ou não;
- Acesso a uma Base de Dados de equipamentos, permitindo elaborar consultas aos equipamentos existentes na empresa e conhecer qual a sua disponibilidade e características técnicas;
- Suportar o circuito de aprovação do arranque de obra (fluxos de trabalho);

[30] Os procedimentos de um processo são os documentos normativos que estabelecem o porquê, por quem, quando e como devem ser realizadas as acções a desempenhar (Correia, 1999).

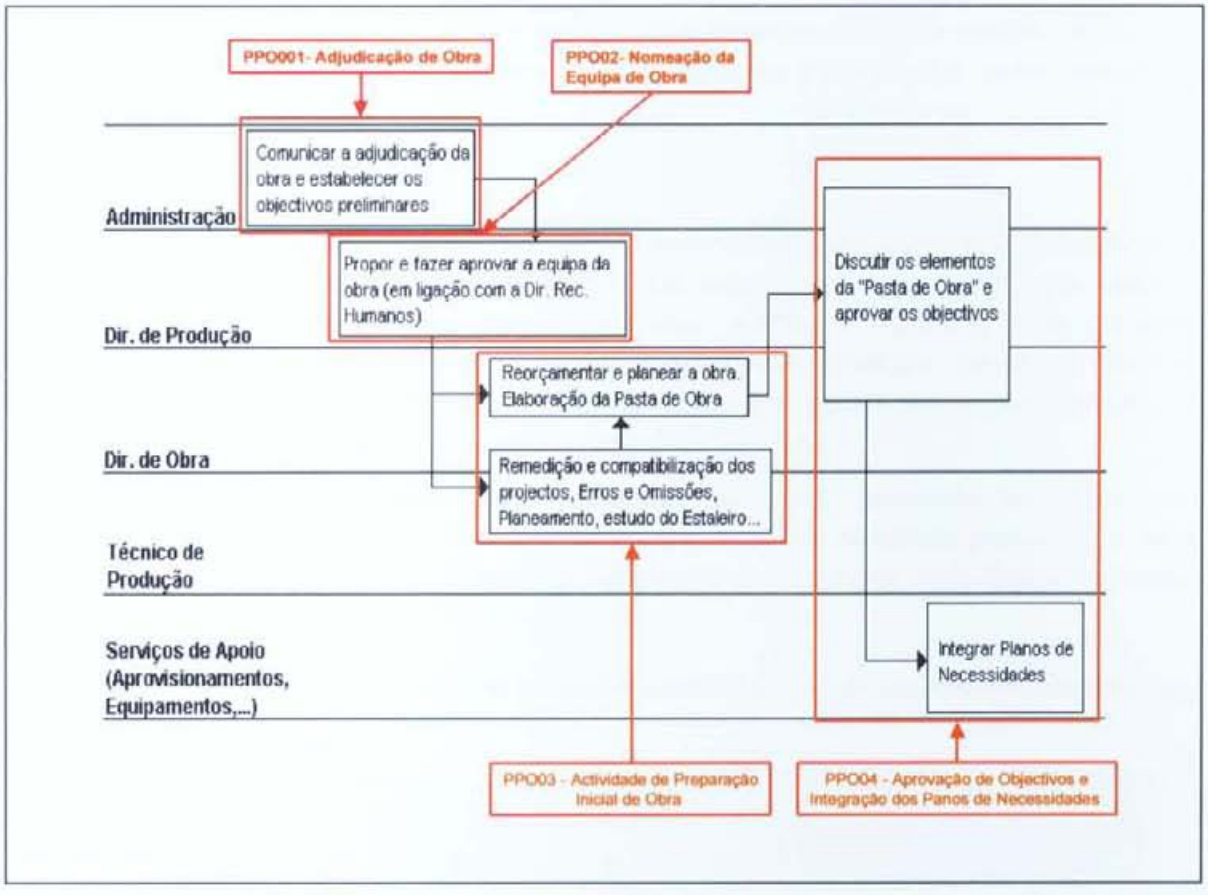


Figura 3.12: O Processo da A.M.Mesquita para preparação inicial de obra.

- Suporte a todos os documentos da "Pasta de Obra" devidamente estruturada, incluindo a correspondência, actas das reuniões, contratos, desenhos e documentos vários com o cliente, parceiros e fornecedores;
- Criação de uma "Página da Obra" disponibilizando o acesso a informação característica de cada obra, incluindo dados gerais (data de início, fim director de obra, localização, contactos, nome do cliente), aspectos técnicos utilizados, (técnicas utilizadas, desenhos), historial de evolução da obra (fotografias da obra) e índice de acontecimentos marcantes na obra (divulgação do arranque, visitas à obra, momento da entrega , etc.);
- Divulgação de actas de reuniões, notificando os participantes da mesma;
- Publicação e divulgação de informação técnica;
- Criação de Grupos de Debates onde todos os colaboradores possam participar, aportando sugestões sobre problemas da empresa.

Como se vê, para além de estimular a criatividade das pessoas, a reunião teve o efeito benéfico de criar um espírito de participação e de colaboração entre os funcionários da empresa, gerando desde a primeira hora, um grande entusiasmo pelo projecto.

Além disso, a abordagem que foi feita por processo, com o envolvimento directo dos intervenientes do mesmo, provou ser muito acertada. De facto, por maior que seja o

conhecimento dos consultores sobre os processos da empresa, ninguém melhor conhece as ineficiências e potencialidades de evolução, do que as pessoas que neles trabalham diariamente.

Análise preliminar custo/benefício

Obtendo uma lista exaustiva das oportunidades identificadas pelos elementos da empresa, é necessário encontrar critérios que permitam a sua ordenação, tendo sempre em vista os objectivos iniciais especificados para o projecto. Assim, é oportuna uma primeira classificação das oportunidades em função do potencial benefício resultante da sua aplicação, versus o esforço de desenvolvimento necessário para a sua implementação. A Tabela 3.4 propõe classes e os valores para estas duas variáveis.

É importante referir que esta análise preliminar de custo, associado ao esforço de desenvolvimento da aplicação, e de benefício, associado ao benefício potencial, é uma análise resumida da importância relativa das oportunidades, tornando mais fácil a atribuição de prioridades entre elas.

Tabela 3.4: Valores atribuídos às variáveis potencial benefício/ esforço de desenvolvimento (AMMnet, 1999(C)).

Potencial Benefício		
Valor	**Descrição**	**Significado**
1	Elevado	**Forte redução** do esforço administrativo e/ou necessidade de deslocação e/ou significativo encurtar de prazos na obtenção de informação e/ou grande visibilidade no mercado e/ou redução da circulação de papel
2	Médio	**Redução Média** do esforço administrativo e/ou necessidade de deslocação e/ou significativo encurtar de prazos na obtenção de informação e/ou grande visibilidade no mercado e/ou redução da circulação de papel
3	Reduzido	**Redução Fraca** dos prazos na obtenção de informação e/ou na necessidade de deslocação
Esforço Desenvolvimento		
Valor	**Descrição**	**Significado**
4	Muito Elevado	Utilização de tecnologias de ponta não testadas
3	Elevado	Utilização de tecnologias conhecidas mas com número de horas significativo para desenvolvimento
2	Médio	Utilização de tecnologias conhecidas com número de horas de desenvolvimento reduzido (< 80 horas)
1	Reduzido	Serviço disponível na infra-estrutura base da Intranet.

Seguindo um procedimento similar no projecto AMMnet, conseguiu-se assim ordenar a lista de mais de 100 oportunidades identificadas como resultado da reunião referida, classificando-as de acordo com estas duas variáveis. De notar que esta classificação foi atribuída conjuntamente por uma equipa da empresa e por uma equipa formada pelos consultores do projecto.

Sempre subjacente a esta ordenação está o tipo de aplicações que as oportunidades eleitas irão implicar: este é o assunto tratado no ponto seguinte.

Seriação das aplicações

A lista de oportunidades identificadas pelo processo descrito anteriormente faz recurso, de modo geral, a um leque alargado de aplicações (ver, por exemplo, a lista de oportunidades identificadas para o processo de preparação inicial de obra). Assim, é importante decidir qual a seriação de aplicações mais útil para a empresa e que tenha provado ser mais eficaz em casos similares, de forma a haver um planeamento e sequenciamento de tarefas correcto.

A seriação das aplicações proposta, e que se encontra representada na Figura 3.13, tem semelhanças claras com os dois modelos anteriores, já que a prioridade é dada às aplicações de publicação, área de benefício rápido e de maior facilidade de implementação.

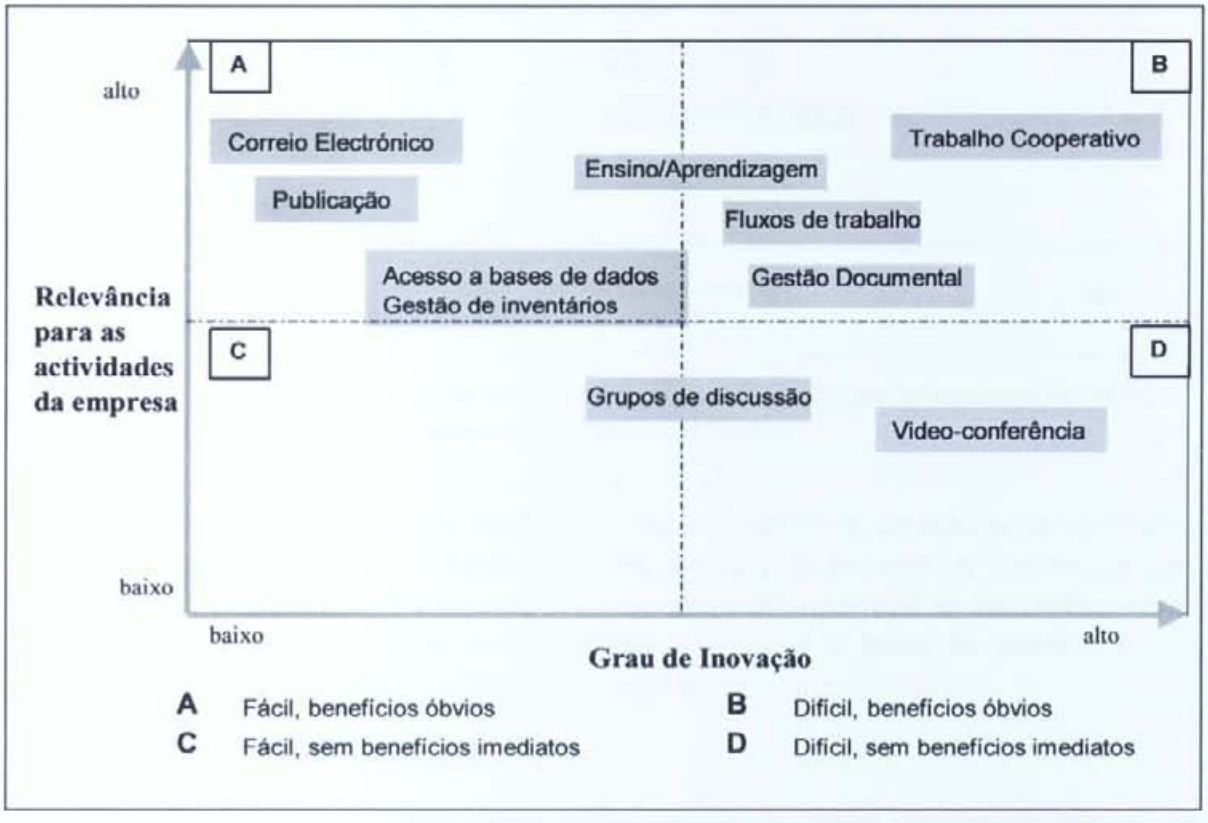


Figura 3.13: Ordenação das aplicações na A.M.Mesquita segundo os eixos Relevância e Inovação.

As aplicações com um maior grau de inovação são as de maior dificuldade de implementação, como é expectável. Por outro lado, há uma grande relação entre o eixo das ordenadas da Figura 3.13 e o benefício potencial identificado anteriormente.

Outra forma corrente de analisar e caracterizar as aplicações, é a de as ordenar por ordem crescente de integração com os processos da empresa, conforme se encontra representado na Figura 3.14 (Timmers, 1998). As duas formas de organizar as aplicações são complementares, a despeito da semelhança da aproximação; servem, no entanto, para ilustrar a enorme variedade de ordenações existente na literatura.

Como resultado desta seriação de aplicações e da análise anterior benefício/esforço de desenvolvimento, resulta uma lista completa em que todas as oportunidades estão claramente caracterizadas e agrupadas segundo o tipo de aplicação. Assim, a definição de sub-projectos torna-se intuitiva, simplificando todo o planeamento.

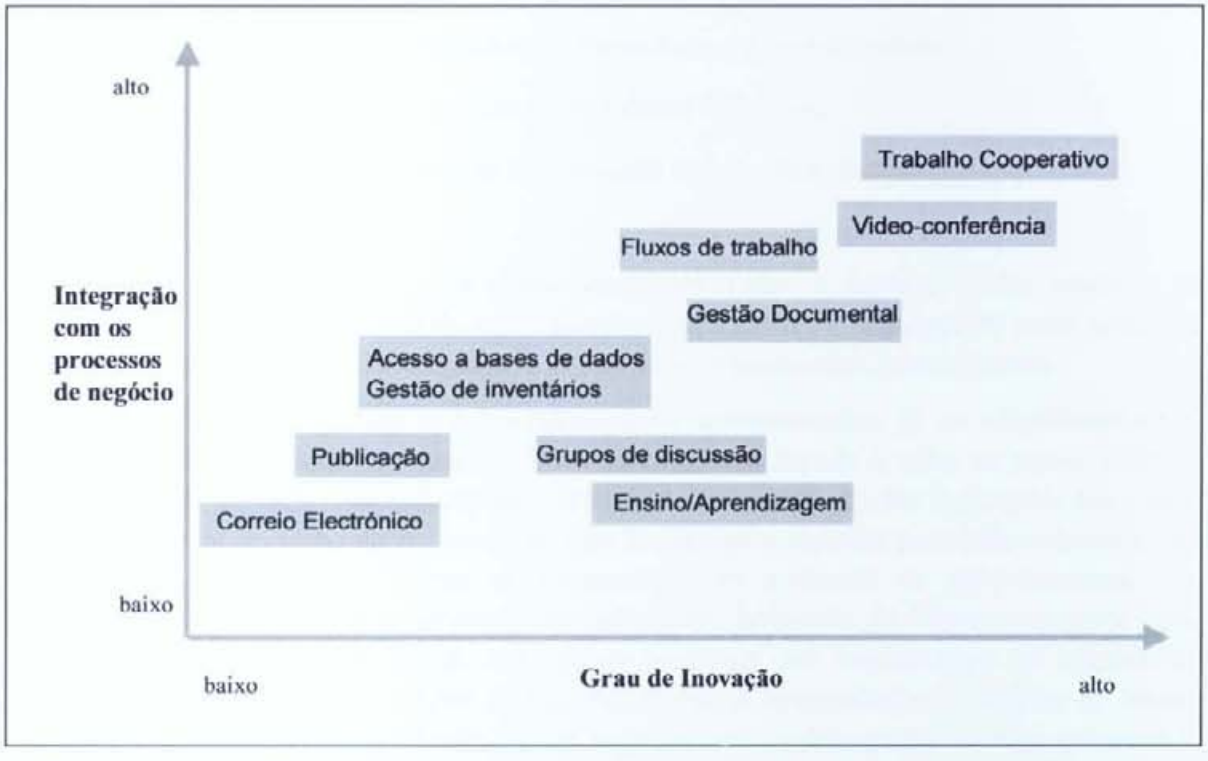


Figura 3.14: Ordenação das aplicações por grau crescente de integração com os processos de negócio (adaptado de (Timmers, 1999(B))).

Um procedimento semelhante foi seguido no projecto AMMnet, criando-se sub-projectos com diferentes responsáveis, de forma a facilitar a gestão do projecto. A divisão em sub-projectos seguiu naturalmente a separação das oportunidades por tipo de aplicações, sendo criados sub-projectos nas áreas de Publicação e Acessos a bases de dados, Correio Electrónico, Fluxos de Trabalho e Trabalho Cooperativo.

Definir uma Infra-estrutura de Comunicações

Ao alargar a rede a novos utilizadores e ao implementar novas tecnologias, têm de se observar os princípios que regem um bom planeamento de redes, de forma a garantir a sua fiabilidade e escalabilidade.

Como foi referido no capítulo 2 (2.4), o levantamento das necessidades implica a caracterização de um grande número de variáveis, tais como (Monteiro, 1999):

- Caracterização das arquitecturas protocolares a instalar;
- Caracterização das aplicações telemáticas a suportar pela infra-estrutura;
- Previsão dos volumes e do tipo de tráfego a suportar;
- Caracterização dos locais a abranger pela infra-estrutura;
- Caracterização das necessidades de comunicação com o exterior;
- Caracterização das necessidades de segurança;
- Caracterização das necessidades de gestão;
- Caracterização das necessidades de fiabilidade e disponibilidade;
- Identificação de ambientes com necessidades especiais;
- Identificação das perspectivas de evolução da infra-estrutura;
- Restrições de custo.

A primeira destas variáveis, é a arquitectura protocolar a instalar: pelos motivos já referidos, esta arquitectura terá de ser a arquitectura TCP/IP, a arquitectura mais utilizada hoje em dia, devido à sua flexibilidade e por utilizar os protocolos normalizados.

Na altura em que se define a infra-estrutura de comunicações, já se identificaram as aplicações a implementar na Intranet, fruto da avaliação levada a cabo no passo anterior (ver também - Seriação das aplicações). Estando a caracterização das aplicações feita, já é possível ter uma previsão do volume e do tipo de tráfego a suportar pela infra-estrutura. De igual modo, é necessário prever as perspectivas de evolução da infra-estrutura, em correlação directa com a calendarização das aplicações delineada, de forma a assegurar uma solução escalável. Na fase inicial, em que se começam por implementar na Intranet as aplicações de publicação, é sempre de considerar que as necessidades de largura de banda associadas irão ser reduzidas. Assim, tentar negociar com o fornecedor da infra-estrutura a garantia de não haver aumentos de custo adicionais por pedidos de aumentos de largura de banda, é sempre recomendável, numa óptica de minimização dos custos das comunicações.

Não haver limitações na utilização de aplicações que sejam impostas por limitações da largura de banda disponível, seria a situação ideal. No entanto, esta situação é inviável em termos de custos, embora se preveja a curto prazo uma forte redução dos custos das comunicações. Neste momento, e quando nos referimos a uma Intranet distribuída geograficamente, os custos das comunicações são um dado determinante, pois embora as empresas estejam preparadas para aceitar um aumento de comunicações proporcional ao aumento da qualidade das comunicações, este valor não pode ser exagerado. Esta situação deve mudar num futuro próximo, com a recente liberalização dos operadores fixos de telecomunicações[31].

[31] Neste momento já há operadores de telecomunicações a anunciar para breve trecho soluções baseadas em ADSL a preços muito competitivos, próximos dos preços da tecnologia RDIS.

A escolha da tecnologia a utilizar nunca pode diferir muito da utilização de Frame Relay, que providencia um serviço de gama média, ou um acesso primário RDIS, opções que são neste momento as únicas com custos comportáveis para uma PME. Como já se referiu, a utilização de ADSL deve num futuro próximo alterar significativamente este panorama. A tecnologia ATM, que opera de forma semelhante ao Frame Relay mas com velocidades muito superiores, ainda é uma solução proibitiva em termos de custos.

De qualquer modo, é sempre de aconselhar a utilização de tecnologia comutada para tráfego esporádico, e de tecnologia dedicada para ligações frequentes, como é o caso de uma empresa distribuída por distintos locais fixos, havendo o cuidado de não utilizar tecnologias obsoletas como o X.25 (Monteiro, 1999).

Após a definição das necessidades em termos de planeamento e projecto de redes e criado o respectivo caderno de encargos, resta avaliar as propostas dos vários fornecedores. Esta tarefa não é de modo algum uma tarefa fácil, sendo assim necessário criar previamente uma lista de critérios da avaliação que facilite a análise comparativa das respostas dos vários ISP proponentes. Esta matriz incluiu essencialmente critérios ligados à fiabilidade e escalabilidade da solução, de acordo com a Tabela 3.5[32]:

[32] Os critérios relacionados com a criação de um sítio na Internet, o seu alojamento e elaboração de relatórios de acesso, serão tratados no capítulo seguinte, relacionado com a implementação de um sítio na Internet.

Tabela 3.5: Critérios de Avaliação dos ISP (AMMnet, 1999(B)).

CRITÉRIO	UNIDADE MEDIDA
Cobertura de Requisitos	
Fiabilidade das Comunicações entre os diversos locais fixos da empresa	% de disponibilidade
Fiabilidade das Comunicações entre a sede e utilizadores móveis	% grau de disponibilidade
Cobertura	% do Território
	Pontos de Presença Mínimo por distrito
Escalabilidade da Solução	
Equipamento Proposto	Grau de reutilização
Velocidade de Comunicações	Grau de adaptação
Acordo Nível de Serviço	
Qualidade e Estrutura da Proposta Apresentada	B/R/M
Disponibilidade de Deslocação de Técnico ao Local	Localização das várias delegações da empresa
Tempo Máximo de Deslocação de Técnico	Horas
Tempo Máximo de Reposição de Linha entre os locais fixos da empresa	Horas
Tempo Máximo de Reposição de Comunicações entre a sede e os utilizadores móveis	Horas
Prazo de Implementação	
Solução Técnica	Locais fixos e utilizadores móveis

Para além destes dados, o fornecedor de acesso à Internet deve ainda ser responsabilizado pela implementação e colocação em fase de exploração da solução proposta, garantindo a compatibilização de todos os componentes da sua arquitectura, a sua instalação e parametrização. O planeamento do endereçamento das máquinas com endereço IP fixo das várias delegações é também uma tarefa que deve ser contemplada.

Em geral, a empresa responsável pela actualização da infra-estrutura interna tem de rever e projectar, em função da caracterização das necessidades acima referidas, toda a especificação de cablagens e equipamentos activos. Como há em Portugal uma clara diferenciação entre as empresas que fornecem a infra-estrutura de comunicações interna e a infra-estrutura de comunicações externa, é comum separar os cadernos de encargos.

Assim, no caso da especificação das cablagens, é necessário rever os cabos, tomadas, conectores, chicotes, bastidores (armários para armazenagem dos servidores), calhas e condutas de suporte, implicações na rede eléctrica e obras de construção civil necessárias (Monteiro, 1999). De igual modo, os equipamentos activos englobam os concentradores (*hubs*), comutadores (*switchs*), encaminhadores (*routers*), servidores de comunicações, *firewalls*, equipamento de gestão, diagnóstico e teste (Monteiro, 1999). A definição das

condições de montagem e instalação, as condições de teste e certificação das cablagens e equipamentos, bem como a especificação dos mecanismos e equipamentos de segurança e de gestão a instalar, são ainda da responsabilidade de este fornecedor.

A caracterização das necessidades de segurança da rede e a definição de uma política de segurança é outro dos aspectos essenciais a considerar. Saber que protocolos se utilizam, se se opta por VPN ou outro tipo de segurança, são aspectos que devem ser definidos nesta fase (ver secção 2.5). Deve igualmente ser previsto a forma de controlar o tráfego resultante da utilização dos serviços de correio electrónico e do acesso à Internet, entre os vários pontos fixos da Intranet.

A Infra-estrutura de Comunicações do projecto AMMnet

No início do projecto AMMnet já havia um esboço da infra-estrutura de comunicações de voz, fax e dados, que tinha como objectivo simular um único local de trabalho para todas as actividades da A.M.Mesquita & Filhos Lda.. Esta infra-estrutura encontra-se representada na Figura 3.15.

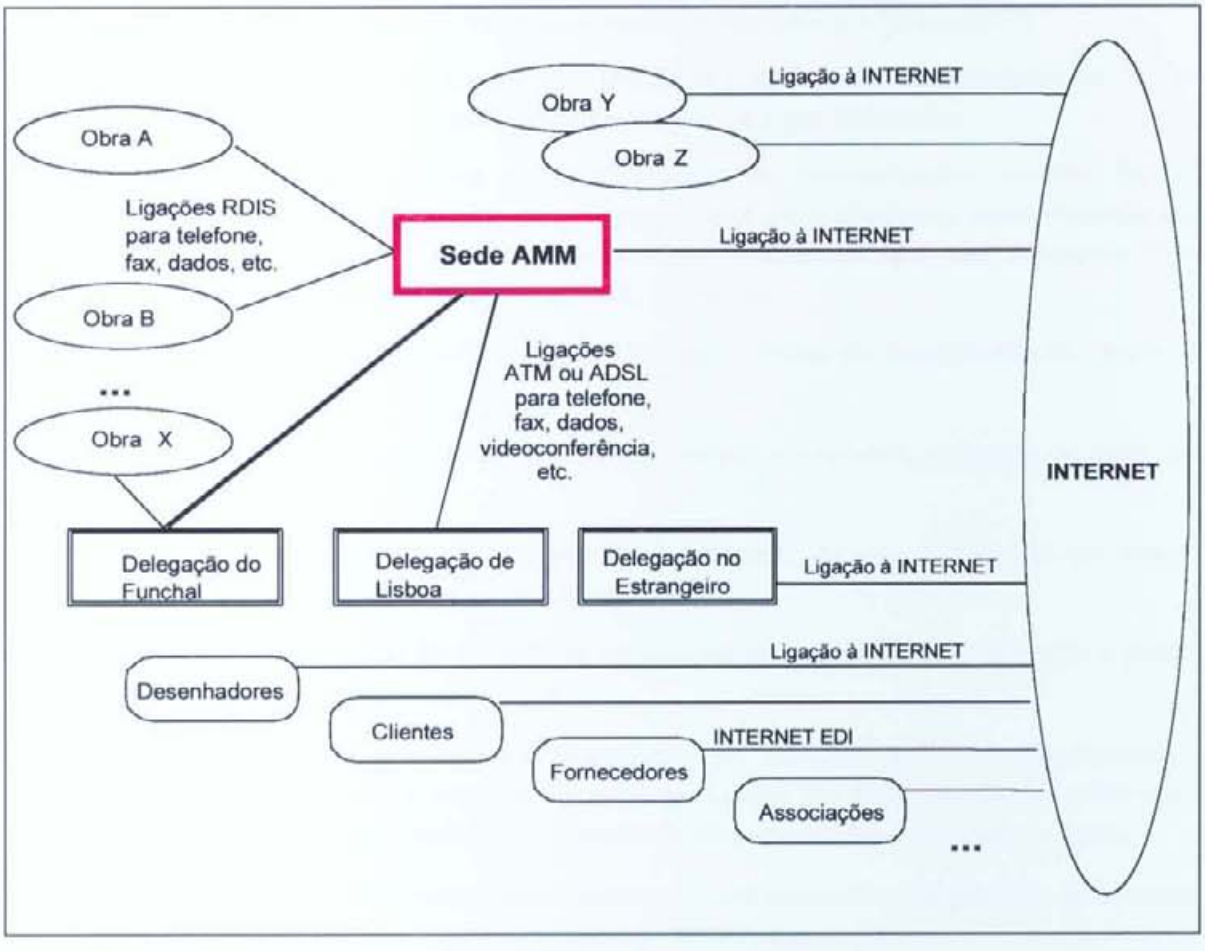


Figura 3.15: Infra-estrutura de Comunicações projectada para o projecto AMMnet (Cunha and Nóvoa, 1998).

Inicialmente estava previsto um "backbone" em ATM (ver 2.4.3), ligando as três delegações da A.M.Mesquita. De facto, todos os indicadores apontam o casamento desta tecnologia com o acesso IP, como sendo a tendência mais forte no universo das redes

(Infoexame, 1999) devido às suas potencialidades de oferecer uma largura de banda que permite a utilização de todo o tipo de aplicações. Esta opção inseria-se num movimento existente à data de apresentação do projecto com o sentido de criar um anel de empresas ligadas por tecnologia ATM. No entanto, como este movimento não foi avante, inviabilizou esta solução, devido aos preços proibitivos que lhe estão associados.

No caso da A.M.Mesquita, em que já existia uma rede Ethernet 10-base-T de categoria 5, o planeamento de raiz de uma rede, conforme referido em 2.4.3, não era necessário. Assim, o projecto previu a participação de duas entidades diferentes na construção da solução de comunicações global, com as seguintes responsabilidades (AMMnet, 1999(A)):

- Uma entidade responsável pela implementação e teste da infra-estrutura de comunicações entre a Maia e as delegações da A.M.Mesquita em Lisboa e no Funchal. Esta entidade será também responsável pela disponibilização geral, na sede, nas delegações e nos estaleiros do acesso à Internet;
- Uma entidade responsável pela implementação e teste da infra-estrutura de servidores, da rede e da segurança da solução na sede da A.M.Mesquita e nos estaleiros (por exemplo, servidores de correio electrónico e "*firewalls*").

Seguiu-se assim a estratégia acima referida, de separar a análise das necessidades em infra-estrutura externa e interna, elaborando-se cadernos de encargos diferentes.

No caderno de encargos relativo à infra-estrutura de comunicações externa foram explicitados os requisitos funcionais a que a arquitectura deve obedecer, caracterizando os locais a abranger pela infra-estrutura e as necessidades de comunicação com o exterior (ver 2.7.5), de acordo com a seguinte lista (AMMnet, 1999(B)):

- Ligação permanente Maia/Lisboa/Funchal para efeitos de transmissão de dados e voz;
- Acesso de qualquer um destes pontos ao correio electrónico existente na rede da Maia;
- Acesso de qualquer um destes pontos à Intranet. Acesso à Internet de forma condicionada (sempre através da Intranet);
- Possibilidade de execução remota de aplicações residentes na rede da Maia a partir de Lisboa ou Funchal;
- Acesso a partir de um estaleiro (localizado em qualquer ponto do Continente e Madeira) à Intranet via Internet, através de ligação por linha telefónica (*dial-up*). Acesso a partir de um estaleiro ao correio electrónico existente na rede da Maia;
- Integração de voz na mesma infra-estrutura de comunicações, adquirindo as centrais telefónicas digitais e outro equipamento necessário para o efeito;
- Acesso a aplicações de negócio nos estaleiros a partir da sede na Maia.

O dimensionamento da largura de banda necessária, relacionada com a previsão dos volumes e do tipo de tráfego a suportar, é um factor importante para o dimensionamento da capacidade das linhas. Para que este dimensionamento seja efectuado correctamente foram analisados dados sobre:

- Número de postos de trabalho nas delegações de Lisboa e no Funchal.
- Número de extensões telefónicas nas delegações de Lisboa e no Funchal.
- Número médio de chamadas simultâneas esperadas (Maia/Lisboa; Maia/Funchal).
- Número de horas por mês de conversação de voz entre Maia e Funchal.
- Número de horas por mês de conversação de voz entre Maia e Lisboa.
- Número de horas estimado de transmissão de dados.
- Número de utilizadores em acesso remoto a aplicações de negócio.

A definição destas variáveis dá-nos uma indicação da necessidade actual de largura de banda. Há, no entanto, uma limitação óbvia nesta análise: a caracterização das aplicações telemáticas previstas e a avaliação das suas necessidades de largura de banda não entraram em linha de conta nesta avaliação. A razão deste facto prende-se essencialmente com restrições de custos, por um lado, e pela previsão da utilização da Intranet, reduzida numa fase inicial. Para se obviar esta situação, exigiu-se do fornecedor a garantia de que não haveria aumentos de custo adicionais por pedidos de aumento de largura de banda, assegurando a escalabilidade da solução. Assim, como resultado da integração do conjunto de requisitos funcionais com o dimensionamento da largura de banda e os custos actuais de comunicações, restringiram-se as soluções possíveis para o fornecimento do serviço de ligação dedicada entre a Maia e as Delegações, a um conjunto de quatro cenários. Estes cenários, criados a partir de um conhecimento prévio dos custos e das soluções passíveis de implementação, baseavam-se em duas grandes opções: uma ligação entre a Sede e as Delegações em Frame Relay com um determinado CIR (committed information rate), ou uma ligação em linha dedicada. Dentro destas duas opções, havia ainda a possibilidade de estas ligações serem utilizadas unicamente para dados ou para uma utilização simultânea de dados e voz. A escolha da tecnologia Frame Relay, foi a opção mais sensata em termos de custos, já que ATM tinha custos proibitivos e ainda não havia soluções disponibilizadas em ADSL.

A opção escolhida de ligação dos estaleiros e dos parceiros à Intranet da A.M.Mesquita, aspecto que é comum aos quatro cenários definidos, será efectuada via Internet e sempre da mesma forma:

- Ligação da sede da Maia à Internet de forma permanente utilizando linha *frame relay* com 128kb;
- Ligação *dial-up* RDIS dos estaleiros à Internet (sem IP fixo).

Como já foi anteriormente referido, é aconselhada a utilização de tecnologia comutada para tráfego esporádico, como é o caso dos estaleiros, e de tecnologia dedicada para ligações frequentes, como é o caso da sede e das delegações (Monteiro, 1999).

A hipótese de ligação RDIS das diferentes obras ao servidor da Intranet da sede, embora oferecendo uma maior velocidade de transmissão de dados, acarreta um custo muito superior ao da ligação via Internet. A mesma solução foi ponderada para a ligação entre a sede e as delegações, como alternativa a uma ligação permanente. Igualmente neste caso, mas por motivos opostos, a solução de ligação permanente é a mais interessante. A

utilização de VPNs através da Internet para a ligação estaleiros-sede, já se afigura como uma hipótese interessante por providenciar um elevado nível de segurança, estando neste momento a ser equacionada.

Para facilitar a análise das respostas utilizou-se a lista de critérios da avaliação acima referidos (ver Tabela 3.5), que foi enviada para todos os concorrentes.

Da análise dos resultados obtidos na tabela anterior para vários fornecedores de acesso, chegou-se à conclusão que a ligação por *frame relay* entre a sede e as delegações para dados e voz, era, dos quatro cenários referidos, a solução mais vantajosa em termos de custos e serviços (Figura 3.16).

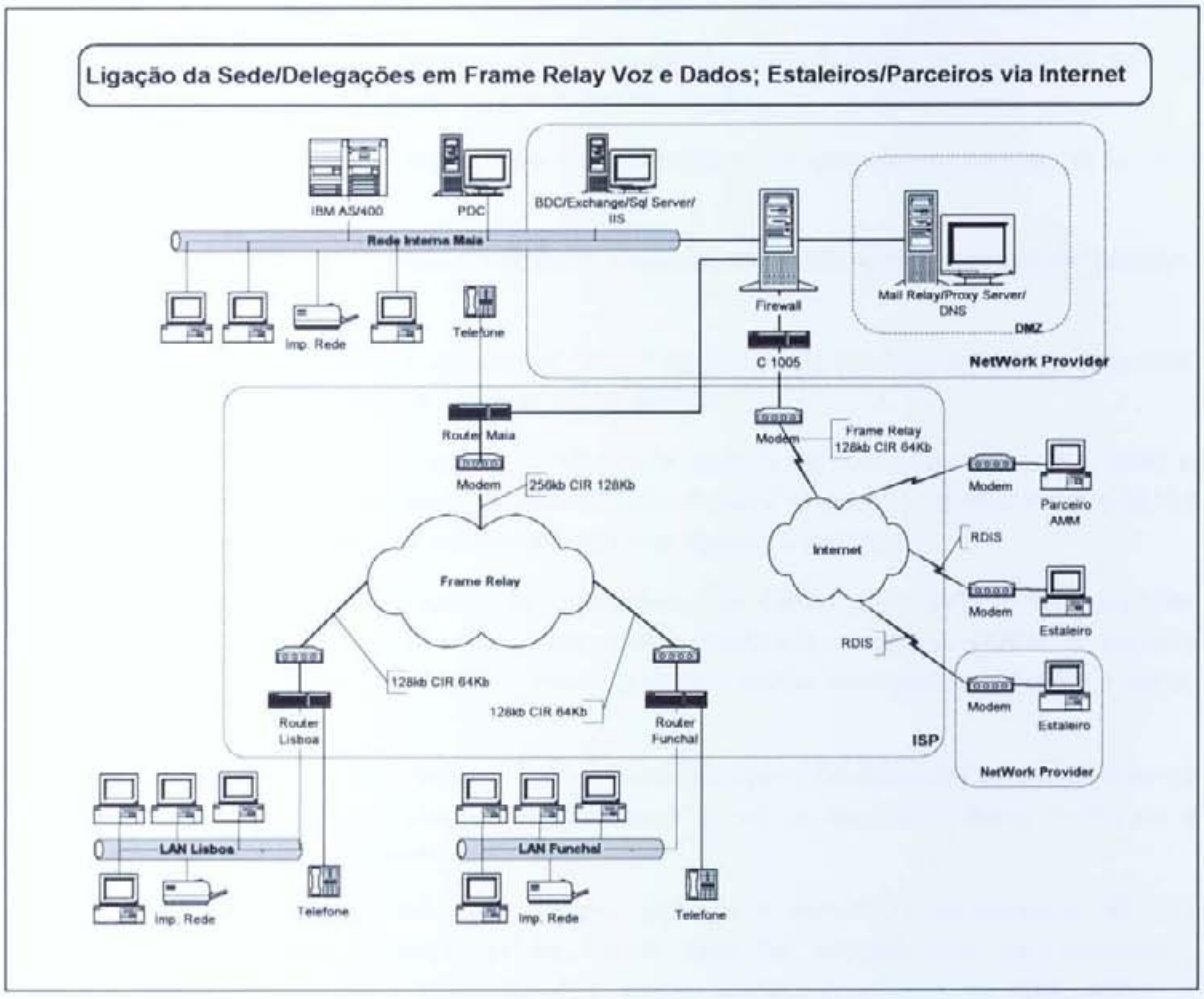


Figura 3.16: Arquitectura escolhida para suporte à Intranet do projecto AMMnet (AMMnet, 1999(A)).

Para identificar uma entidade que fornecesse o equipamento interno para actualizar a rede, procedeu-se de uma forma análoga à descrita anteriormente, inventariando num caderno de encargos os requisitos a que o fornecedor deve obedecer. Assim, esta entidade deve ser responsável pela implementação e teste dos servidores, encaminhadores (*routers*), *firewalls* e infra-estruturas de rede na sede da A.M.Mesquita na Maia, bem como da implementação e teste da solução num estaleiro piloto.

No caso da empresa em estudo, e porque já existia uma rede Ethernet 10-base-T a funcionar, tratava-se de analisar a rede existente e planear as actualizações necessárias. Esta

será a situação da generalidade das PME (desde que sejam de média dimensão), já que a maioria tem nesta altura uma rede local instalada (ver dados do projecto PEGASO - 2.3.1).

Para além das tarefas anteriores, é ainda do âmbito deste fornecedor executar o planeamento do endereçamento das máquinas com endereço IP fixo da rede da Maia, Lisboa e Funchal em conjunto com o fornecedor de acesso à Internet. Aliás, é absolutamente necessário que os dois fornecedores trabalhem em parceria em todos os aspectos técnicos da solução, como por exemplo, na execução das parametrizações e testes dos vários componentes da arquitectura.

No caso da A.M.Mesquita há mais um conjunto de requisitos adicionais, a saber (AMMnet, 1999(A)):

- Acesso à Internet de qualquer ponto da rede da Maia, Lisboa ou Funchal só através do servidor proxy (a parametrizar pelo fornecedor);
- Estabelecimento de comunicação entre servidores de correio electrónico só através de protocolo X400;
- Vedar o acesso do exterior a todo e qualquer protocolo com excepção de pedidos HTTP;
- Permitir a utilização de aplicações "PC Anywhere" de modo a fazer a manutenção remota das aplicações de negócio nos estaleiros;
- Monitorizar toda a comunicação efectuada através da rede interna entre a Maia e Delegações, fazendo passar os pacotes pela *firewall* de modo a implementar *logging* de acessos, uma vez que se assume que esta ligação é segura;
- Gestão da largura de banda das comunicações dando prioridade a determinadas tarefas (troca de correio electrónico com a Intranet e acesso às caixas de correio electrónico a partir do exterior) em prejuízo de outras (navegar na Internet a partir da rede).

Como se vê, a função de uma *firewall* é tão importante, que é fundamental conhecer bem as suas potencialidades, caracterizando em pormenor as várias funcionalidades, de forma a assegurar uma correcta parametrização do mesmo.

Nesta fase do processo é também importante garantir o correcto funcionamento de um posto de trabalho num estaleiro piloto, sendo para tal necessário a sua instalação, parametrização e teste (placa RDIS na obra, acesso à caixa de correio na sede, acesso à Intranet da sede).

Definir regras de utilização da Intranet

Devido ao seu carácter eminentemente participativo e à facilidade com que a Intranet é expansível, é necessário definir regras claras de utilização desde a primeira hora. Para além do responsável máximo pela disponibilização do conteúdo e a integridade da informação, é importante que se considere a possibilidade de participação de elementos de vários departamentos na construção e desenvolvimento da Intranet. Definir quem é responsável por quê, é fundamental para manter a coerência do todo e evitar o caos que pode advir da

explosão da Intranet. Alguns exemplos das questões que devem ser debatidas nesta fase são (Greer, 1998):

- Deve a Intranet ser gerida pelo departamento de informática ou a sua gestão ser efectuada a nível departamental (entendendo-se a gestão nas sua duas áreas – técnica e de conteúdo)?
- No caso de se optar por uma gestão descentralizada, o aspecto das páginas deve obedecer a uma norma, ou são permitidas alterações de cunho pessoal? Que tipo de informação deve ser incluída em todas as páginas?
- Devem os responsáveis pelo desenvolvimento, quer de técnicas ou de conteúdos, ser guiados pelos códigos em vigor de "boa conduta" ou devem ser criadas regras específicas da empresa para o efeito? Neste caso, quem será o responsável pela sua criação?
- São permitidas páginas pessoais ou só páginas institucionais?
- Quem é o responsável pela última palavra sobre o material a disponibilizar na rede?

A discussão destas questões na fase de planeamento leva a que seja criada atempadamente sensibilidade para estes temas e a definir pessoas ou entidades responsáveis (mesmo que temporários). A existência de um único responsável pela informática é a situação mais comum no caso das PME; nestes casos, as entidades acima referidas podem coexistir, numa fase inicial, na mesma pessoa.

No caso da A.M.Mesquita, a responsabilidade técnica foi atribuída ao director do departamento de Informática, sendo a responsabilidade da gestão dos conteúdos descentralizada pelos departamentos que geraram as oportunidades.

Concluída a fase de Planeamento pormenorizado, deve agora passar-se à fase de "produção".

3.4.4 Produção de um protótipo da Intranet

Definidos os requisitos básicos da Intranet, é agora tempo de passar ao desenvolvimento de um protótipo. De facto, e como já foi referido, o planeamento é um passo imprescindível no ciclo de vida de uma Intranet; no entanto, deverá ser concluído num período curto de tempo, pois há muitos aspectos que, por mais exaustiva que tenha sida a análise, só se evidenciarão após a utilização do protótipo, derivados da experiência dos utilizadores e das suas opiniões e desejos concretos.

No entanto, nas empresas que não são muito vocacionadas para as tecnologias de informação, é útil desenvolver um pequeno protótipo ainda na fase inicial de planeamento. Este protótipo é só uma aplicação limitada, que pretende ter como resultado um efeito psicológico positivo na administração da empresa, permitindo manter o entusiasmo e alimentar a expectativa pelo protótipo final. O protótipo permite ainda validar as principais ideias e corrigir desde o início as suposições não adequadas.

No caso da empresa A.M.Mesquita houve também esta preocupação de criar um protótipo inicial ainda na fase de planeamento, com o objectivo preciso de gerar motivação e entusiasmo a nível da Administração e Direcção da empresa e validar conceitos.

Este pequeno protótipo incluía algumas das aplicações típicas de publicação, como o acesso ao Manual de Procedimentos e o acesso a uma lista de contactos externos, e também um acesso a uma bases de dados por consulta aos dados de um estaleiro, gerados pelo já referido programa de gestão local, SLIGO.

O protótipo incluía ainda uma simulação de um processo de adjudicação de subempreitadas, através de uma aplicação de fluxos de trabalho. Esta última aplicação permitia acompanhar todo o processo, desde o concurso ao contrato final, passando pela análise das propostas e validação, com notificação dos vários intervenientes do processo através de correio electrónico. Esta aplicação foi de longe a que maior impacto causou, pela simplificação óbvia das inúmeras tarefas que um processo desta natureza envolve.

A experiência permite-nos assim concluir, que o investimento necessário, em tempo e recursos, para o desenvolvimento de um protótipo nesta fase preliminar do processo é largamente compensado pela adesão ao projecto e interesse acrescido que se possa suscitar na Administração e nos restantes elementos envolvidos.

Definição das tecnologias e funcionalidades

Identificadas previamente as oportunidades que maiores benefícios trarão para a empresa, resta agora definir as tecnologias de suporte a utilizar na realização do protótipo, o design e a navegabilidade do sítio a desenvolver, bem como o seu conteúdo. O objectivo é começar de forma simples, mas eficaz, de forma a conquistar imediatamente o maior número de adeptos, já que o sucesso de uma Intranet depende essencialmente da aceitação dos seus utilizadores. Para que tal se verifique é necessário que a Intranet seja facilmente usada por utilizadores com vários perfis, desde os que naturalmente aderem a novas tecnologias e/ou processos, até aos que tipicamente manifestam relutância na sua utilização. A capacidade dos gestores do projecto em gerar motivação para esta segunda classe de utilizadores, transformando-os de cépticos em entusiastas, é fundamental para o seu sucesso.

São inúmeras as tecnologias passíveis de utilização no desenvolvimento de uma Intranet, dependendo muito das oportunidades e aplicações escolhidas. De facto, o ritmo a que estas tecnologias surgem é diário, sendo muitas delas tecnologias de utilização gratuita. No entanto, é sempre necessário escolher tecnologias que permitam a edição de páginas, tecnologias que permitam a ligação das bases de dados dos servidores à Intranet e finalmente, tecnologias que permitam funcionalidades mais elaboradas, melhorando a atractividade das páginas.

Das tecnologias referidas, as mais usuais são o hipertexto, sem o qual não existiriam páginas na Internet, o CGI (Common Gateway Interface) ou as ASP (Active Server Pages), para efectuar a ligação das bases de dados dos servidores aos visualizadores da Internet; o controlo desta ligação e a gestão das transacções pode ser feito por servidores intermédios, como o Microsoft Transaction Server. Tecnologias como, por exemplo, o Real Audio, para possibilitar a audição de textos ou mensagens, ou o Shockwave para a visualização de ficheiros de animação na Intranet, podem dar um complemento adicional para a atractividade do sítio, embora não seja aconselhável uma utilização excessiva, que pode

tornar o acesso lento. De igual modo, a utilização da linguagem de programação Java, pode melhorar a interactividade e a funcionalidade das páginas (objectos já programados em Java – *applets* – são de fácil utilização, podendo ser obtidos gratuitamente de sítios especializados em software da Internet).

O projecto AMMNet utilizou numa fase inicial as tecnologias básicas referidas de desenvolvimento de sítios na Internet, estando planeado a utilização de tecnologias que permitam o uso do som ou a introdução de animações em estádios mais avançados de utilização da Intranet.

A mesma análise deve ser feita em relação às funcionalidades de cariz genérico pretendidas. Assim, a instalação de um motor de pesquisa, instrumento que permite a um visitante interno encontrar rapidamente a informação procurada, facilita muito a pesquisa no Manual de Procedimentos ou no Manual de Qualidade, sendo estes os primeiros locais onde deve ser instalado. No nosso caso de estudo, são estes os locais onde está inicialmente prevista a sua utilização, podendo no entanto pensar-se na sua extensão para o Departamento de Pessoal. Para este departamento pode ainda pensar-se em desenvolver funcionalidades acrescidas de forma a melhorar o serviço prestado aos utentes, como a funcionalidade de ter uma resposta instantânea e personalizada a inquéritos por parte do utilizador, potenciada por softwares de pesquisa inteligente. Embora este software não providencie a resposta acertada em 100% dos casos, a diminuição da dependência da interacção humana é fundamental, disponibilizando os recursos humanos para outras tarefas mais produtivas e exigentes.

Como se vê, a identificação inicial que foi feita das oportunidades pode adquirir, aquando da implementação, novas funcionalidades que não tinham sido sequer pensadas. É no entanto importante que, por este facto, não se atrase o lançamento do protótipo.

Conceptualizar design e navegação

Embora primeiramente associadas aos sítios na Internet, onde desempenham um papel crucial (ver 4.4.2), o design e a navegabilidade do sítio são ainda características muito importantes numa Intranet.

Assim, a navegabilidade da Intranet deverá ser estudada tendo em conta que a maioria dos potenciais utilizadores não são utilizadores experimentados da Internet. De facto, para a maioria das empresas, a grande maioria dos utilizadores não têm ainda grande experiência de utilização da Internet, devendo ser eles a primeira preocupação. No entanto, pode definir-se à partida dois níveis de navegabilidade, tendo em conta a sua experiência, criando um caminho mais rápido para aceder à informação para utilizadores mais experimentados (ver 4.5.2).

De igual modo, o aspecto gráfico não pode nunca ser negligenciado, sob pena de se perder grande parte do impacto esperado. Um grafismo cuidado mas simples, que transmita a cultura organizacional da empresa, é muito importante para o sucesso da Intranet junto dos seus utilizadores finais. No entanto, esta mensagem não é fácil de passar às empresas, que podem achar um dispêndio desnecessário o gasto de recursos em design, principalmente quando se fala numa Intranet (já que este esforço é muito mais intuitivo para o desenvolvimento de um sítio institucional - ver 4.5.2).

De facto, a experiência da A.M.Mesquita, corrobora este facto, já que houve, no início, a tentação de aproveitar os recursos internos, no que parecia ser uma tarefa simples. No entanto, a primeira tentativa teve de ser posta de lado, por se ter revelado demasiado rebuscada, e só através de um processo iterativo e excessivamente moroso é que se conseguiu chegar a um design prático e funcional.

O mesmo pode ser dito em relação ao conteúdo: tendo em conta todo o trabalho previamente efectuado na fase de planeamento, em que se identificaram quais as oportunidades e as aplicações a serem primeiramente aplicadas, a escolha do conteúdo, no desenvolvimento do protótipo, vai-se restringir ao teor dos textos a inserir. No entanto é preciso saber que o meio a utilizar é diferente, exigindo portanto uma abordagem diversa da utilizada nos meios tradicionais, devendo as mensagens ser mais curtas e sintéticas (Haggard, 1998).

O que facilmente se conclui é que é sempre útil um conhecimento especializado na área, ou então, como no caso da ADIRA, a experiência vai ditar a forma como melhor se deve aceder e explanar a informação. No caso desta empresa, após um período alargado de utilização da primeira versão da Intranet, passou-se a uma segunda versão em que se incorporaram todas as melhorias que a experiência entretanto ditou, quer a nível de menus, quer a formas mais expeditas de aceder à informação.

Desenvolver, Testar e Rever o protótipo

É agora a altura de desenvolver e passar à prática todo o planeamento anterior. Como se viu, a interacção entre um designer e um informático é desejável para optimizar a performance do sítio, melhorando os aspectos de eficiência do mesmo. Assim, aspectos como a rapidez com que o sítio é carregado por diferentes navegadores a várias velocidades de ligação, ou a forma como se lê (*readability*) são factores a ter em conta (Nielsen, 1997(C)).

O teste ao protótipo efectuado numa amostra seleccionada de utilizadores é fundamental para a detecção atempada de erros ou de ineficiências do sítio. É recomendável que se efectuem testes de utilização (*usability*) do sítio (Nielsen, 2000(G)). Estes testes, quando efectuados com rigor e detalhe, podem demorar cerca de 40 horas, desde a planificação do teste à escrita do relatório. A implementação dos resultados destes testes como forma de responder às solicitações dos utilizadores é um factor crítico de sucesso, sendo a sua alteração, muito mais rápida de implementar do que nas aplicações tradicionais de software (Greer, 1998). No entanto, para Intranets de dimensão média, como é o caso dos exemplos aqui tratados, não será necessário um teste exaustivo à usabilidade do sítio; no caso de empresas muito grandes, ele é imprescindível.

No caso da A.M.Mesquita, logo que houve uma versão preliminar do protótipo, efectuou-se um teste de utilização com um número restrito de utilizadores (5), significativo dos vários tipos de elementos que vão ser a audiência da Intranet. No entanto, houve dificuldade de repetir estes testes por mais duas vezes, conforme os estudos de Nielsen (Nielsen, 2000(G)). Os comentários e as sugestões de melhoramentos foram muitas, mais quanto à forma do que quanto ao conteúdo. Para além da utilidade primeira destes testes, de obter comentários e/ou sugestões, estes encontros contribuem ainda para a criação de um espírito

de grupo e de participação, que é muito útil para uma utilização futura em larga escala da Intranet.

O protótipo da A.M.Mesquita

Como foi referido em 3.4.3, a construção do protótipo da A.M.Mesquita acabou por ser subdividido em 3 partes ou projectos, já que os sub projectos de correio electrónico e de publicação foram agregados no mesmo protótipo, como se ilustra na Figura 3.18.

Assim, no primeiro protótipo, ficaram disponíveis as seguintes funcionalidades:

- Aceder ao Manual de Procedimentos e ao Manual de Qualidade;
- Utilizar o correio electrónico a nível interno;
- Aceder a listas actualizadas de contactos externos e internos;
- Contribuir para grupos de discussão;
- Aceder aos menus semanais da cantina, e ao jornal da caserna;
- Obter informação sobre previsões atmosféricas e notícias relevantes para a empresa.

O aspecto da primeira página da Intranet da A.M.Mesquita encontra-se representada na Figura 3.17.

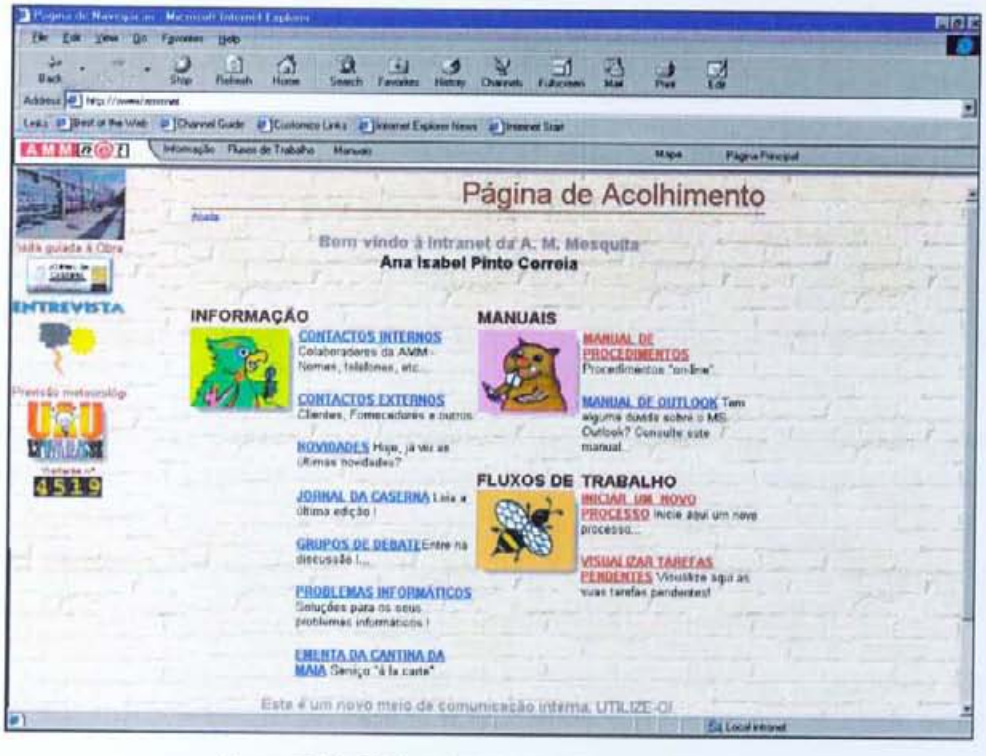


Figura 3.17: Página da abertura da A.M.Mesquita.

Ao mesmo tempo em que a primeira versão do protótipo se encontrava em vias de conclusão, já o planeamento das oportunidades seguintes, a aplicação de fluxos de trabalho e a gestão documental, se encontrava em fase avançada. No entanto, a ferramenta de gestão

documental e o trabalho cooperativo com fornecedores e clientes inserem-se no âmbito de uma Extranet, sendo por isso tratados no capítulo 5.

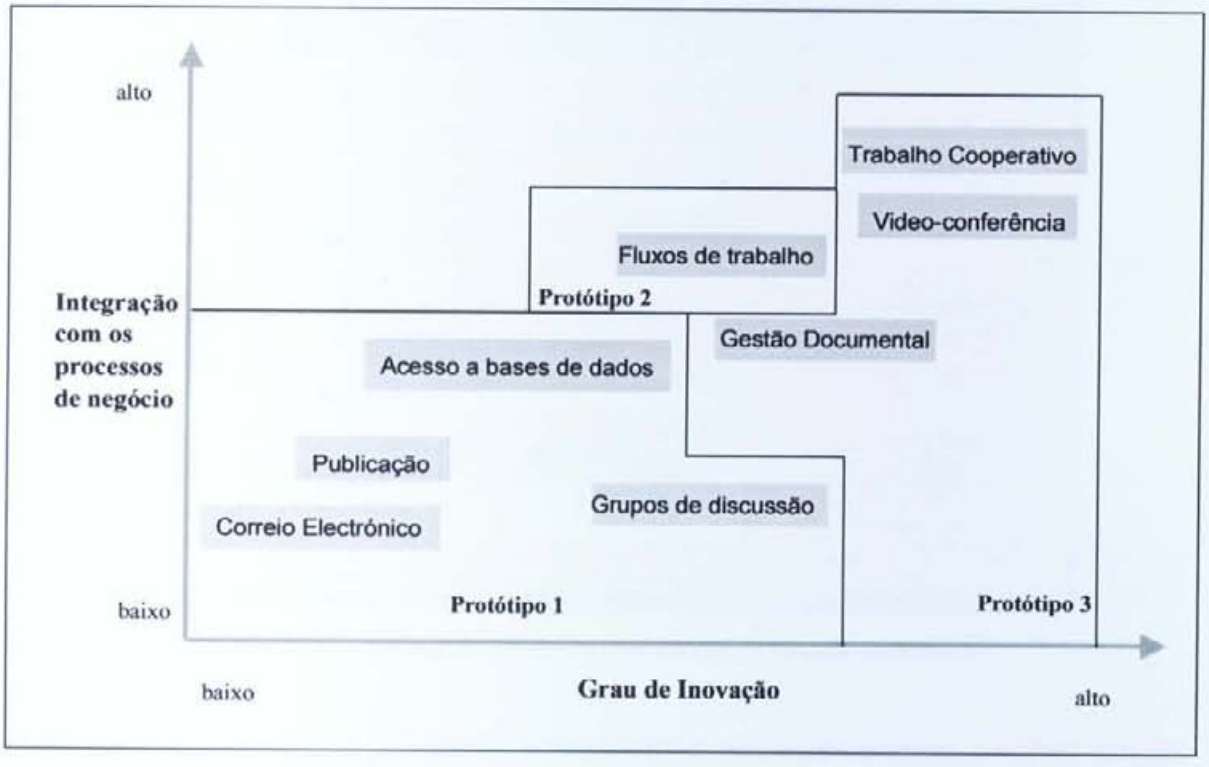


Figura 3.18: Organização das aplicações por protótipos.

A nível de fluxos de trabalho foram identificados um por um, os processos em que era passível e útil a sua implementação, sendo eliminados os fluxos (dos processos/procedimentos/formulários) em função de quatro critérios básicos (Correia, 1999):

- Simplicidade do Fluxo – em que a simples utilização de correio electrónico se torna mais eficaz;
- Acessibilidades de meios essenciais – quando os intervenientes do fluxo, por serem exteriores à empresa como clientes ou fornecedores, não têm acesso a um computador;
- Duplicação de ferramentas de gestão e informação – quando os fluxos já têm, em parte ou na totalidade, a intervenção da ferramenta de gestão SLIGO.
- Relação Complexidade/Frequência de Utilização/Vantagem – quando a vantagem da sua implementação em relação à frequência de utilização é mínima, sendo ainda muito complexa a sua implementação.

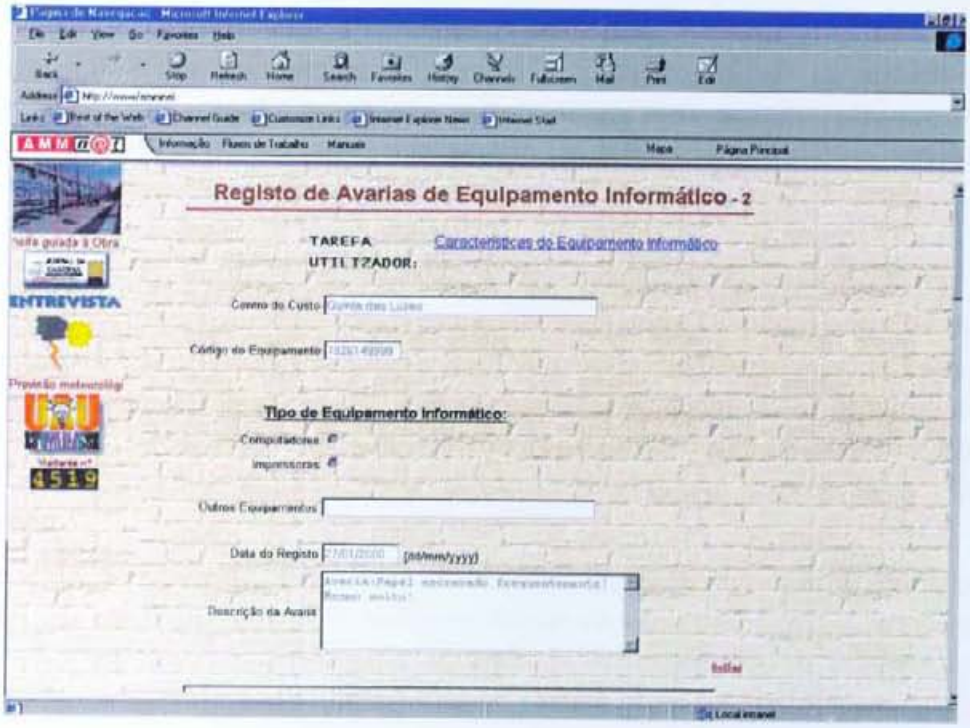


Figura 3.19: Visualização das tarefas pendentes da Intranet da AMMnet.

Após a selecção dos fluxos de trabalho a implementar, seleccionou-se um dos mais simples para servir de teste à ferramenta – o Registo de Avarias de Equipamento Informático. O aspecto de um dos ecrãs da Intranet com esta aplicação encontra-se na Figura 3.19.

3.4.5 Implementação

Para que se possa implementar a Intranet em todos os postos de trabalho, é necessário que toda a infra-estrutura de comunicações interna e externa à empresa esteja operacional. É aqui que podem surgir alguns problemas, com os atrasos habituais das empresas prestadoras de serviços. O que se verificou na A.M.Mesquita foi um constante deslizar de prazos, após a adjudicação dos serviços, o que atrasou bastante a implementação alargada do primeiro protótipo. Estes atrasos comprometem a dinâmica do projecto, tendo ainda como corolário a desmotivação dos funcionários da empresa. É assim necessário um cuidado acrescido na negociação dos serviços, prevendo sanções rigorosas caso as datas limite sejam ultrapassadas.

Para além da infra-estrutura comunicacional, é ainda preciso ter em conta dois outros factores: a estratégia de promoção e o treino.

Lançamento e promoção

A escolha de uma estratégia de promoção no caso de uma Intranet é um problema muito diferente ao que se coloca na promoção de um sítio na Internet, pois as escalas são totalmente diferentes, mesmo que a dimensão da empresa seja muito grande. No entanto, é importante planear a forma como se vai promover e fomentar a utilização da Intranet desde a primeira hora, evitando o risco potencial da sua subutilização.

É previdente que, antes da divulgação e promoção da Intranet em larga escala, se coloque à experiência o protótipo para um grupo pequeno de utilizadores, por um período de tempo limitado; chama-se a atenção que já não se trata de um teste de utilização, como descrito anteriormente no teste do protótipo, mas sim de um período à experiência, em que se vai analisando a utilização que é feita das diversas aplicações.

Treino

Esperar que os utilizadores simplesmente comecem a utilizar a Intranet de um dia para o outro, é ficção. Se essa atitude é expectável por parte dos entusiastas da tecnologia, o mesmo não é de esperar da grande maioria (a percentagem de uns e de outros vai depender, obviamente, do tipo de empresa), naturalmente resistente a qualquer mudança. Por isso, o planeamento de acções de treino de utilização da Intranet para toda a empresa é fundamental.

No caso da A.M.Mesquita, estas acções de treino incorporaram vários módulos, tendo começado por um treino básico de software de correio electrónico, numa primeira fase, e evoluído para um treino mais alargado, aquando da implementação da primeira versão do protótipo. Este treino foi estendido a todos os utentes previstos da Intranet, quer estejam nas centrais, delegações ou estaleiros.

3.4.6 Operação e Controlo

A fase de operação pressupõe que já existe um funcionamento normal da Intranet, em que se vão experimentando as várias funcionalidades e testando o grau de utilização de cada uma delas. É nesta fase que, após uma maior sensibilização ao que é mais relevante para a empresa e para as pessoas, se vão identificando novas oportunidades, recomeçando o ciclo de planeamento, produção, etc. O processo vai-se desenvolvendo por iterações sucessivas, até uma completa endogenização da Intranet com os processos da empresa. Para que este ciclo se processe, é muito importante a definição, recolha e análise de medidas que avaliem o grau de utilização da Intranet, e que permitam identificar os problemas que obstam ao seu desenvolvimento.

Métodos de Medida

Na maioria dos exemplos conhecidos, estes métodos não são mais do que uma recolha informal de informação, efectuada ocasionalmente. No entanto, se se definirem desde a primeira hora um conjunto de medidas para recolha e análise de dados, tal permite uma maior rapidez na implementação das mudanças, com o consequente aumento da produtividade. A medição do desempenho da Intranet deve incluir (Greer, 1998) não só as análises de dados relativos à aceitação dos utilizadores, mas também indicadores que permitam avaliar o desempenho do software e do hardware. Na primeira categoria, devem ser analisados aspectos relativos à rapidez com que a informação é encontrada (o interface com o utilizador é intuitivo? A navegabilidade é de fácil utilização?), à facilidade de encontrar o que se procura (por exemplo, um endereço de e-mail ou um grupo de discussão sobre um assunto particular) ou a curva típica de aprendizagem da aplicação. Alguns destes dados podem ser obtidos por reacções (*feedback*) dos utilizadores através de correio

electrónico, ou através de um simples questionário. É claro que para haver um número significativo de respostas é sempre necessário encontrar uma forma de motivação que encoraje a participação.

Há inúmeros programas de software disponíveis no mercado[33] que, através da análise das *log* files dos servidores, geram um conjunto grande de estatísticas. Estas estatísticas permitem traçar um quadro genérico do grau de utilização da Intranet através da indicação, por exemplo, de quais as páginas mais acedidas e os utilizadores mais assíduos, quais os caminhos percorridos com maior frequência ou informação sobre os erros mais comuns. Para avaliar o desempenho do software e do hardware, é necessário avaliar medidas que respondam a questões como:

- Problemas de indisponibilidade: com que frequência é que os servidores vão abaixo e quais as razões?
- Problemas de interoperabilidade: Está a haver conflitos causados por software proprietário?
- Problemas de capacidade: Quais os acontecimentos que levam a rede abaixo? A que horas do dia, dias da semana ou do mês é que se torna impossível o seu funcionamento?
- Problemas de partilha de ficheiros: os problemas com ligações podem levar a problemas de partilha de ficheiros;
- Velocidade: avaliar a rapidez das ligações e do carregamento dos ficheiros.

Algumas destas questões podem ser respondidas através dos programas acima referidos, embora haja sempre a necessidade de completar essa informação com informação qualitativa.

Medição Contínua; Avaliar o progresso; Identificar novas oportunidades

A continuada avaliação de todas as medidas identificadas anteriormente é a base de sucesso do projecto. Só assim se pode agir atempadamente a diminuições do número de visitantes, à identificação de quais as sequências de páginas que suscitam menor interesse, etc.

É desejável que, com o desenvolvimento do projecto, se encontrem novos indicadores que permitam avaliar a progressão do sítio, indicadores cuja utilidade não foi inicialmente prevista. A periodicidade da avaliação destas medidas deve ser, pelo menos numa fase inicial do projecto, semanal, podendo ser mais espaçada à medida que se corrigirem os erros entretanto detectados.

---

[33] Um exemplo destes programas é o programa Web Trends Log Analyser da firma WebTrends (http://www.webtrends.com).

Estas medidas devem ser discutidas em reuniões com os elementos da equipa do projecto, em que com uma periodicidade no mínimo mensal, se discuta a evolução do projecto.

É nestas reuniões que devem ser igualmente debatidas as oportunidades entretanto surgidas, e quais as que são escolhidas para passarem novamente às fases de planeamento, produção e implementação.

3.5 Conclusões

Neste capítulo pretendeu dar-se uma visão geral do problema de desenvolvimento de uma Intranet, desde uma avaliação sumária das diferentes abordagens existentes na literatura, passando pelos processos de justificação do projecto e pela apresentação do modelo ICNET aplicado às Intranets. A base do Modelo ICNET, resulta da conjugação de três vistas sobre o problema: a primeira baseada nas várias fases de implementação de um projecto desta natureza, uma segunda em que se perspectivam a forma de catalogar e ordenar as aplicações possíveis de implementação numa Intranet e, finalmente, a integração com a prática resultante da sua aplicação nos dois casos de estudo referidos.

Desde já importa referir a importância que neste momento tem a identificação das aplicações que ofereçam um benefício de linha-de-negócio claro e definido. Realmente, e como já foi referido em 3.4.3, o sucesso da implementação da Intranet depende menos da tecnologia escolhida, mas mais do cuidado colocado na escolha das aplicações a implementar. No caso da A.M.Mesquita a experiência corroborou este facto: enquanto a Intranet só possuía aplicações na área da Publicação de documentos, a sua utilização era muito diminuta, só se invertendo esta tendência quando a integração com as aplicações proprietárias aumentou.

Há outros ensinamentos que julgamos importantes: o envolvimento dos quadros da empresa desde a primeira hora é sem dúvida um deles. A sua contribuição para a definição das oportunidades deu um grande impulso inicial ao projecto, quando ainda era diminuto o conhecimento dos processos de negócio da empresa por parte dos consultores.

Determinante, foi sem dúvida, o entusiasmo da Administração pelo projecto; não havendo esta determinação por parte da Direcção da Empresa, o projecto pode facilmente ser relegado para segundo plano por não estar directamente ligado aos negócios do dia a dia, nunca chegando à fase desejável de endogenização das tecnologias da Internet com os processos de negócio da empresa. Um projecto desta natureza tem que ser sempre encarado como um processo estratégico, em que os ganhos não são imediatos.

A opção de recorrer a recursos internos para os aspectos relacionados com o design da Intranet, revelou-se também uma fraca opção, pois perdeu-se algum tempo com um processo iterativo que poderia ter sido evitado.

Outro dos problemas a evitar é o de perder muito tempo na selecção de um fornecedor de acesso à Internet e da melhor opção em termos de comunicações externas. A dificuldade de comparar propostas em que as premissas são sempre ligeiramente diferentes, pode levar a estender esta fase para além do tempo aceitável. Para obviar a este problema, a utilização de uma lista de critérios, como foi referido em 3.4.3 (Definir uma Infra-estrutura de Comunicações), pode ajudar a minorar o problema.

Conseguir um bom grau de utilização da Intranet é uma das tarefas prioritárias no início do projecto, ainda mais quando o tipo de aplicações disponibilizadas ainda não tem o grau de integração desejável com os processos da empresa. De facto, e em particular em empresas que não tenham uma cultura de utilização massiva de tecnologias de informação, a promoção e o acompanhamento das estatísticas de utilização na fase inicial do projecto é crucial para o seu sucesso.

Assim, podemos dizer que só uma visão global do problema de implementação da Intranet nas suas várias vertentes – estratégica, organizacional e operacional – pode levar a que a empresa beneficie integralmente dos benefícios da sua implementação, revolucionando a forma como a empresa se aproxima dos seus mercados e a velocidade com que é capaz de responder às mudanças de padrão do seu negócio (CW, 1998).

No capítulo seguinte ir-se-á tratar dos aspectos relacionados com a fase 2 do Modelo ICNET : o lançamento de um sítio na Internet.

Muito do que aqui se disse aplica-se ao sítio na Internet e à Extranet, em particular a esta última. De facto, muitas empresas têm um relacionamento preferencial com um conjunto pequeno de clientes e fornecedores, com os quais devem partilhar grande parte da sua Intranet.

Capítulo 4

MODELO ICNET

SÍTIO DE COMÉRCIO ELECTRÓNICO NA INTERNET

4.1 Introdução

Neste capítulo será abordada a segunda fase do desenvolvimento do modelo ICNET, relacionada com a implementação de um sítio na Internet de uma empresa previamente existente, ou de uma empresa virtual que esteja a começar a sua actividade.

Assim, para planear e projectar um sítio na Internet é necessário recorrer aos dois conceitos centrais introduzidos no capítulo 1: o conceito de *modelo de negócio* e o conceito de *modelo de implementação*. Para definir um modelo de negócio é necessário especificar as arquitecturas do produto, serviço ou fluxo de informação, os seus benefícios potenciais e as suas fontes de receitas (ver 1.1). Nos *modelos de implementação*, que suportam a endogenização da Internet numa PME e que têm por base e por objectivo um dado *modelo de negócio*, o enfoque é agora nas fases de um projecto de implementação, nas tarefas inerentes a cada fase e na forma como se processa o acompanhamento do projecto.

É assim necessário começar por perceber quais os novos *modelos de negócio* que se perspectivam através do Comércio Electrónico, em função de exemplos já existentes no mercado. Os 11 modelos de negócio identificados por Paul Timmers (Timmers, 1999(B)), desde os sítios mais simples correspondentes a uma e-loja (i.e., uma loja electrónica) até aos sítios mais complexos, como os sítios que funcionam como integradores da cadeia de valor, serão analisados na secção 4.2, sempre que possível secundados por exemplos nacionais. Devido à importância crescente que o modelo de negócio associado ao Ensino e Aprendizagem através da Internet se reveste, este modelo é tratado de forma diferenciada do modelo de uma loja electrónica.

Em relação aos *modelos de implementação*, há duas ferramentas interessantes que ajudaram na definição final do modelo ICNET. No ponto 4.3.1, analisa-se a ferramenta de auto-avaliação da IBM, chamada *e-business advisor*, em que são apresentados diversos cenários de utilização das tecnologias associadas à Internet. O cenário relativo ao lançamento de um sítio na Internet para Comércio Electrónico, bem como a análise das fases de desenvolvimento subjacentes a este modelo, são os aspectos que maior relevância têm no âmbito deste capítulo. O segundo *modelo de implementação*, o modelo de Buchanan & Lukaszewski (Buchanan and Lukaszewski, 1997), que se apresenta no ponto 4.3.2, dá-nos uma perspectiva de qual a sequência de fases a seguir num projecto de implementação de um sítio na Internet, em que a tónica é colocada na identificação de uma hierarquia de medidas que avalie continuamente o desempenho de um sítio. Em 4.4.1 são revistos os problemas associados à correcta definição de um projecto, em que se esclarecem os objectivos, se define o modelo de negócio a adoptar e se quantifica o investimento, analisando os custos e benefícios previstos.

As diversas etapas de um projecto de implementação de um sítio na Internet, desde a identificação da necessidade até à fase final de operação, são os temas principais do capítulo, sendo identificadas, em cada etapa, as várias tarefas a executar (4.4.2 a 4.4.7). Neste contexto, irá ser dado um especial destaque ao planeamento de um sítio, identificando as variáveis existentes nas suas três vertentes: planeamento global e estratégico, planeamento funcional e planeamento da infraestrutura técnica. A análise de três casos de estudo nacionais, a ADIRA, a Mercatura e o projecto AMMnet ajudam a fundamentar o modelo ICNET para um sítio na Internet, sendo relatados em 4.4.6.

Como já se tinha referido no capítulo 1 (Figura 1.9), a forma como se processa a interacção entre os temas deste capítulo e o seguinte é melhor compreendida com base na Figura 4.1.

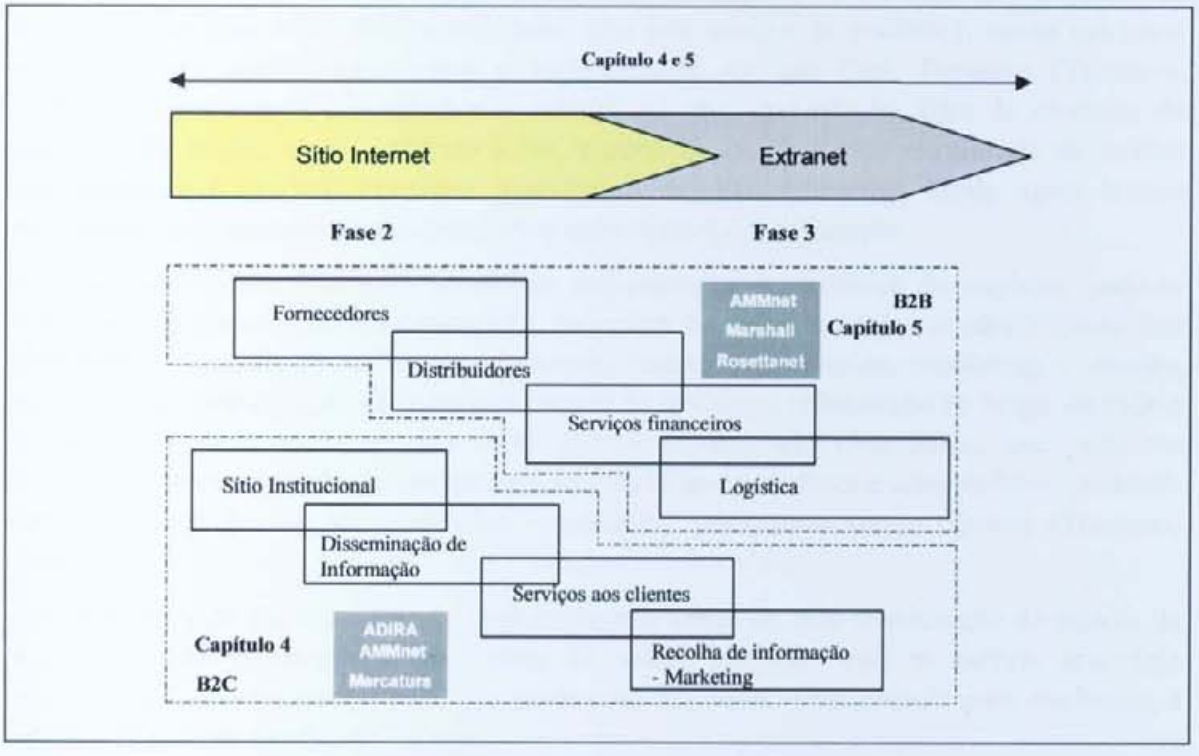


Figura 4.1: Relação entre os diversos capítulos.

Esta figura pretende ainda realçar o facto de que, embora esteja implícito um sequenciamento bem definido, representado pelas fases Sítio Internet - Extranet, as tarefas inerentes a cada uma destas fases podem, pontualmente, arrancar em paralelo, sem que esse facto interfira com a coerência do projecto, não havendo completa rigidez na sua separação. Assim, ao mesmo tempo que se planeia o lançamento de um sítio institucional, podem ser dados passos no sentido de seleccionar os fornecedores preferenciais para ligações através da Extranet.

Há no entanto, uma diferença essencial, que reside no facto de o comércio electrónico ter como âmbito a relação com o cliente final - *Business to Consumer* (B2C) - ou de a tónica essencial se centrar no comércio entre empresas - *Business to Business* (B2B). É assim efectuada uma separação entre as problemáticas associadas aos modelos de negócio cujo âmbito é o da relação Empresa - Consumidor final, que serão tratadas neste capítulo, e as situações associadas ao comércio electrónico entre empresas, que serão o objecto do capítulo seguinte.

4.2 Modelos de Negócio de Comércio Electrónico através da Internet

A Internet propiciou o aparecimento de novas formas de fazer negócio, capazes de oferecer ao consumidor final um valor superior ao do negócio tradicional, que ainda opera no espaço físico real (correntemente designado por *bricks and mortar*) (Hagel and Armstrong, 1997).

Assim surgiu uma nova classe de modelos de negócio diferentes, que estão em permanente evolução e que têm por base a enorme variedade de sítios na Internet existentes e as inúmeras possibilidades que as tecnologias de informação possibilitam. A questão subjacente ao tema, de haver ou não modelos de negócio suficientes que retratem as inúmeras situações existentes na realidade, tem sido motivo de polémica, sendo um tema recorrente nas conferências sobre a especialidade. O que Paul Timmers (Timmers, 1999(B)) argumenta é exactamente o oposto, ou seja, que não há falta de modelos de negócio. De acordo com o referido autor, a partir de um processo estruturado de análise conseguem-se identificar inúmeros modelos de negócio diferentes, sendo agora crítico aprofundar o conhecimento dos resultados associados à sua utilização.

Um processo sistemático para identificar arquitecturas de modelos de negócio, pode-se basear na des-construção e reconstrução da cadeia de valor, ou seja, na identificação dos elementos da cadeia de valor (por exemplo, logística, operações, marketing e vendas, serviço) e na identificação de possíveis formas de integrar a informação ao longo da cadeia de valor. Deve-se ainda ter em conta o tipo de mercado electrónico, que pode ser totalmente aberto, quando há um número arbitrário de vendedores e compradores, ou semi-aberto, quando há um só comprador e múltiplos vendedores (ou o oposto) (Timmers, 1998).

A arquitectura do novo modelo de negócio resulta assim de uma combinação do padrão de interacção com a integração na cadeia de valor; seguindo este raciocínio, uma loja electrónica é um modelo do tipo "um actor-para-um actor" vocacionado para marketing e vendas (Timmers, 1998).

A partir desta abordagem sistemática, baseada na sua experiência com vários casos conhecidos de implementação, Paul Timmers identificou e seleccionou onze novos modelos de negócio emergentes. Na Figura 4.2 estão representados esses onze modelos, que englobam exemplos B2C e B2B, e ainda a Formação virtual, um novo modelo de negócio emergente, com um caso nacional de reconhecido sucesso.

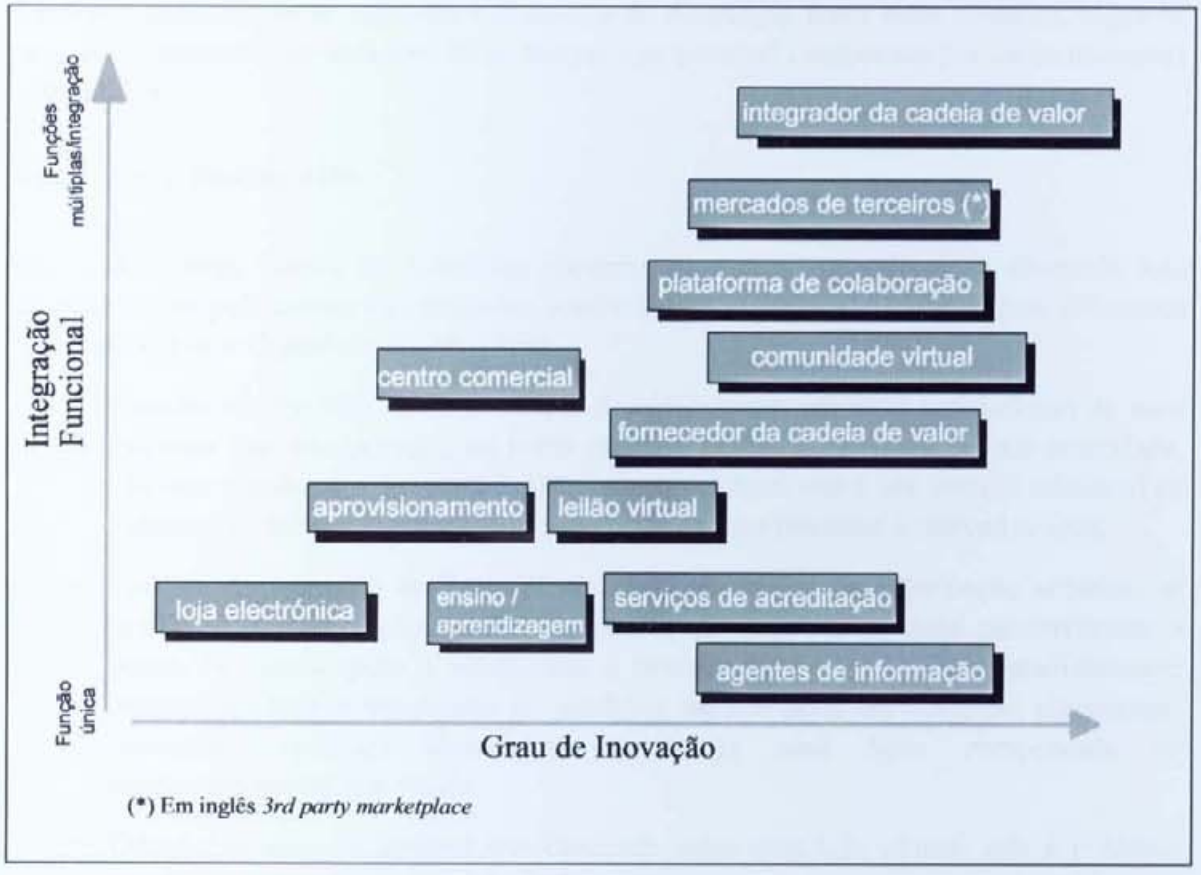


Figura 4.2: Modelos de Negócio de Comércio Electrónico (adaptado e expandido a partir de (Timmers, 1998)).

Os doze modelos estão representados no gráfico de acordo com duas dimensões. A primeira das dimensões está relacionada com o grau de inovação que tem, na versão electrónica da maneira tradicional de efectuar o negócio (a loja electrónica), o seu nível mais baixo. O seu nível mais inovativo (Timmers, 1998) reside na disponibilização via Internet de funções que tradicionalmente correspondiam a serviços fornecidos por empresas ou funções que não existiam previamente. A segunda dimensão representa a extensão com que se processa a integração de funções, desde os modelos de negócio com uma única função (as lojas electrónicas englobam unicamente a função de venda), até uma integração funcional completa, representada pelo modelos integradores das cadeias de valor (Timmers, 1998).

Devido à escassa experiência que existe sobre alguns dos modelos apresentados (aos quais corresponde um maior grau de inovação), esta classificação não pode ser estática, sendo previsível que alguns destes modelos desapareçam, dando lugar a outros ainda não testados. Por exemplo, a utilização de tecnologias baseadas em agentes inteligentes como forma de incluir novas funcionalidades no processo de compra (e de melhorar os serviços já existentes), flexibilizando os preços de acordo com a procura (*dynamic pricing*), encontra-

se em franco desenvolvimento. O projecto Esprit CASBA (Vetter and Pitsch, 2000) tem como objectivo, por exemplo, estender o alcance dos modelos de negócio existentes que já autonomizam parte do processo de compra, de forma a suportar todos os estádios do modelo de comportamento de compra do consumidor (CBB Model – Consumer Buying Behaviour Model (Guttman, et al., 1998).

Devido à importância de entender cabalmente as diferenças entre estes modelos, segue-se uma breve descrição de cada um deles, sempre que possível coadjuvada por casos nacionais conhecidos.

4.2.1 Loja Electrónica

No modelo mais básico do comércio electrónico, a que corresponde a chamada loja electrónica, há pelo menos três situações possíveis que se podem identificar, com diferentes funcionalidades e objectivos (CCP, 1999):

- Criação de um sítio na Internet que funcione como um sítio institucional de uma empresa que não preveja, no curto prazo e devido à natureza da sua actividade, efectuar comércio electrónico[34]. Este sítio funcionará como um veículo adicional de informação sobre a empresa, o seu negócio, os seus produtos e mercados alvo;
- Criação de um sítio na Internet em que, para além da informação anterior, se privilegie a informação sobre os produtos da empresa, as suas características e preço, ou como apoio a vendedores e revendedores. A esta fase, imediatamente anterior à efectiva transacção de produtos característica do comércio electrónico, chamamos catálogo electrónico, tendo já uma forte componente de acompanhamento pré-venda;
- Criação de sítio na Internet que funcione como uma loja virtual: este é o último estádio de evolução de um sítio na Internet.

[34] O Comércio Electrónico é aqui entendido, em linha com as recomendações da OCDE, como referindo-se a todas as formas de transacções comerciais que envolvam quer organizações quer indivíduos e que são baseadas no processamento e transmissão de dados por via electrónica, incluindo texto, som e imagem (MSI, 1998).

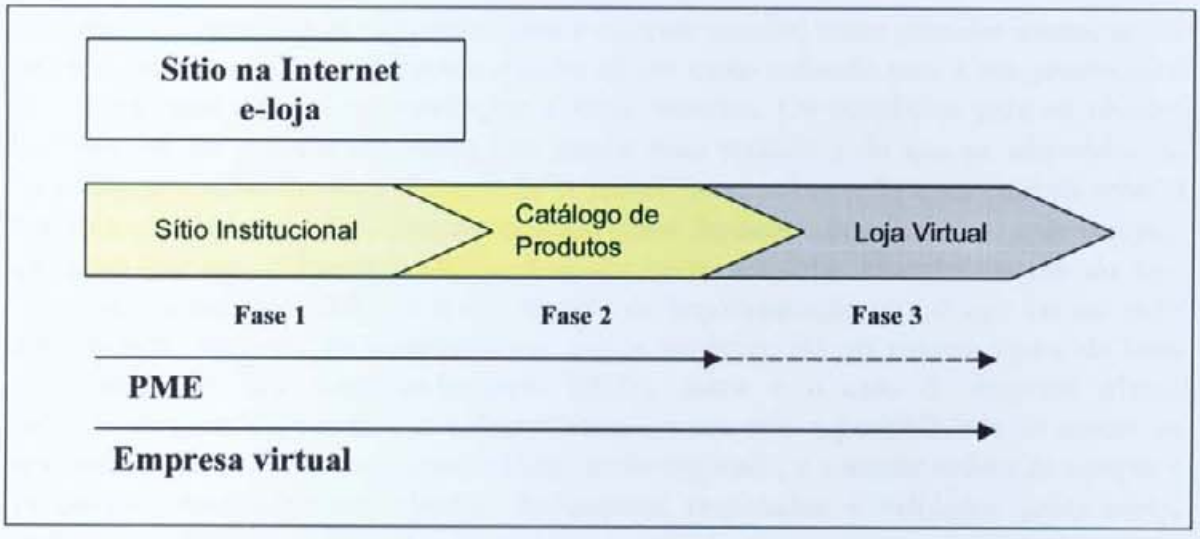


Figura 4.3: Criação de um sítio na Internet: da presença institucional ao catálogo estático ou dinâmico, até à plena actividade em loja virtual.

Estas três situações estão esquematizadas na Figura 4.3, e correspondem a uma sequência natural de evolução. Passar de um sítio informativo para um sítio que permita transacções electrónicas, envolve a elaboração de um projecto de comércio electrónico detalhado, que tenha em atenção factores tão diversos como, por exemplo, a logística ou a forma de efectuar pagamentos electrónicos.

Embora esteja implícito um sequenciamento natural na Figura 4.3, há um grande número de empresas que não conseguem prever num futuro próximo uma evolução para a fase 3, devido, na maioria dos casos, à natureza dos produtos e à dificuldade logística associada.

Poder-se-á assim, questionar qual o interesse de desenvolver um sítio meramente informativo, sem nenhumas perspectivas de efectuar transacções comerciais: os objectivos de um sítio na Internet desta natureza são, na maioria das situações, o de disponibilizar um melhor serviço aos clientes através de, por exemplo, respostas a perguntas frequentes, ou mesmo o de alcançar novos mercados. Numa fase posterior, este sítio na Internet pode também dar acesso à Intranet da empresa (através de mecanismos de segurança e privacidade da informação), permitindo, por exemplo, a partilha com distribuidores de catálogos de produtos exclusivos ou o desenvolvimento de projectos conjuntos com outras empresas. A esta extensão da Intranet a utilizadores externos, sejam clientes ou fornecedores, é o que é comummente designado como Extranet. Há ainda um factor decisivo para que se torne prioritário "estar" na Internet, mesmo que sem o objectivo imediato de aumentar a facturação: de acordo com o "The Economist" não há nada mais embaraçoso para os empresários dos nossos dias do que parecer estar "fora" da Internet. Poucos se atrevem a discordar do que diz Larry Ellison, da Oracle, quando proclama que a "Internet muda tudo" ou quando Andy Grove, da Intel, avisa que "dentro de cinco anos todas as empresas que não forem "Empresas Internet" não serão empresas de todo" (Symonds, 1999). Assim, há uma carga muito negativa associada ao facto de uma empresa não participar na Internet e na Sociedade de Informação. O simples facto de não se encontrar o sítio institucional de uma empresa através de um motor de pesquisa na Internet, pode criar uma imagem negativa da empresa para o cliente potencial.

Os benefícios de uma loja electrónica para a empresa passam, numa primeira instância, por um aumento da procura conseguido através de um custo reduzido para a sua promoção e marketing, quer a nível nacional quer a nível mundial. Os benefícios para os clientes traduzem-se, na maioria das vezes, em preços mais reduzidos do que os oferecidos no mercado, numa escolha mais alargada de produtos, numa informação mais cuidada sobre a empresa e os seus produtos, bem como numa maior facilidade de seleccionar e de comprar 24 horas por dia. (Timmers, 1998). A maior parte das lojas electrónicas são do tipo Empresa-Consumidor (B2C), e o seu modelo de implementação será o que vai ser mais aprofundado, servindo de referência aos outros modelos. Há no entanto casos de lojas electrónicas do tipo Empresa-Empresa (B2B), como é o caso da empresa Merck (http://www.merck-ltd.co.uk), que disponibiliza no seu sítio a possibilidade de aceder ao seu catálogo de produtos a qualquer utilizador não registado, e a aceitar ordens de compra e pagamento electrónico aos clientes da empresa (registados e validados pelos meios tradicionais) (Timmers, 1999(B)).

No caso das empresas virtuais, as três fases da Figura 4.3 são normalmente lançadas em simultâneo; para exemplificar os problemas que se colocam no lançamento de uma loja virtual, vai-se utilizar o exemplo do projecto Mercatura, projecto já introduzido no Capítulo 1 (ver 1.3.1). Os exemplos da A.M.Mesquita & Filhos Lda. e da ADIRA funcionam como a referência prática necessária para fundamentar conclusões, respectivamente sobre um projecto de um sítio institucional e de Catálogo. Outros exemplos de empresas portuguesas serão utilizados pontualmente para elucidar um ou outro aspecto mais relevante.

4.2.2 Ensino / Aprendizagem através da Internet

O modelo de negócio baseado no ensino através da Internet é um modelo que, embora recente, tem evoluído muito nos últimos tempos. De facto, é cada vez mais comum ver referências a cursos através da Internet ministrados por universidades virtuais, ou por instituições especializadas em formação contínua para quadros de empresas, pondo em causa o modelo tradicional de formação. Embora se possa argumentar que este modelo não se distingue do modelo de uma loja electrónica, já que em substância se trata da venda de um bem digital (o curso) e de um serviço (Timmers, 2000), julgamos que pela sua especificidade este modelo deve ser tratado separadamente.

Na perspectiva de um estudante, a possibilidade de frequentar cursos através da Internet tem a vantagem de permitir acesso a uma gama alargada de cursos específicos, não havendo o problema da distância a que se encontra a entidade que os gere, particularmente crítico para os estudantes trabalhadores. Conceitos como o da aprendizagem continuada ao longo da vida, conceito com vincada actualidade, tornam-se possíveis através da Aprendizagem Distante em Linha (Online Distance Learning) (Furnell, et al., 1999). A possibilidade de aprendizagem a pedido, em função das disponibilidades e do calendário de cada um, é outra das vantagens frequentemente apontadas (que, no entanto, vai depender em larga medida da entidade responsável pela administração do curso). Para a entidade responsável pela formação, há uma vantagem imediata, que resulta do mercado alargado para os seus serviços educacionais e programas de curso. De uma perspectiva académica, a formação através da Internet potencia a colaboração com outras instituições similares, de forma a

estabelecer programas "virtuais" de elevada qualidade, originários de fontes diversas e geograficamente distantes (Furnell, et al., 1999).

No entanto, nem tudo são vantagens, e o problema da diluição da experiência de aprendizagem e do associado valor educacional, é um problema referido amiúde (Furnell, et al., 1999). Este problema deriva obviamente da falta de contacto entre alunos e professores, mas também da omissão de certos elementos dos cursos que não podem ser entregues à distância, como trabalhos práticos e respectivo equipamento. De um ponto de vista social, a falta de contacto com os outros alunos pode levar a sentimentos de isolamento, prejudicando o desenvolvimento de capacidade de trabalho em grupo.

Problemas como a criação de conteúdo, a interacção, o acompanhamento dos alunos, a avaliação, a necessidade de uma formação inicial para aprender a trabalhar via Internet ou as necessidades de equipamento, têm de ser correctamente endereçados na elaboração destes cursos (Furnell, et al., 1999). Em particular, a necessidade de a informação estar correctamente estruturada (aliás, uma necessidade essencial nos sítios Internet - ver 4.4.4) e uma boa navegabilidade, são características que é necessário garantir ao longo de todo o curso. De igual modo, a interacção estudante-professor e estudante-estudante é um elemento crucial dos cursos através da Internet: a primeira pode ser conseguida através da marcação pontual de sessões síncronas (ver Figura 4.4), em que todos os elementos do curso se encontram simultaneamente em contacto com o professor, usando ferramentas como o IRC (Internet Relay Chat) e a partilha de quadros brancos para aumentar a interactividade[35]. A interacção estudante-estudante pode ser mais facilmente conseguida através de correio electrónico ou de grupos de discussão, criando assim um sentimento de comunidade.

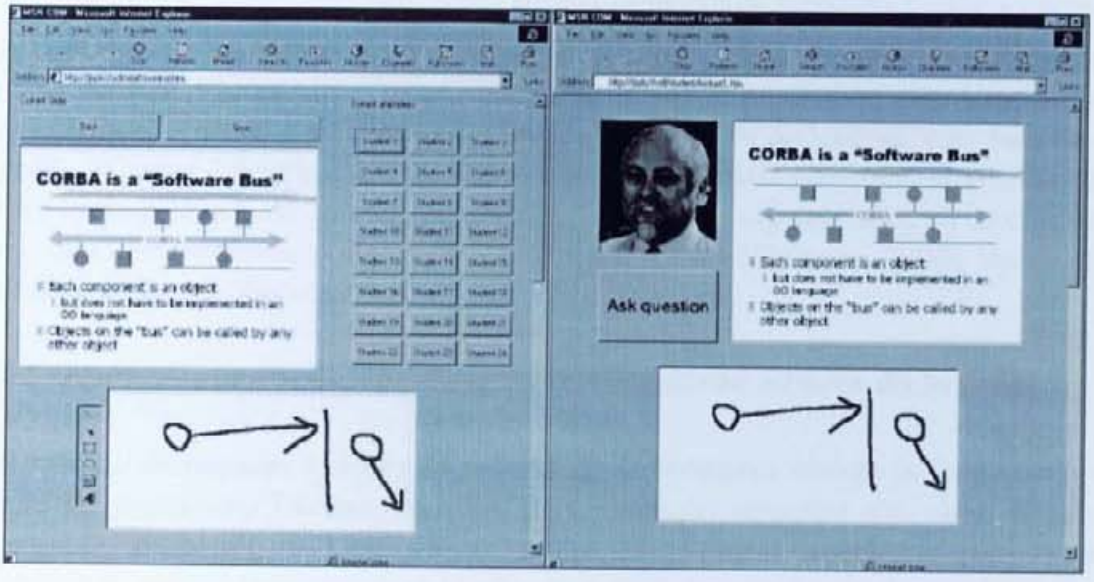


Figura 4.4: Exemplos de interfaces de uma aplicação de ensino através da Internet (interfaces respectivamente, para o formador e para os alunos) (Furnell, et al., 1999).

[35] Neste momento a utilização de video-conferência através da Internet com um só acesso básico RDIS ainda não garante uma qualidade suficiente, embora seja previsível que este panorama se altere drasticamente num futuro próximo.

A dependência do elemento humano, formadores e formandos, é um factor distintivo deste modelo, já que a utilização da tecnologia *de per si*, é manifestamente insuficiente. De facto, sem um extremo cuidado no desenvolvimento de conteúdos adequados a este novo meio, a formação através da Internet pode ser um fracasso. Um outro aspecto importante é o papel que o ensino e a aprendizagem através da Internet irão desempenhar num futuro próximo. Julga-se que este tipo de formação se adequa melhor a pessoas que já se encontram no mercado de trabalho, não vindo de modo algum substituir a formação tradicional (Furnell, et al., 1999).

Entretanto, já há inúmeros casos de empresas nacionais a tirar partido deste modelo. Um exemplo que tem sido apontado como caso de sucesso na área dos cursos de curta duração sobre informática e áreas afins, através da Internet, é o da empresa Prodígio (http://cursos.digito.pt/index.html) (Sá, 2000). A Companhia Própria (http://www.companhiapropria.pt) é outro exemplo de uma empresa a trabalhar na formação de quadros médios de PMEs, na área financeira e de gestão, embora os cursos também possam ser presenciais (Pedro, 2000).

A Universidade do Porto já está a tomar iniciativas neste domínio, sendo de realçar o recurso a acções de formação efectuadas através de uma parceria com a Escola Virtual de Negócios, Fundação Bosh y Gimpera da Universidade de Barcelona (http://www.evdn.com/) para ministrar cursos em Gestão da Mudança, Técnicas Avançadas de Negócio e Internet para empresários (Guimarães, 2000). Os cursos utilizam a Internet como canal básico de comunicação e transferência de informação, e são especialmente dedicados ao meio empresarial, como elemento fundamental num processo de formação contínua. É dada a possibilidade de personalizar os programas de formação de acordo com as necessidades de cada aluno, bem como adaptar os planos de formação a cada empresa.

Há ainda novas possibilidades que as universidades podem explorar, enriquecendo o modelo de base. Por exemplo, as universidades podem disponibilizar uma plataforma de colaboração para apoio a actividades de investigação através da Internet, com base na sua experiência numa determinada área. Outras hipóteses possíveis consistem na realização de leilões virtuais através da Internet, para venda de livros em segunda mão, ou na criação de um centro comercial que providencie serviços aos alunos (Timmers, 2000), embora seja discutível a inclusão destes modelos.

4.2.3 Aprovisionamento - procura de fornecedores através da Internet

Este modelo de negócio, baseado na procura de fornecedores através do lançamento das ofertas de compra na Internet, tem tido uma utilização crescente em vários países. É largamente conhecido o caso da companhia de aviação japonesa Japan Airlines (http://www.jal.co.jp/procure/indexe.html) que passou de uma forma sistemática a lançar alguns dos seus concursos através da Internet. Este procedimento é mais comum em grandes empresas ou em instituições de domínio público, sendo os benefícios óbvios: maior diversidade na escolha da empresa fornecedora, o que pode levar a melhores ofertas, melhor qualidade, entregas antecipadas (por ser maior a concorrência) e, por fim, um custo inferior de lançamento dos concursos, já que todos os formulários podem ser descarregados e processados através da Internet. Se para além destas vantagens gerais, se se for mais além

na inovação, através de negociação e assinatura dos contratos através da Internet e da hipótese de efectuar trabalho colaborativo, podem-se ainda aumentar os benefícios esperados. Para os fornecedores, a hipótese de responder através da Internet a concursos, permite-lhes uma maior diversidade de oportunidades de negócio, mesmo à escala mundial, custos mais baixos de lançar um concurso, e possivelmente, a hipótese de arranjar negócios mais adequados à estrutura de uma PME (Timmers, 1998).

Este modelo é do tipo Empresa-Empresa (B2B), pois refere-se preferencialmente a trocas entre empresas e não com o utilizador final.

4.2.4 Leilão virtual

Os leilões electrónicos permitem simular na Internet as condições de um leilão real, sendo os bens mostrados através de meios multimédia (por exemplo, figuras, filmes). Os serviços de envio, fretes e garantia são normalmente integrados no preço, e suportados pelo vendedor. Os responsáveis pelo sítio na Internet vão buscar dividendos das transacções efectuadas, na publicidade e na venda da plataforma tecnológica. Para os vendedores, os benefícios derivam de uma maior eficiência, da necessidade de só tratar do transporte quando o negócio estiver concluído, e, por último, de acesso ao mercado global. As características do processo tornam possível levar a leilão quantidades reduzidas e de menor valor, como são por exemplo os excessos de produção de um qualquer produto. Assim, os vendedores podem reduzir stocks, melhorando a capacidade de produção e reduzindo custos de estrutura. O mesmo benefício estende-se aos compradores, mas agora relacionado com a margem de compra, tornando os preços mais reduzidos do que num leilão real (Timmers, 1998). Os leilões virtuais da TAP (http://www.tap.pt) foram o primeiro exemplo conhecido em Portugal de implementação deste modelo e só muito recentemente apareceram os sítios unicamente dedicados a efectuar leilões virtuais, com possibilidades muito semelhantes à do sítio da eBay (http://www.ebay.com), sítio pioneiro da utilização deste modelo de negócio. O sítio português referido é o sítio da Bidyoutwo (http://www.bidyoutwo.pt).

Este modelo de negócio começou por se dedicar preferencialmente a transacções empresa-consumidor final (B2C), assistindo-se recentemente a uma apropriação do modelo para transacções entre empresas (ver caso da Endesa - 4.2.12).

4.2.5 Centro Comercial Virtual

Um centro comercial virtual não é mais do que um agregado de lojas electrónicas, eventualmente oferecendo um sistema comum de segurança garantido, daí derivando a analogia do nome com o seu correspondente real. Se o centro se especializar num determinado segmento de mercado, pode-se transformar num mercado preferencial para esse sector da indústria, ao qual pode ser acrescentado valor através dos serviços típicos das comunidades virtuais (por exemplo, grupos de discussão sobre temas particulares do sector), criando sinergias de grupo. A rentabilidade do centro virtual é assegurada através de publicidade ou da comercialização das tecnologias de suporte. Acordos com as lojas sobre os valores de tráfego podem também ser uma fonte adicional de rendimentos.

Os benefícios para os utilizadores são, como na vida real, a facilidade de visitar um grande número de lojas com uma interface comum, à distância de um clique. É claro que se pode argumentar que no mundo virtual a proximidade é um conceito relativo, e poder-se-ia facilmente descobrir lojas semelhantes na Internet à distância de mais meia dúzia de cliques. No entanto, se se quer simplificar o processo de compra para um perfil de utilizador da Internet mais baixo, conceitos como estes – simplicidade e facilidade de utilização – são cruciais.

Os benefícios para os membros do centro comercial virtual (as lojas) são essencialmente o baixo custo e a simplicidade de começar a efectuar comércio electrónico de uma forma segura e que garanta a total confidencialidade da informação enviada pelo cliente. De igual modo, ao estar associado a um centro comercial virtual, pode-se auferir das vantagens de estar associado a uma marca (se o centro estiver associado a alguma marca forte) que por si só assegure um tráfego elevado, arrastando os visitantes às outras lojas. As tarifas ou rendas a pagar derivam de um acordo pré-estabelecido com o operador do centro, estando normalmente separadas em custos de instalação e custos mensais.

Em Portugal, temos o exemplo da Cidade Virtual (http://www.cidadevirtual.pt) que funciona como centro comercial virtual, agrupando lojas por categorias e redireccionando os utilizadores para os sítios na Internet das próprias lojas.

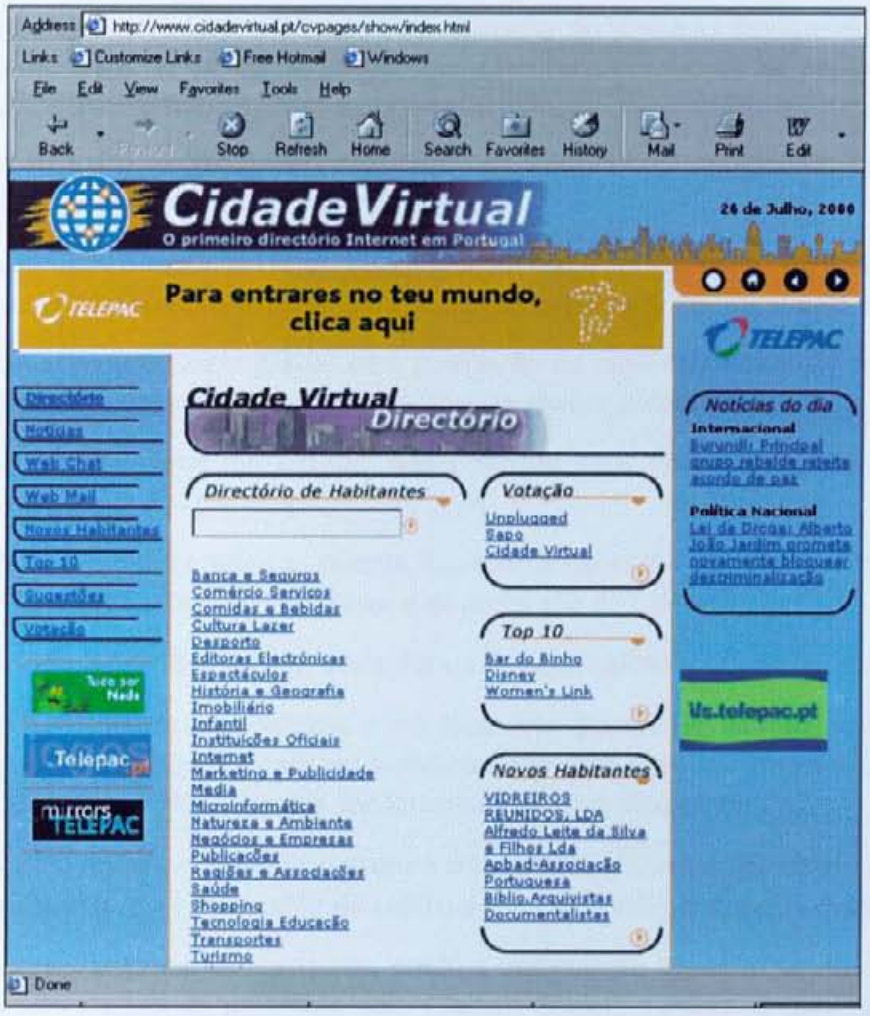


Figura 4.5: Página de entrada no sítio da Cidade virtual (http://www.cidadevirtual.pt).

A conotação que centro comercial virtual tem, é a de um local onde se efectuam compras, logo transacções. No entanto, a definição de centro comercial virtual aqui apresentada só está relacionada com a funcionalidade básica de agrupar lojas num sítio; assim que se adicionar a este modelo de negócio a funcionalidade de efectuar transacções, que na sua forma básica correspondem à possibilidade de efectuar encomendas, o modelo passa a ser designado por mercado de terceiros (Timmers, 2000). O modelo centro comercial virtual está em franco declínio, com a emergência de um número cada vez maior de mercados de terceiros. Este conceito, em que se deixa a uma terceira entidade a comercialização na Internet, em paralelo com as lojas físicas, é o modelo que será apresentado seguidamente.

4.2.6 Mercado de terceiros (*3rd Party marketplace*)

Deixar a uma terceira entidade a comercialização e o marketing dos produtos através da Internet (possivelmente como um canal adicional de vendas), é uma estratégia que está a ter ampla repercussão. As diferenças em relação ao centro comercial virtual são pequenas, embora a estratégia seja diferente; de facto, neste modelo é feito uma contratação externa (*outsource*) completa da logística, sistemas de pagamento, sistemas de encomenda, sendo que há necessariamente uma interface comum a todas as lojas, o que nem sempre acontece

no centro comercial virtual. As receitas para o operador do mercado derivam do pagamento de uma taxa, que pode ser de adesão ao serviço, sobre cada transacção ou uma percentagem sobre o valor transaccionado.

Em Portugal temos o exemplo bem conhecido da Globalshop, centro que baseou a sua estratégia, em 8 pontos essenciais (Laranjo, 2000):

- Um conjunto variado de lojas, ancoradas em torno de um grupo de lojas âncora de marcas conhecidas, lojas estas com uma forte implantação no mercado;
- Um forte investimento inicial para promoção do sítio nos meios de comunicação tradicionais, com o objectivo de rapidamente ganhar notoriedade;
- Uma interface fácil de utilizar, tendo havido uma grande preocupação com a navegabilidade das páginas;
- Um bom serviço de apoio ao cliente, havendo a figura do provedor do cliente[36], que funciona como entidade reguladora e de protecção do Cliente;
- A emissão de cartões cliente, como forma de personalizar a relação estabelecida;
- Uma forte aposta na logística e no rigor dos prazos de entrega, estando neste momento em perspectiva pôr em funcionamento uma logística integrada, isto é, uma entrega conjunta dos produtos encomendados a lojas diferentes;
- Uma forte aposta numa infra-estrutura tecnológica eficiente, utilizável por qualquer das entidades que fazem parte do centro e que esteja em permanente evolução;
- Uma grande aposta na segurança, sendo a transmissão de todos os dados sensíveis efectuada através do protocolo SSL (Secure Sockets Layer). A garantia de que a empresa detentora do GlobalShop é uma empresa idónea, é dada pelo certificado digital seguro emitido pela Verisign (http://www.verisign.com).

A primeira página do sítio da Globalshop encontra-se representada na Figura 4.6.

[36] O provedor do cliente é um profissional totalmente independente, que tem por objectivo encaminhar toda e qualquer reclamação ou sugestão que lhe seja endereçada sobre a qualidade do serviço.



Figura 4.6: Página de entrada no sítio da Globalshop (http://www.globalshop.pt).

De acordo com este centro, os aspectos considerados vitais para o sucesso de um projecto desta natureza, são (Laranjo, 2000):

- O cumprimento estrito dos prazos de entrega;
- A qualidade do serviço pós-venda (por exemplo, aceitação de devoluções);
- A segurança das transacções e a credibilidade dos operadores;
- A personalização da relação com o cliente.

Este último aspecto é um tema recorrente em inúmeras publicações, sendo tratado à frente com maior detalhe (4.4.4).

É importante referir que os mercados de terceiros estão à procura de novas funcionalidades, para além do simples suporte à transacção, oferecendo serviços adicionais tais como seguros, logística integrada (como é o caso da Globalshop) ou mesmo serviços financeiros.

4.2.7 Comunidades Virtuais

O valor das comunidades virtuais deriva essencialmente dos seus membros, que, através da informação que colocam a circular, vão criando valor para a empresa que gere a comunidade virtual. Uma comunidade virtual é também importante como estímulo à lealdade dos utilizadores e incentivo à sua participação.

Só a partir da criação de comunidades virtuais é que foi possível falar num marketing personalizado, possibilitando pela primeira vez materializar a visão de um marketing talhado às necessidades de cada um. Este conceito, em inglês conhecido como *mass customization*, e a que já foi chamado "o artesanato da sociedade de consumo" (Sousa, 1999) é uma das mais poderosas armas da sociedade de informação. Por estas razões, é importante perceber quais os marcos mais importantes do desenvolvimento das comunidades virtuais, de acordo com John Hagel (Hagel and Armstrong, 1997), representados na Figura 4.7.

Os organizadores das comunidades virtuais podem querer arrancar com as diversas fases em paralelo, como indicado na figura, embora seja necessário passar pelas várias fases sequencialmente para atingir uma massa crítica (Hagel and Armstrong, 1997). De facto, ter uma massa crítica de membros pode ser suficiente para conseguir angariar um número significativo de anunciantes para o sítio, ainda antes de ter conseguido obter uma massa crítica de perfis de utilizadores (mais difíceis de obter) (Hagel and Armstrong, 1997). Do mesmo modo, uma comunidade B2B, pode rapidamente conseguir um número elevado de transacções antes de conseguir obter os perfis das transacções dos membros.

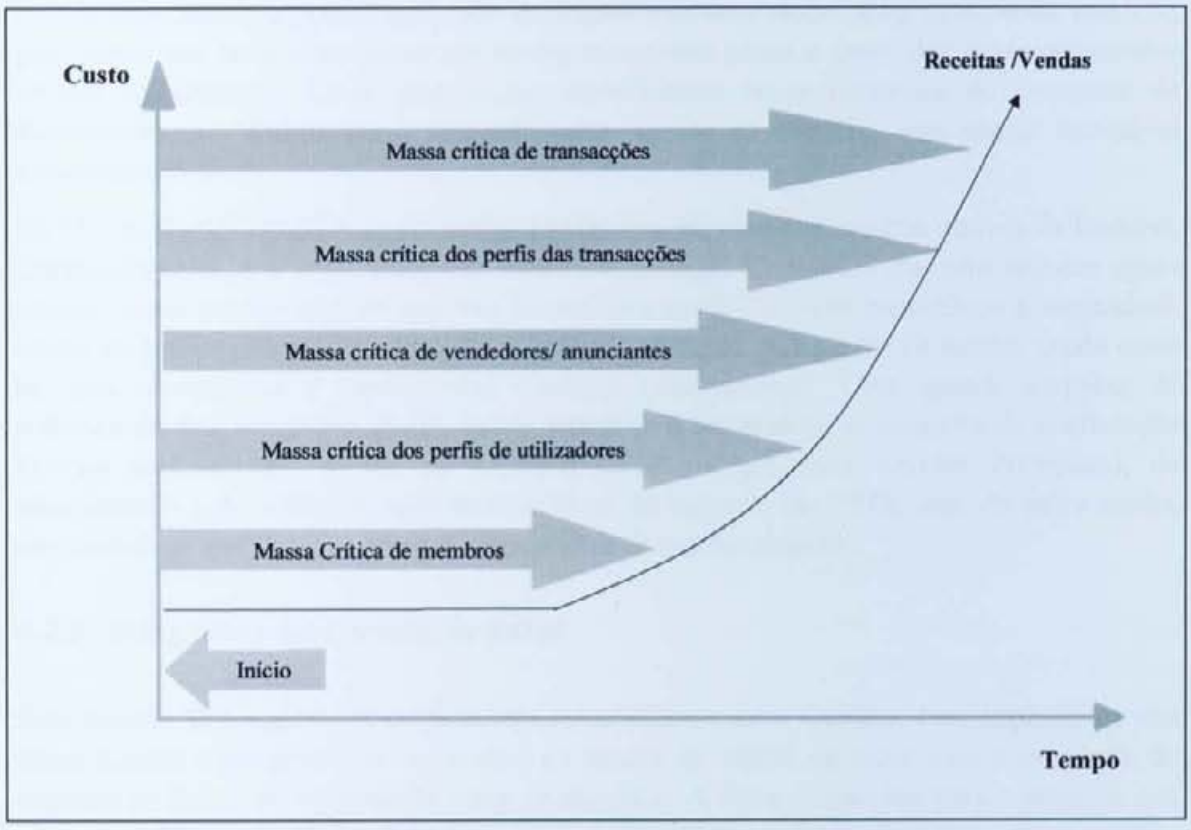


Figura 4.7: Marcos do Desenvolvimento de comunidades virtuais (reproduzido de (Hagel and Armstrong, 1997)).

A conhecida Amazon (http://www.amazon.com) é um exemplo de uma comunidade virtual para os livros (estando a expandir-se para outras áreas de negócio), assim como a Virtual Vineyards (http://www.virtualvineyards.com) é um exemplo de uma comunidade virtual para os vinhos. Em qualquer uma delas, os utilizadores são incentivados a deixar comentários sobre os livros ou vinhos que adquiriram, de forma a fomentar o espírito de

pertença a um grupo. De igual modo, ambas expandiram o seu negócio para além dos interesses iniciais, comercializando muitos outros produtos. Este facto deveu-se em grande parte à extraordinária evolução de ambos os sítios, sempre um passo à frente das expectativas dos seus membros.

As comunidades virtuais podem também ser consideradas como uma função adicional a outros modelos atrás referidos, proporcionando um valor acrescido a modelos como o centro comercial virtual, o mercado de terceiros ou a plataformas de colaboração. É também possível considerar as comunidades virtuais como sendo um último estádio desejável da loja electrónica.

4.2.8 Fornecedor da Cadeia de Valor

Os fornecedores da cadeia de valor são empresas que se especializaram numa função específica da cadeia de valor, como por exemplo, nos pagamentos electrónicos ou na logística, com o intuito de transformar esse serviço através da Internet numa vantagem competitiva assinalável. As empresas de logística, como a FedEx (http://www.fedex.com) ou a UPS (http://www.ups.com), são exemplos clássicos deste novo modelo de negócio, permitindo aos seus utilizadores um acompanhamento passo a passo das suas encomendas através da Internet. Ainda não foram identificados casos nacionais de empresas de distribuição que utilizassem a Internet como suporte ao negócio, mas parece inevitável acontecer em breve.

Os bancos têm-se também posicionado a nível dos pagamentos seguros através da Internet, disponibilizando um leque cada vez maior de serviços. O mesmo conceito aparece agora noutras áreas de negócio em que são necessários conhecimentos específicos e capacidade crítica de análise, como por exemplo na área da produção e da gestão de stocks, sendo esses serviços contratados a especialistas externos (*outsourcing*). Uma grande empresa de software da área de gestão (SAP) está a trabalhar intensamente no conceito de contratação externa (*outsourcing*) global de serviços (ASP – Aplication Service Provision), de equipamento e de software, para áreas críticas do negócio das PME, que, de outro modo, não poderiam usufruir das grandes capacidades destas ferramentas.

4.2.9 Integrador da Cadeia de Valor

Este modelo de negócio, essencialmente relacionado com a Extranet (ver capítulo 5) tem como função a integração de uma série de passos da cadeia de valor com o propósito de explorar os fluxos de informação entre os seus elos. A fonte de receitas para a empresa que age como integrador vai depender das transacções entre os vários elementos que compõem a cadeia de valor, havendo igualmente a hipótese de gerar receitas através da oferta de serviços de consultoria.

Algumas das empresas que actualmente se posicionam como fornecendo serviços de acordo com o modelo de negócio que se convencionou chamar mercado de terceiros (ou 3rd party market place), estão a migrar para a função de integradores da cadeia de valor. Um exemplo de um caso de estudo de uma empresa distribuidora de componentes electrónicos,

a Marshall (comprada recentemente pela empresa Avnet Electronics Marketing Americas) é relatado em 5.4.2.

4.2.10 Plataforma de Colaboração

As empresas que funcionam como Plataformas de Colaboração fornecem um conjunto de ferramentas e um ambiente informativo que proporciona a colaboração entre empresas. Esta colaboração pode centrar-se em funções específicas, como desenho colaborativo e projectos de engenharia, ou na oferta de apoio a projecto, através de uma equipa virtual de consultores. As oportunidades de negócio residem na gestão da plataforma tecnológica que permita essa colaboração, através do pagamento de uma taxa de adesão ao serviço e/ou mensalidade, ou através da venda de software específico de gestão (por exemplo, fluxos de trabalho, desenho, gestão documental).

O conceito de Rede Global de Engenharia (Global Engineering Network - GEN) parte desta ideia de colaboração em desenho distribuído e em projectos de engenharia, utilizando a Internet para partilhar informação e desenhos, gerir um projecto e executar encomendas, pagamentos e entregas. Assim, como exemplo de aplicação de um conceito GEN para um projecto de engenharia mecânica, suponha-se que um desenhador, que está a utilizar um programa de CAD, necessita de um motor específico para um braço robotizado: procurando através de um motor de pesquisa da sua Intranet, a pesquisa é efectuada quer nas bases de dados internas à empresa, quer nas da extranet ou nas da Internet pública. Se um fornecedor dispuser do motor pretendido, o desenho será transmitido para o desenhador e incorporado no desenho final. Assim que o desenho estiver completo e se dê início à produção, um engenheiro da área da produção pode encomendar o motor, sempre dentro do mesmo ambiente (Timmers, 1999(B)). O que é de realçar neste conceito, que já tem empresas importantes a trabalhar intensamente (como a Deutch Telecom em parceria com a Globana, a IBM e a Siemens), é a possibilidade de utilizar quer a informação interna à empresa, quer a informação externa de um modo transparente, com apropriadas permissões de acesso através da Intranet, Extranet ou a Internet (Timmers, 1999(B)). É todo um novo paradigma de trabalho cooperativo à escala sectorial que se perspectiva num futuro próximo, potenciado pela utilização da Internet como suporte a estas redes sectoriais.

Um exemplo nacional interessante que se enquadra neste modelo de negócio, mas ainda longe do conceito GEN, é o sítio na Internet que a Micrograf desenvolveu como suporte à comunidade de arquitectura, engenharia e construção, em particular aos profissionais de desenho. Este sítio permite o acesso a uma base de dados de ficheiros CAD (em formato dwf e dwg), catálogos de produtos (pdf), imagens (jpeg) e animações (vrml), com mais de 25000 ficheiros e 100 fabricantes. O que é interessante neste projecto é a interactividade que tem com o AutoCAD, permitindo arrastar e largar (*drag & drop*) os objectos da base de dados directamente para o desenho em que o desenhador está a trabalhar. A comunicação com os fabricantes é assim imediata, com a consequente melhoria de produtividade, tendo a garantia de trabalhar com informação actualizada. Um exemplo da interface deste projecto encontra-se representado na Figura 4.8.

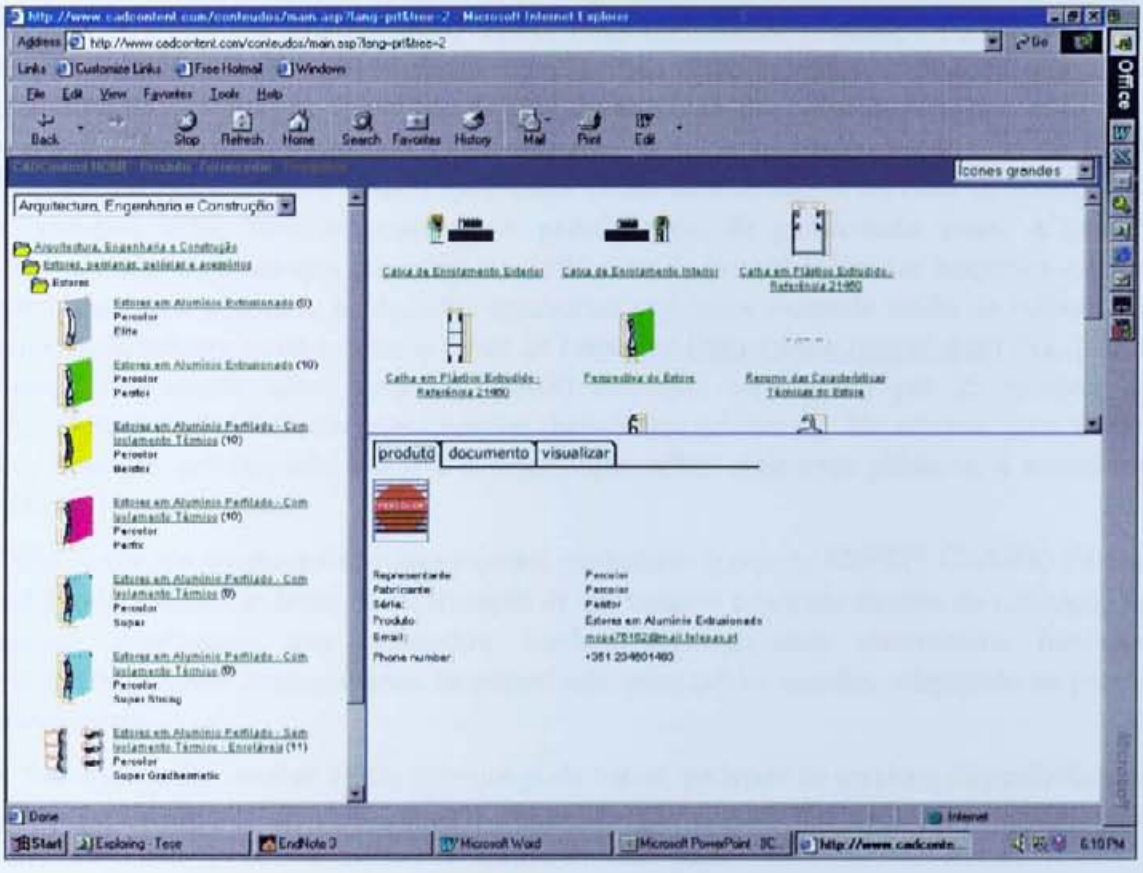


Figura 4.8: Sítio da Micrograf para a disponibilização de ficheiros de produtos (http://www.cadcontent.pt).

Para além das potencialidades referidas, está prevista a tradução para inglês e castelhano, o que permitirá a sua utilização em qualquer parte do mundo (Micrograf, 2000).

4.2.11 Agentes de Informação e Serviços de Acreditação

Continuamente surgem diversas e inovadoras possibilidades de oferecer serviços que acrescentem valor à enorme quantidade de informação disponível na Internet. Estes serviços têm diferentes funções como, por exemplo:

- Proporcionar uma pesquisa de informação optimizada por potentes motores de pesquisa, como é o caso dos portais;
- Efectuar *online* uma pesquisa comparada entre diferentes fornecedores de um mesmo produto, como é o caso dos agentes inteligentes de informação, por exemplo o sítio da Acses (http://www.dealtime.com);
- Criar perfis de clientes, de que a empresa Firefly é o exemplo paradigmático;
- Fornecer informação de corretagem, por exemplo, o sítio do Canal de Negócios (http://www.negocios.pt);
- Disponibilizar serviços de aconselhamento para rentabilizar investimentos financeiros, por exemplo, o sítio da Cidadebcp (http://www.cidadebcp.pt).

Embora os exemplos internacionais sejam mais conhecidos (Yahoo, Firefly, etc.), têm surgido no mercado nacional exemplos de utilização destes modelos de negócio que já são considerados um sucesso. Exemplos de portais nacionais que utilizam potentes motores de pesquisa são o caso do Sapo da PT Multimédia (http://www.sapo.pt) e do Clix da Novis (http://www.clix.pt). Estes portais funcionam como uma categoria especial de serviços de informação, cujas receitas provêm em grande parte de publicidade paga. A grande efervescência na bolsa que começou em 1997 com as privatizações das empresas estatais gerou um novo interesse; a Mediafin aproveitou este novo mercado ávido de informação actualizada sobre a bolsa e criou o Canal de Negócios (http://www.negocios.pt) (Sá, 2000). Assim, informação sobre mais de 120000 empresas catalogadas por 22 sectores de actividade é disponibilizada pelo GuiaNet (http//www.guianet.pt). No entanto, para aceder a informação privilegiada, como é a informação sobre concursos públicos, é necessário efectuar um pagamento.

Estão também a ser desenvolvidos projectos inovadores (projecto ESPRIT CASBA) (Vetter and Pitsch, 2000) nas áreas de informação de corretagem avançada através da utilização de agentes inteligentes que pretendem implementar mercados electrónicos flexíveis, funcionando como intermediários na negociação com outros agentes, adaptando os preços rapidamente.

A forma de gerar receitas destes serviços pode variar, podendo os serviços disponibilizados serem pagos através de uma subscrição do serviço ou por cada utilização, sendo ainda comum a obtenção de receitas através da publicidade paga.

Uma categoria especial destes serviços de informação são os serviços de acreditação, que são fornecidos por autoridades certificadas como a Verisign (http://www.verisign.com), por notários electrónicos, ou por outras instituições acreditadas. As taxas de subscrição do serviço combinadas com as taxas de utilização do mesmo (que podem ser cobradas uma só vez), como também a venda de software específico ou a venda de serviços de consultadoria, são a fonte de receitas possíveis. A UNICRE é um exemplo de uma destas entidades de acreditação, disponibilizando o software SET (ver 2.5.4) para garantir a segurança dos pagamentos electrónicos entre parceiros certificados pela empresa.

4.2.12 Outros modelos

É importante perceber que estes modelos não são estáticos, estando em contínua mutação, quer através da validação efectuada pela experiência, quer pelo ressurgimento de interacções entre eles. Exemplo deste facto é o caso da empresa espanhola ENDESA, um dos maiores grupos privados de energia eléctrica, com 22 milhões de clientes em 12 países (http://www.endesa.es). Esta empresa criou uma nova companhia, a ENDESA Marketplace, com dois parceiros, a Commerce One (líder mundial de comércio electrónico) com 12% e a Price Waterhouse Coopers com outros 10%. O modelo de negócio escolhido resulta da integração dos conceitos associados ao modelo de Aprovisionamento (4.2.2) e ao modelo de Leilão Virtual (4.2.4). Assim, sempre que empresas do grupo necessitem de adquirir material eléctrico, é efectuado um leilão na Internet, em que são aceites propostas a nível mundial. Note-se que só são aceites empresas que tenham passado previamente por uma qualificação que assegure a sua qualidade. No primeiro leilão efectuado para compra

de transformadores e cabo torcido, no valor de 85 milhões de pesetas, por três empresas do grupo (duas brasileiras e uma chilena), concorreram 10 empresas de todo o mundo. Enquanto os leilões estão activos são aceites propostas até ao último minuto, conseguindo o comprador ganhos muito significativos. Logo, há vantagens para os fornecedores, que têm acesso a concursos de forma global, e especialmente para a ENDESA, que assim consegue comprar ao melhor preço.

Este exemplo ilustra de forma clara a interacção entre modelos a que acima se aludiu. De facto, a velocidade a que se processam as mudanças é muito grande, estando as empresas numa contínua descoberta de novas formas de utilização das potencialidades oferecidas pelas tecnologias Internet.

4.3 Modelos de Implementação de um Sítio na Internet

Assim como se podem identificar na literatura diversos métodos de implementação de uma Intranet, o mesmo acontece com a definição e o sequenciamento das tarefas de implementação de um sítio na Internet, dependendo da experiência e da abordagem pessoal de cada autor ao problema. É no entanto importante referir que estas diferenças de abordagem são mais de pormenor do que diferenças de fundo, dependendo essencialmente do objectivo específico do sítio a implementar. Julga-se que é útil rever duas destas abordagens, de forma a validar e fundamentar a opção escolhida, nomeadamente a ferramenta de avaliação "e-business advisor" da IBM (IBM, 2000) e o modelo de Buchanan & Lukaszewski (Buchanan and Lukaszewski, 1997).

4.3.1 Modelo de Implementação da IBM

Um dos modelos analisados foi o modelo disponibilizado pela IBM na Internet (IBM, 2000), chamado "e-business advisor", que tem como objectivo fornecer às empresas acesso a técnicas de análise e ferramentas adaptadas às suas necessidades especiais, de forma a justificar, implementar ou melhorar o sítio na Internet da empresa, a sua Intranet, ou iniciar um projecto de Comércio Electrónico. Este modelo faz parte de um conjunto alargado de ferramentas, chamado WDST (Web Delivered Services Tools), que permitem analisar através da Internet situações tão díspares como, por exemplo, efectuar uma avaliação do risco e previsão do sucesso de projectos de implementação de Tecnologias de Informação inter-organizacionais (http://advisor.Internet.ibm.com/RandR), ou a permitir elaborar inquéritos de forma a coligir os dados e preparar relatórios através da Internet (http://advisor.Internet.ibm.com/eSurvey). Uma outra ferramenta está em preparação para ser lançada no segundo quadrimestre de 2000, que para além de sugerir os requisitos necessários para o lançamento de um projecto de negócio electrónico, recolhe informação do cliente e produz uma lista ordenada das tarefas a executar.

No âmbito deste trabalho, a ferramenta que mais nos interessa analisar é o "conselheiro de negócio electrónico", referido anteriormente como "e-business advisor". Esta ferramenta permite à partida uma escolha entre 10 cenários possíveis, que vão desde o pensar em criar um sítio na Internet ou uma Intranet, até à sua implementação efectiva. A melhoria de um sítio já existente, a escolha dos produtos ou serviços que têm uma melhor hipótese de serem comercializados através da Internet, a comparação com competidores que comercializem

produtos semelhantes, a estimativa dos custos e tempos necessários para criar uma Intranet ou o calendário técnico aconselhado para implementar uma Intranet, são outras das funcionalidades permitidas.

Conforme o cenário escolhido, assim os utilizadores são encaminhados para diversos inquéritos tipo, de múltipla resposta, que têm o objectivo de recolher o máximo de informação possível sobre a empresa, os seus objectivos, o tipo de aplicações inicialmente planeadas, a audiência alvo, os seus recursos, em suma, a estratégia delineada para o projecto. Os resultados de cada um dos cenários possíveis são definidos à priori, sendo baseados numa vasta base de dados que permite flexibilizar as respostas, de forma a serem adaptadas às particularidades de cada caso.

Na Figura 4.9 apresenta-se um exemplo de como o modelo funciona para o cenário mais simples, em que se pensa implementar um sítio na Internet. Para este cenário, há três fontes de informação utilizadas: o plano de implementação de um sítio na Internet, o assistente de comércio electrónico e os casos de estudo. O plano de implementação à medida tem como resultado uma vasta lista de tarefas, em que aparecem indicadas as que são aconselhadas efectuar, por quem e quando, função das respostas dadas ao inquérito.

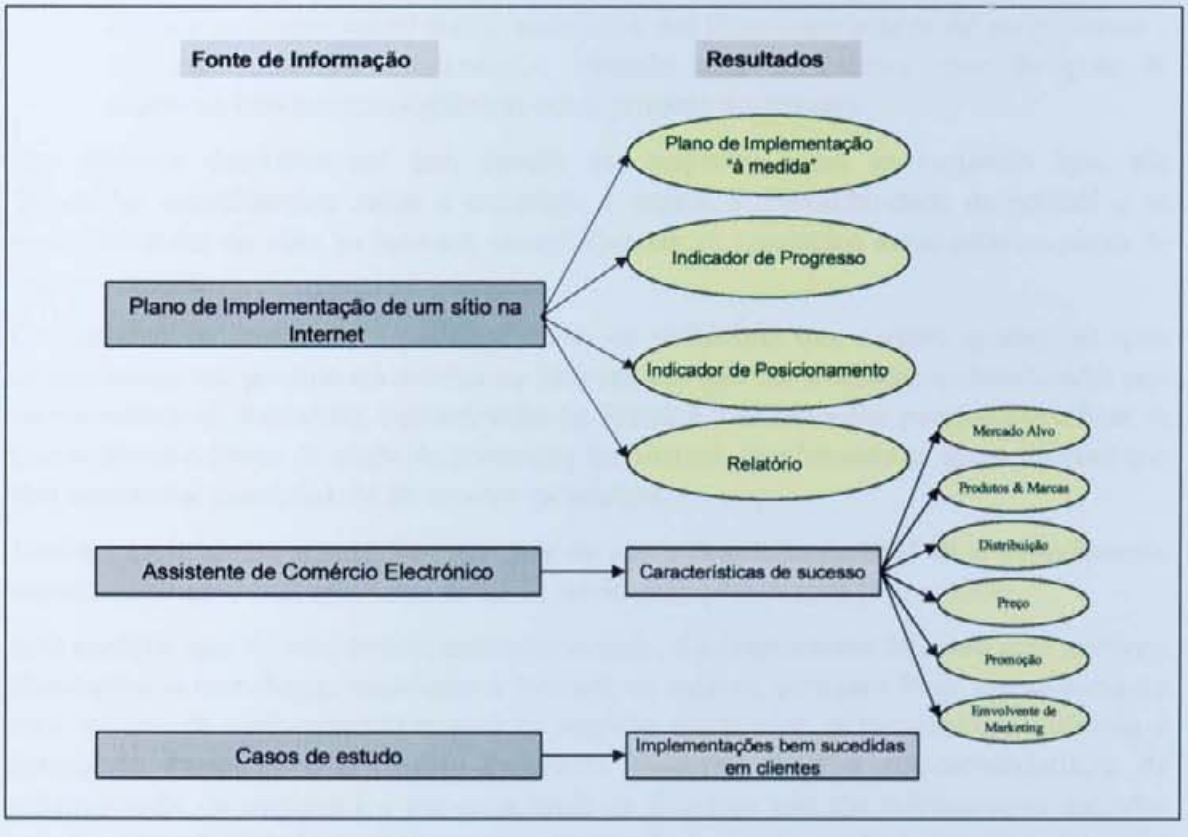


Figura 4.9: Necessidades e resultados associadas ao planeamento de um sítio de comércio electrónico.

Para se avaliar a implementação e a progressão do projecto, é necessário definir indicadores que nos permitam situá-lo em termos relativos quer em relação à sua própria evolução, quer em relação a outros projectos de sítios na Internet. Este modelo identifica dois tipos básicos de indicadores:

- Indicadores de Progresso: para mostrar o nível de integração técnica conseguida no sítio da Internet até ao momento presente, é feita a média de três índices – o primeiro índice avalia a dificuldade relativa de implementação do sítio na Internet planeado, o segundo avalia o seu potencial interesse para o cliente (customer usefulness index) e um terceiro efectua a mesma estimativa numa óptica da empresa. Estes dois últimos são estimados com base numa média pesada entre os estádios de desenvolvimento completados e os planeados. Estes estádios de desenvolvimento na Internet foram classificados em três grandes grupos (Vassos, 1996): Criação do Negócio (Business Foundation), Extensão do Negócio (Business Extension), Transformação do Negócio (Business Transformation) (Figura 4.10). O primeiro e o segundo estádio correspondem a uma versão base do plano de implementação, denominada por Integração Tecnológica. O terceiro estádio corresponde a uma versão mais avançada denominada por Integração dos Processos de Negócio.

- Indicadores de Posicionamento: os três grupos anteriores foram subdivididos em 17 estádios possíveis de desenvolvimento, conforme se ilustra na Figura 4.10. O indicador de posicionamento, que tem com base esta seriação de estádios possíveis, dá uma indicação visual e uma estimativa das fases completadas até ao momento e das que estão por implementar, obtendo uma perspectiva clara do grau de desenvolvimento tecnológico em que o projecto se encontra.

Um relatório descritivo em que, função das respostas dadas ao inquérito tipo, são elaboradas considerações sobre a estratégia a seguir, a disponibilidade de pessoal e as funcionalidades do sítio na Internet, complementam os resultados associados ao plano de implementação.

O assistente de comércio electrónico avalia os problemas que surgem quando se quer comercializar um produto ou serviço na Internet, em que são avaliadas e classificadas seis características de marketing, representadas na Figura 4.9. Esta análise permite identificar os pontos fortes e fracos do plano de marketing na Internet, reordenando as oportunidades que têm uma maior possibilidade de sucesso na Internet.

Finalmente, o acesso a uma base alargada de casos de estudo da IBM dá o complemento experimental adicional que fundamenta os resultados apresentados pelo modelo.

Este modelo, que foi aqui brevemente apresentado, é extremamente útil para uma primeira abordagem às tecnologias associadas à Internet; no entanto, para uma PME que se encontre num estádio de conhecimento básico do negócio electrónico, a terminologia utilizada é demasiado complexa e o detalhe excessivo. Factores como o empreendedorismo da administração da empresa e a sua capacidade de liderança não são minimamente tomados em consideração, sendo cruciais para o sucesso de um projecto desta natureza. De igual modo, as economias resultantes de "processamento de papel" associadas a uma Intranet, que são tanto maiores quanto maior for a empresa, não são contabilizadas nos benefícios associados às Intranets. A sequência e a ordem pela qual se devem processar as várias fases de um projecto de endogenização das tecnologias Internet numa empresa, não é sequer sugerida, tendo em conta as particularidades das PME.

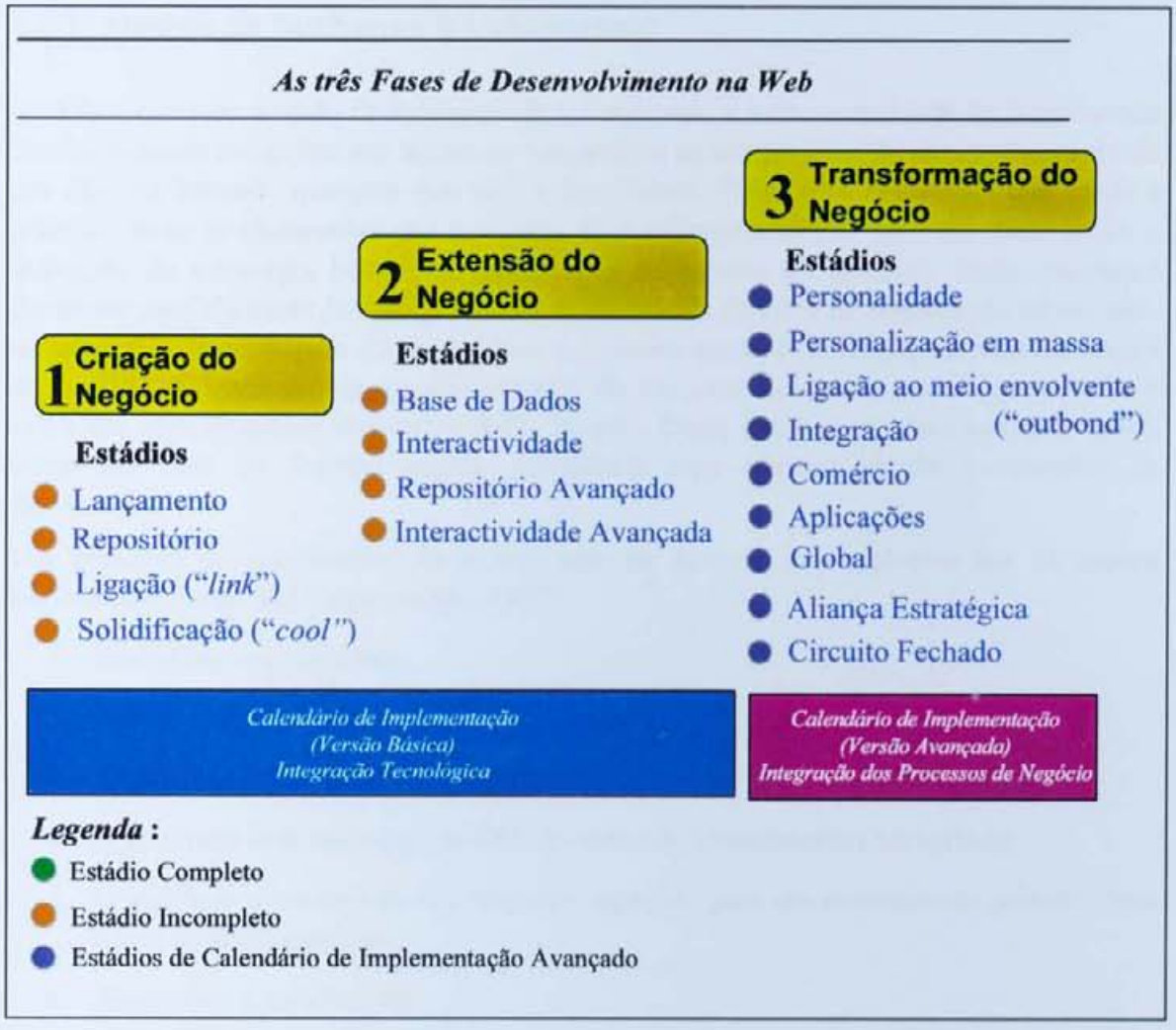


Figura 4.10: As três Fases de Desenvolvimento na Web (traduzido de (IBM, 2000)).

A novidade destas ferramentas de auto-avaliação reside na possibilidade de uma empresa se auto-avaliar, percebendo qual é o seu posicionamento em relação à utilização das tecnologias Internet. O relatório final, elaborado a partir de um conjunto de respostas pré-definidas, é uma boa base de trabalho para empresas que possuam uma grau de auto-suficiência razoável em termos informáticos e de gestão, de forma a poder implementar as soluções preconizadas. Mesmo se esta auto-suficiência não existir, estas ferramentas de auto-análise (ou auto-avaliação), bem como outras ferramentas de "*benchmarking*" disponibilizadas via Internet (http://www.pegaso.org/index2.htm), permitem fazer um primeiro diagnóstico da situação da empresa em relação à utilização das tecnologias associadas à Internet em particular, e das tecnologias de informação e comunicação (TIC) em geral. Estas ferramentas englobam-se no conjunto mais vasto de ferramentas potenciadoras do conhecimento (*awareness*) e das novas possibilidades destas tecnologias.

De qualquer modo, as ferramentas de auto-avaliação disponibilizadas por empresas, têm como objectivo último a compra de serviços e/ou produtos das empresas.

4.3.2 Modelo de Buchanan & Lukaszewski

A ideia central do modelo de Buchanan & Lukaszewski é a da necessidade de fundamentar detalhadamente as opções que levam ao lançamento de um projecto de desenvolvimento de um sítio na Internet, qualquer que seja o seu âmbito. Para tal, é necessário que desde a primeira hora se desenvolva um processo de justificação formal do sítio, bem como a definição da estratégia básica de justificação subjacente ao projecto. Estes processos decorrem paralelamente às duas primeiras fases de vida do ciclo de lançamento de um sítio na Internet, a identificação da necessidade e o planeamento. A definição de uma hierarquia de medidas de avaliação de um sítio, através da sua identificação exaustiva e detalhada, é outra das características marcantes deste modelo. Deste modo é possível avaliar o modo como um sítio na Internet evolui, permitindo uma resposta rápida a situações de descontrole.

Um processo de justificação, de acordo com os autores, desenvolve-se em 10 pontos básicos (Buchanan and Lukaszewski, 1997):

1. Identificar a necessidade;
2. Recomendar uma solução;
3. Quantificar o investimento necessário;
4. Seleccionar uma estratégia de ROI (Retorno do Investimento) apropriada;
5. Quantificar o retorno de investimento esperado para um determinado período, bem como o risco associado;
6. Apresentar a justificação;
7. Receber a aprovação ou a rejeição do projecto;
8. Medir continuamente e avaliar o andamento do projecto;
9. Comunicar o progresso em função dos objectivos propostos;
10. Decidir acerca da continuação do projecto.

Como se vê, o processo de justificação não acaba com a aprovação do projecto, estendendo-se ao longo da vida do mesmo, sendo a abordagem muito semelhante à seguida no desenvolvimento de um qualquer projecto de investimento. O mesmo sucede com as estratégias de justificação identificadas, que são basicamente seis:

- Redução de custo;
- Crescimento das receitas;
- Marketing para nichos de clientes;
- Melhoria da satisfação dos clientes;
- Melhoria da qualidade;
- Resolução de necessidades críticas para o negócio ou para os clientes.

Conforme o projecto seja mais ou menos orientado para uma estratégia de redução de custos, assim os cálculos de base a efectuar e as medidas a identificar serão mais quantitativas, no primeiro caso, ou mais qualitativas, para as outras estratégias. A hierarquização já referida dos vários tipos de medidas, passa, numa primeira fase, pela identificação dos vários tipos de medidas existentes. Os autores definiram quatro tipos básicos de medidas:

1. Medidas básicas (em inglês, *raw measures*):
   medidas que são na sua maioria directamente captadas, estimadas ou aproximadas a partir do servidor Internet do sítio, embora haja outras fontes alternativas, tais como as empresas de telecomunicações. Exemplos destas medidas são o número de acessos às páginas do sítio, o tipo de navegador utilizado pelo visitante, o seu domínio, ou o custo por minuto de uma chamada para o número 800;
2. Medidas consolidadas:
   medidas intermédias calculadas a partir de um conjunto de medidas base;
3. Medidas aproximadas:
   medidas estimadas, não exactas, necessárias para o cálculo das medidas de impacto;
4. Medidas de impacto:
   a informação veiculada por estas medidas é a base do processo de justificação referido anteriormente.

Uma perspectiva gráfica de como estas medidas interagem entre si encontra-se representada na Figura 4.11.

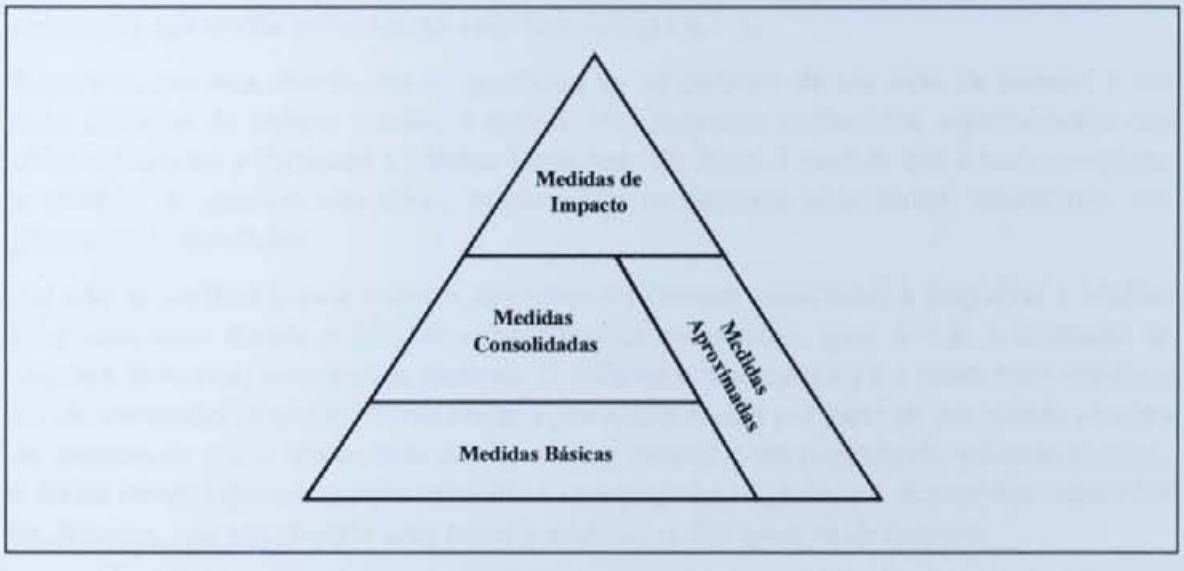


Figura 4.11: Hierarquia de medidas de avaliação de um sítio na Internet (reproduzido de (Buchanan and Lukaszewski, 1997)).

Para exemplificar como é que na prática se efectuam estes cálculos e se utiliza a hierarquia das medidas, na Figura 4.12 está representado o cálculo da estimativa de redução dos custos das chamadas para o número 800, quando se mantém um sítio na Internet em paralelo com esse serviço.

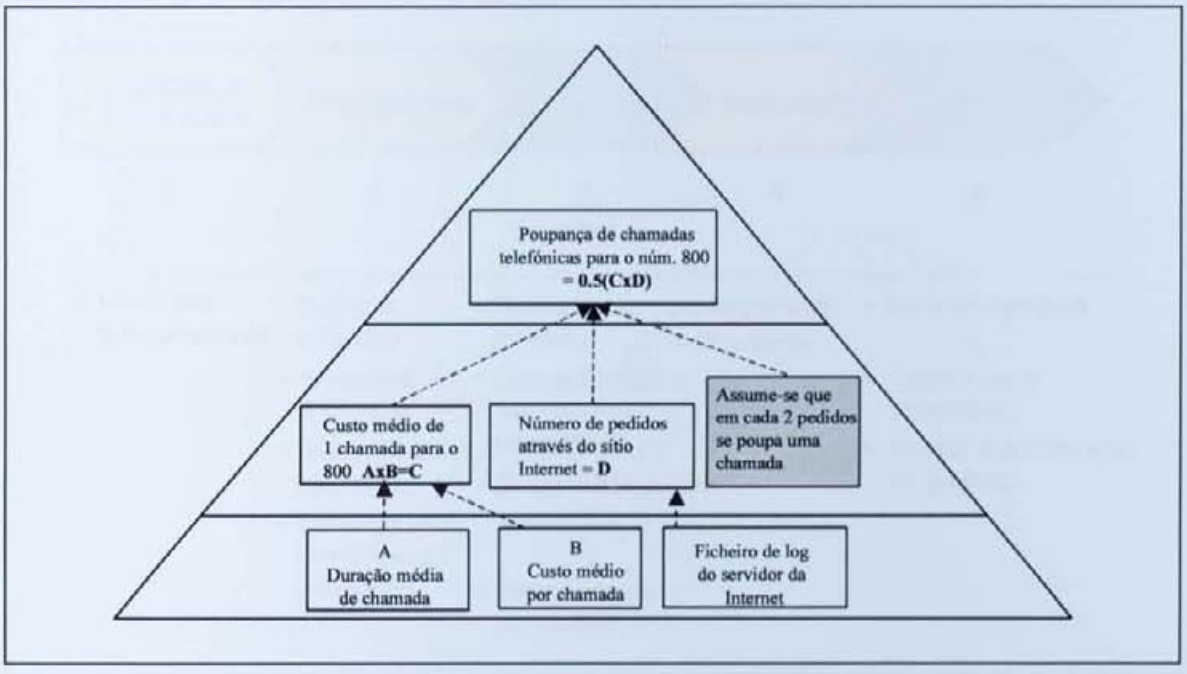


Figura 4.12: Exemplo do cálculo da estimativa da redução dos custos das chamadas para o número 800 (reproduzido de (Buchanan and Lukaszewski, 1997).

Da metodologia seguida, a definição e o sequenciamento das várias fases do projecto de lançamento de um sítio na Internet é sempre uma parte integrante; o sequenciamento proposto por estes autores segue a mesma linha do que já foi apresentado para o lançamento de uma Intranet numa empresa (Capítulo 3), diferindo apenas na natureza e na ordenação das tarefas previstas em cada fase (Figura 4.13).

Repare-se que esta abordagem ao problema de lançamento de um sítio na Internet é em tudo diferente da prática comum à maioria dos projectos conhecidos, especialmente dos sítios associados a Pequenas e Médias Empresas. De facto, à medida que é mais complexo o modelo de negócio escolhido, maiores são os recursos necessários, implicando um planeamento detalhado.

Tal não se verifica para a maioria dos sítios na Internet associados a Pequenas e Médias Empresas, quer devido à falta de conhecimentos necessários, quer devido à limitação de recursos humanos, entre outros factores. O deficiente planeamento é a causa mais imediata do seu insucesso, já que é comum haver a percepção errada por parte de um grande número de gestores de que o lançamento de um sítio na Internet é um projecto de reduzido alcance, a ser na maioria das vezes subcontratado a uma pequena empresa que desenvolve conteúdos multimédia, não envolvendo uma participação activa dos quadros da empresa.

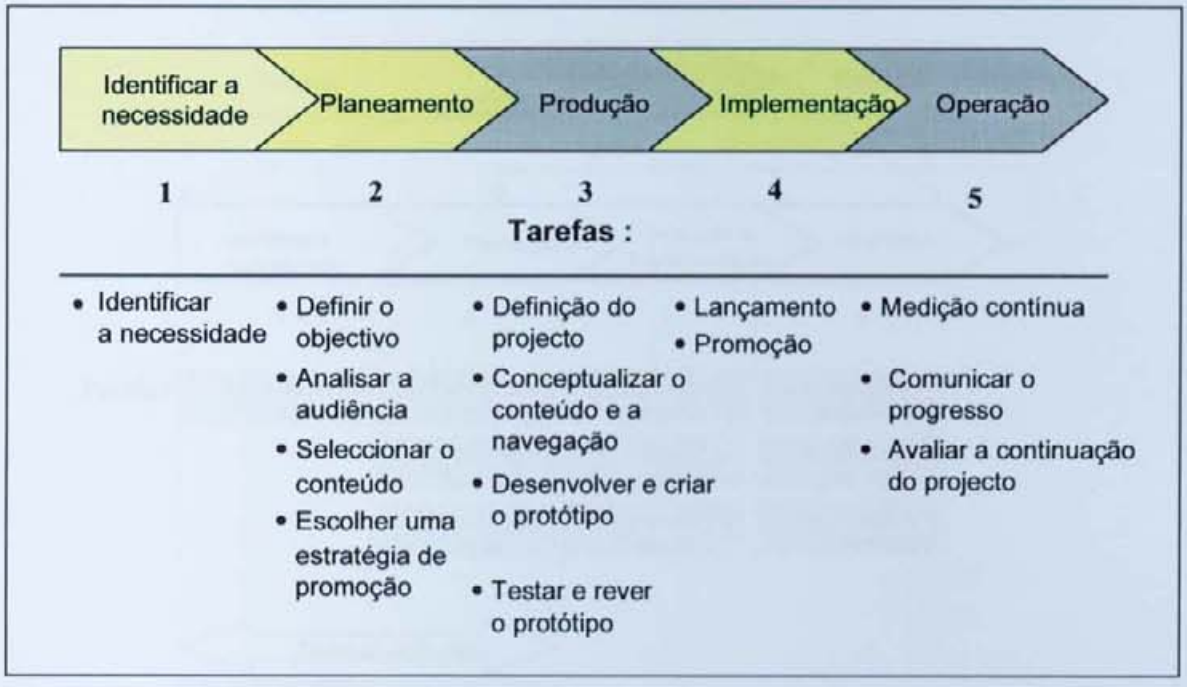


Figura 4.13: Ciclo de vida de um sítio na Internet.

O reconhecimento de que o lançamento de um sítio na Internet pode ter um impacto significativo nos negócios e na forma de actuar da empresa, envolvendo uma equipa pluridisciplinar e o empenhamento da direcção da PME desde o início do projecto, são ideias que, de acordo com este modelo, urge veicular activamente. De igual modo, o contributo de uma estratégia de justificação de um sítio na Internet bem delineada e fundamentada é vital para o sucesso do projecto.

4.4 Modelo proposto ICNET- Sítio na Internet

Como foi inicialmente referido (ver 4.1), no que se convencionou chamar por modelo ICNET associado a um sítio na Internet, serão analisadas todas as tarefas inerentes a um projecto B2C (Business to Consumer), resumindo-se os aspectos mais importantes de cada uma das fases de desenvolvimento do sítio Internet (Figura 4.14). Devido à importância que todo o processo de justificação de um sítio na Internet tem, para além das tarefas de implementação já presentes no modelo ICNET-Intranet, especificaram-se explicitamente na Figura 4.14 as tarefas básicas subjacentes a uma completa definição de um projecto de investimento associado a um sítio na Internet. É claro que o detalhe e rigor com que este projecto seja elaborado vai depender do modelo de negócio escolhido, factor que se insere no planeamento estratégico.

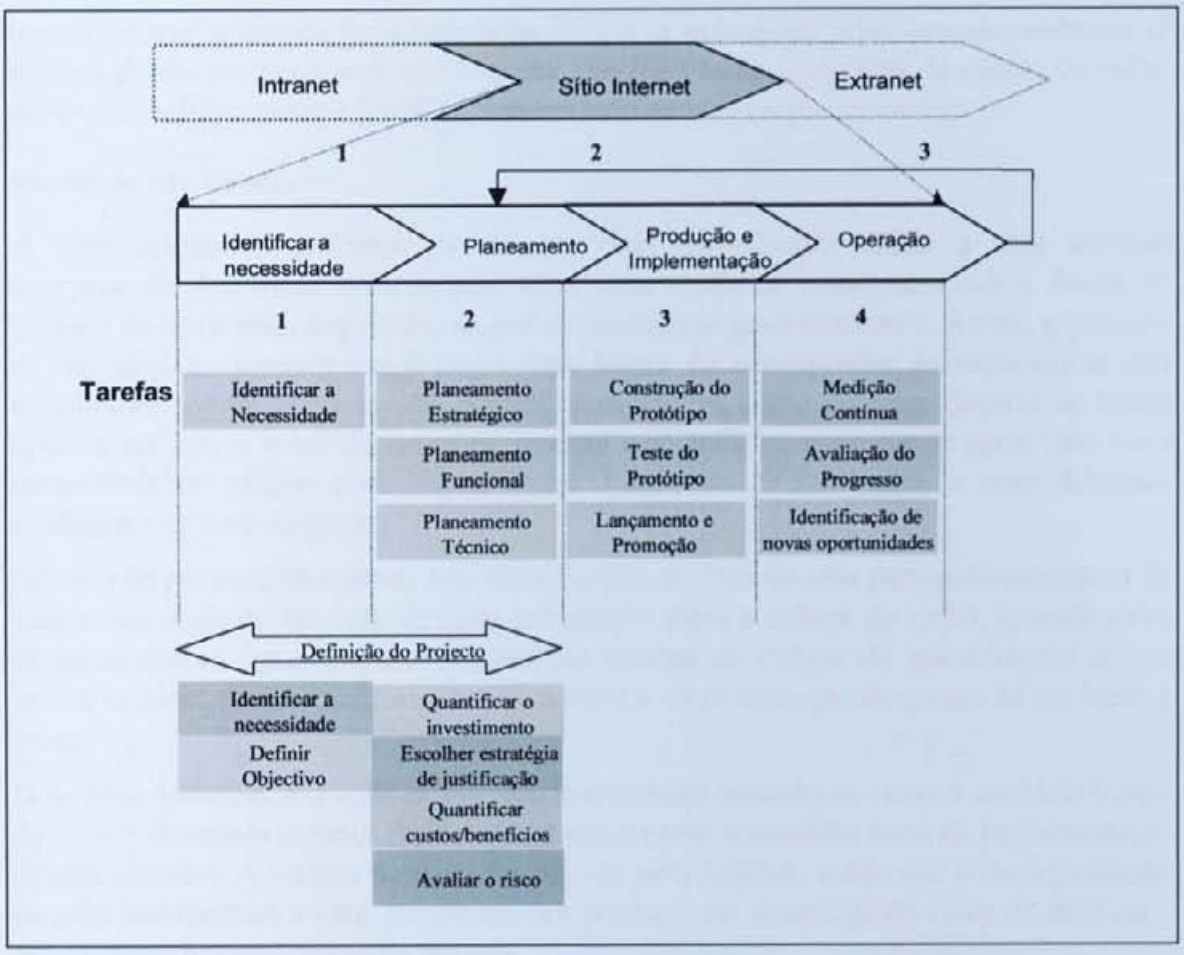


Figura 4.14: Fases de Desenvolvimento de um Sítio Internet (adaptado de (McGrath and Schneider, 1997)).

Ao realçar a contínua necessidade de avaliar e justificar um sítio na Internet, torna-se mais clara e evidente a analogia entre um sítio Internet e uma empresa: o sucesso nunca acontece por acaso, antes resultando de uma estratégia bem delineada, em que se ponderaram cuidadosamente todos os factores (McGrath and Schneider, 1997). Só através de um contínuo processo de reavaliação das premissas iniciais, formal ou informalmente, se conseguirá captar mais investimento e um crescimento sustentado.

4.4.1 Definição do Projecto

Uma correcta definição do projecto passa não só pela quantificação do investimento, mas também pela identificação de todos os custos e benefícios que possam advir da implementação do projecto. Neste contexto, é pertinente o desenvolvimento de um modelo custo/benefício, que possa ser adaptado a vários modelos de negócio. No entanto, como foi referido para o caso de uma Intranet no capítulo 3, se a identificação e a quantificação dos custos é relativamente fácil, o mesmo já não se pode dizer acerca da quantificação dos benefícios, devido à natureza intangível de muitos deles (Kurnia and Swatman, 1997).

O rigor e o tempo envolvido na elaboração de um processo de justificação de um sítio na Internet vai depender em grande parte do modelo de negócio escolhido: assim, para um sítio institucional, quase não é necessário efectuar qualquer tipo de justificação, já que os

custos em que se incorre (e os benefícios de que se aufere) são relativamente modestos. O mesmo já não acontece com um sítio que funcione como integrador da cadeia de valor, sendo necessário estimar e justificar com cuidado o investimento envolvido.

Identificar a Necessidade

A identificação de projectos de sucesso anda normalmente aliada a uma correcta interpretação dos sinais do mercado, quer esses sinais se manifestem sob a forma de análises de marketing, inquéritos, artigos ou estatísticas governamentais. Assim, o projecto de um sítio na Internet surge como uma forma de corresponder às expectativas dos consumidores e do mercado. Há, porém, situações em que o processo decorre de forma inversa, ou seja, a partir de um novo produto e/ou solução, consegue-se gerar uma nova necessidade no público-alvo. Nestes casos, o processo de justificação é mais delicado, sendo por isso mais exigente.

No caso do projecto Mercatura, esta identificação resultou de uma percepção subjectiva de uma necessidade do mercado de mais informação sobre a cultura do vinho, apoiada pelos números sempre crescentes das tiragens das revistas de vinhos, do aparecimento de um grande número de novos clubes de apreciadores e da proliferação de cursos de iniciação à prova.

Já no caso AMMnet, a criação de um sítio institucional impunha-se como o corolário lógico do desenvolvimento anterior da Intranet, e como passo intermédio antes da implementação de uma extranet. A mesma filosofia foi seguida pela ADIRA, sendo que a implementação do sítio institucional e com o catálogo dos produtos foi desenvolvido cerca de dois anos após o pleno funcionamento da Intranet.

De facto, na maioria dos casos a necessidade de um sítio institucional de uma empresa, ou de um sítio catálogo de produtos (ver Figura 4.3), resume-se a um pró-forma, pelos motivos acima referidos (ver 4.2), o que não impede que o seu planeamento deva ser igualmente rigoroso.

Definir o objectivo

Tendo-se identificado uma necessidade, é agora necessário definir claramente o, ou os objectivos, em relação aos quais será avaliado o desempenho do sítio Web. Assim, é importante que na definição dos objectivos se incluam medidas financeiras e medidas quantitativas ou qualitativas, sendo estas medidas a base da avaliação do progresso de um sítio, do seu sucesso ou falha. Deve haver especial cuidado em definir objectivos realistas e que se consigam atingir (Buchanan and Lukaszewski, 1997). Estas medidas vão depender da estratégia de justificação seguida e do modelo de negócio, sendo, por exemplo, e para o caso em que se gizou uma estratégia baseada na melhoria da satisfação dos clientes, relacionadas com um menor número de queixas dos clientes ou por melhores resultados em inquéritos conduzidos em linha.

Nesta fase deve ainda ser especificado um horizonte temporal para o projecto, valor este que posteriormente poderá ser reajustado à medida que haja uma melhor definição do projecto.

O objectivo do sítio da Mercatura é o da criação de uma comunidade virtual de pessoas interessadas no mundo vitivinícola, quer se trate de iniciados, conhecedores, pequenos produtores ou grandes companhias. O âmbito geográfico é o território nacional e os países lusófonos numa primeira fase, tendo-se no entanto já traduzido o protótipo para inglês e francês. Este facto traduz-se numa mais valia importante, permitindo alargar o mercado potencial para um grande número de países.

Quantificar o investimento; Análise de custos

Como foi referido em 3.4.1., em função da disparidade de custos que se verifica entre a fase de implementação do projecto (que corresponde à quantificação do investimento) e a fase normal de exploração, justifica-se efectuar uma primeira separação dos custos em duas parcelas: Custos de Implementação e Custos Recorrentes (Figura 4.15).

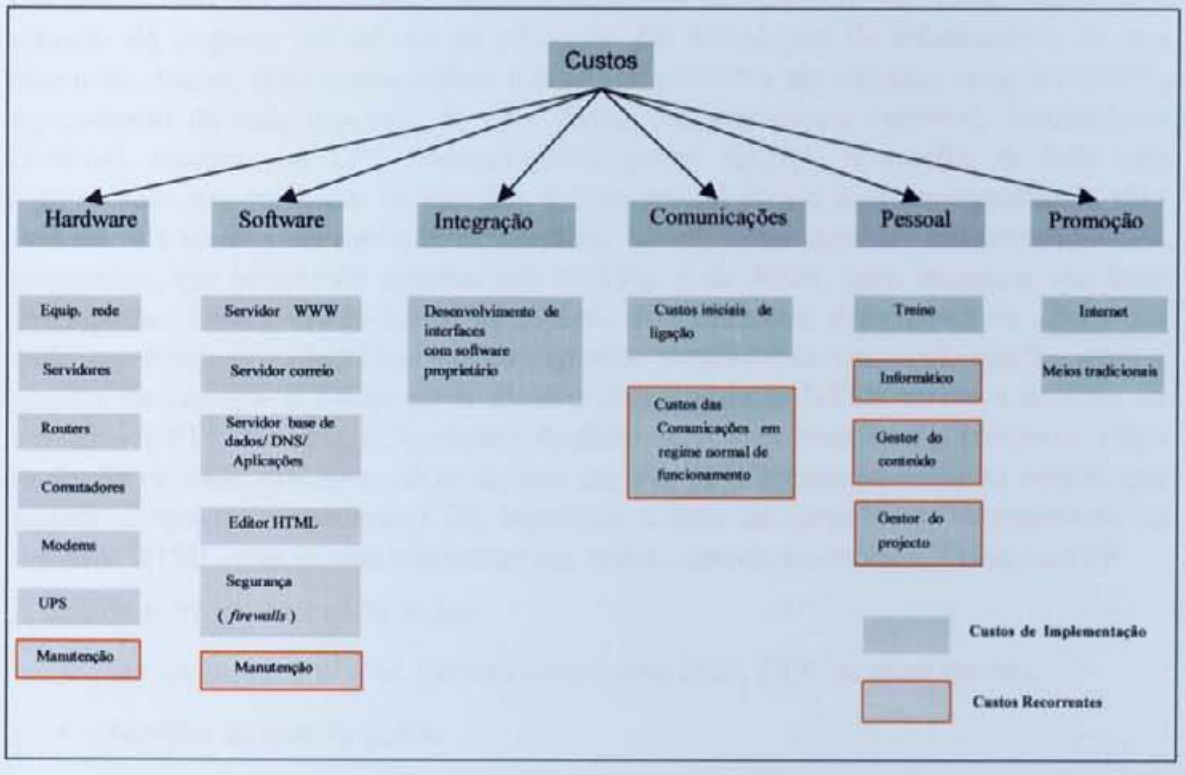


Figura 4.15: Quantificação do Investimento de um sítio Internet.

Ter ou não um servidor Internet próprio (o que condiciona a aquisição do resto do equipamento) é uma questão que se coloca com bastante acuidade, já que os Fornecedores de Acesso à Internet estão a disponibilizar um número cada vez maior de serviços, a um preço competitivo (ver Planeamento da Infraestutura Técnica). Assim, para empresas de média ou pequena dimensão e no caso do modelo de negócio o possibilitar, pode ser mais vantajoso, pelo menos numa fase inicial, alojar o sítio no servidor do ISP, sendo que o custo de uma solução de aluguer é muito mais reduzido do que o alojamento num servidor próprio. No entanto, nas situações em que já há uma Intranet instalada, há que avaliar a duplicação de trabalho que resulta de alojar o sítio da empresa no Fornecedor de Acesso à Internet, obrigando a actualizações constantes da base de dados.

De acordo com um estudo da Recortes (Recortes, 1998), cerca de 23% dos domínios .pt encontram-se alojados em máquina própria, estando 68% dos domínios hospedados, ou seja, residem num servidor partilhado (o referido estudo não identificou o alojamento dos restantes 9.2%). Esta situação pode ser explicada pela simplicidade acrescida que resulta de subcontratar o alojamento externamente. Neste caso, deixa de se verificar o investimento com o equipamento referido na Figura 4.15. Um dos problemas que se pode colocar quando o servidor Internet está alojado no Fornecedor de Acesso à Internet está relacionado com a segurança dos dados nas transacções entre a empresa e o ISP. É assim conveniente garantir a utilização de um protocolo de segurança, como o SSL (que já faz parte integrante de todos os navegadores da última geração) para estas transacções. De qualquer modo, a gama de serviços que os ISP agora oferecem, já contempla inúmeras políticas de segurança possíveis, o que reduz muito este problema (ver 4.4.5).

Quando se opta por um servidor próprio, os custos de hardware vão variar conforme a situação da empresa em termos de utilização das tecnologias de informação e da sua dimensão. Assim, estes custos podem incluir equipamentos tão variados como servidores, equipamento de rede (no caso de uma PME), encaminhadores (*routers*), comutadores (*switchs*), modems ou UPS (uninterruptible power supply). A escolha de todo este equipamento, em particular do servidor, é fundamental para o bom desempenho do sítio Internet. Na escolha do servidor, é necessário ter em conta quais os requisitos mínimos necessários, em termos de arquitectura do CPU e de RAM, para assegurar um bom desempenho. Uma previsão inicial do número de utilizadores simultâneos do sítio é um dado importante para identificar esta configuração mínima, bem como informações sobre o número de serviços a correr ou o número de utilizadores HTTP versus o número de utilizadores FTP. No entanto, o número de utilizadores simultâneos varia conforme o tipo de sessão de cada utilizador: há as sessões que são CPU intensivas, como as sessões que correm scripts ou executáveis CGI, inquéritos à base de dados ou o carregamento de ficheiros HTML, e as sessões não intensivas, como o correio electrónico, Telnet ou FTP.

A lista do software necessário inclui:

- Servidores para WWW, Correio Electrónico, DNS, FTP, ou outro serviço;
- Servidor de base de dados;
- Ferramentas de edição de HTML;
- Firewall.

Os vários servidores podem estar residentes na mesma máquina ou, se a dimensão do sítio assim o exigir, em máquinas separadas.

Como exemplo, o projecto Mercatura utilizou o software de servidor Internet Information Server da Microsoft. O servidor de mail e news escolhido foi o Microsoft Exchange e o servidor de base de dados escolhido o Microsoft SQL server.

A escolha de um editor de HTML para a criação de páginas Internet é condicionada à análise comparativa das funcionalidades das ferramentas disponíveis no mercado. No entanto, pode optar-se por programas que vão além da simples edição de páginas, sendo mais correctamente designados por editores de sítios, como por exemplo o Microsoft FrontPage, que foi o programa escolhido para o projecto Mercatura.

Os custos relacionados com a aquisição de ferramentas de programação, tipo MS Visual Interdev ou JAVA, não são normalmente considerados, pois, se por um lado há sempre a opção de escolher ferramentas do domínio público, também existe um factor subjectivo na sua escolha.

Os sistemas de segurança variam muito de preço, função e configuração, podendo passar por uma solução baseada unicamente em software, ou por uma solução mista (Schulman and Smith, 1997). A opinião e o aconselhamento do ISP escolhido é fundamental para a escolha da melhor solução a implementar.

Na situação em que o sítio na Internet funcione como loja virtual de uma empresa, deve ser considerada a questão da integração das aplicações existentes (por exemplo, programas de gestão de stocks ou de contabilidade), com a aplicação Web, para que todo o processo de compra/venda se processe de forma transparente (esta fase corresponde à terceira fase de desenvolvimento na Internet do modelo IBM, chamada Transformação do Negócio - ver Figura 4.10). Os custos deste processo e a duração prevista da transição devem ser estimados, representando uma parcela não negligenciável para empresas de média dimensão e com uma razoável utilização das tecnologias de informação.

Para determinar qual o tipo de ligação a efectuar para o sítio Internet é fundamental obter uma boa previsão da largura de banda necessária a curto e a médio prazo, em termos de Kbits por segundo. Este valor pode ser calculado através da estimativa do número médio de ligações ao sítio Internet num determinado período de tempo e do tamanho médio dos documentos transferidos. Assim, no caso de se possuir um servidor próprio, o valor obtido anteriormente vai determinar a melhor modalidade de ligação do servidor ao Fornecedor de Acesso à Internet, sendo no entanto, sempre necessário uma linha dedicada. Nesta situação, o aluguer da linha representa um custo fixo mensal, variável conforme a largura de banda, independentemente do tráfego gerado.

Finalmente, a experiência que os Fornecedores de Acesso à Internet têm na avaliação destes requisitos é inestimável, sendo por isso útil discutir com eles previamente qual a melhor forma de ligação do sítio, quer em termos de performance, quer em termos económicos.

Os custos associados a treino de pessoal só são significativos para empresas de alguma dimensão e quando a presença na Internet envolver uma alteração profunda da forma tradicional de exercer o negócio nas suas várias vertentes: aquisições, ordens de encomenda, despacho (shipping), gestão de inventário e contabilidade.

Assim, quanto maior for a necessidade de integração dos sistemas pré-existentes com o sítio na Internet (o que está claramente relacionado com a complexidade do projecto), tanto maior será a necessidade de planear sessões de treino e/ou pequenos manuais para o pessoal da empresa.

Para lançar e assegurar o correcto funcionamento de um sítio na Internet é preciso considerar uma equipa de pessoas com diferentes capacidades, incluindo necessariamente *um informático* (com conhecimentos de bases de dados, Internet e das várias formas de ligação entre uma base de dados e a Internet), *um designer* (responsável pelo aspecto gráfico, funcionalidade, navegabilidade e usabilidade do sítio), *um gestor do sistema informático* (que pode ou não ser o informático responsável pelo desenvolvimento do sítio), um *responsável* pelo tratamento da *informação* (conteúdo) e um *gestor do projecto*. Este

último é responsável pela contínua monitorização do projecto, através de uma análise periódica do conjunto de medidas identificadas como críticas na fase de planeamento.

Assim, um grupo mínimo de 5 pessoas é necessário para a construção de projectos de média dimensão, podendo este número aumentar com a complexidade do projecto. Em particular, para projectos complexos e que utilizem tecnologias avançadas, haverá a necessidade de subdividir o desenvolvimento informático nas várias especialidades: desenvolvimento e construção das bases de dados, programação JAVA e interacção entre bases de dados e as páginas Internet. Chama-se a atenção que, embora sejam estas as funcionalidades requeridas, não haverá necessidade de considerar uma alocação de 100% em todas as pessoas envolvidas, variando a percentagem do tempo dispendido em função da fase em que o projecto se encontra e do modelo de negócio escolhido.

Na fase de arranque do projecto Mercatura foram agregadas as tarefas em três grandes áreas: informática, *design* e conteúdo. Esta escolha revelou-se acertada, em parte por se ter assegurado desde o início a existência de um bom relacionamento entre os elementos do projecto. O gestor do conteúdo tem a seu cargo o processo de recolha sistemática de informação, de forma a organizá-la e hierarquizá-la, processo que demora mais ou menos tempo conforme o tipo de sítio; para sítios em que a informação é o factor distintivo, como é o caso da Mercatura, este processo pode ser muito longo, a não ser que se disponham de recursos consideráveis.

Resta referir os custos associados à promoção do sítio (ver 4.4.2) quer através da Internet, quer através dos meios tradicionais (ver Planeamento Estratégico). Estes custos vão variar conforme o modelo de negócio escolhido, sendo necessariamente maiores para empresas virtuais que não tenham associada nenhuma marca forte que as identifique imediatamente. Assim, vamos considerar de uma forma simplista que esta parcela dos custos é mais significativa durante o primeiro ano de operação, não a considerando nos custos recorrentes. É curioso notar como o valor atribuído à promoção de um sítio na Internet tem evoluído nos últimos três anos: neste momento há sítios portugueses com enormes orçamentos iniciais para as actividades de marketing e promoção, como o Pingo Doce, a Globalshop ou o BPINet, enquanto que num passado recente esta prática não era comum.

O registo do domínio escolhido na FCCN, bem como com o registo do domínio nos motores de pesquisa mais conhecidos, como o Altavista, Yahoo, WebCrawler, Infoseek, Sapo, Terravista, AEIOU (etc.), faz parte do que designamos como custos de promoção na Internet. Embora o registo nos motores de pesquisa seja opcional, é a única forma de se conseguir alcançar uma boa visibilidade nacional e internacional.

Do que se expôs, torna-se claro que não é fácil separar completamente os custos de investimento dos custos recorrentes. Assim, e seguindo uma metodologia semelhante à adoptada por Kurnia para o desenvolvimento de um modelo custo/benefício para a implementação de sistemas EDI (Kurnia and Swatman, 1997), julga-se mais oportuno separar os custos do primeiro ano dos custos dos anos subsequentes. Sintetizando, os custos do primeiro ano (Custos de implementação) são:

Custos de Implementação = Custos de Hardware + Custos de Software + Custos de Integração + Custos das Comunicações (ligação e custos anuais) + Custos Pessoal (treino, desenvolvimento e operação) + Custos de Promoção

E os custos dos anos subsequentes,

Custos Recorrentes	**= Custos de Manutenção de Hardware + Custos de Manutenção de Software + Custos das Comunicações + Custos Pessoal**

O mesmo processo aplica-se à quantificação dos benefícios.

Análise dos Benefícios

A análise dos benefícios potenciais depende essencialmente do modelo do negócio escolhido (condicionando a escolha da estratégia de justificação do projecto - ver 4.3.2), razão porque só serão abordados de uma forma muito genérica.

Tal como acontecia com a Intranet e com maior acuidade no caso de um sítio Web, muitos destes benefícios são de natureza intangível, o que na prática significa que não existe nenhuma métrica universalmente aceite que os permita avaliar correctamente. A súmula dos benefícios qualitativos mais comuns encontra-se sumariada na Figura 4.16.

Há, no entanto, um conjunto de benefícios quantificáveis que devem ser encarados para cada caso. Para a maioria das lojas virtuais devem-se sempre considerar os benefícios que advêm de publicidade em bandas gráficas a incluir no sítio (*banners*), paga pelos anunciantes, ou os benefícios resultantes das subscrições pagas para os casos em que se quer ter acesso a serviços mais avançados. Por exemplo, o sítio da revista WineSpectator, só disponibiliza o acesso à base de dados completa mediante a subscrição do serviço. Entre nós o mesmo acontece com o GuiaNet, em que o acesso à base de dados dos concursos públicos só é disponibilizado mediante pagamento.

Benefícios Qualitativos
Aumentar a competitividade
Melhorar a qualidade
Inovar nos processos
Processar mais rapidamente as ordens de encomenda
Reduzir os erros de processamento
Processar mais rapidamente os pagamentos
Diminuir os prazos de entrega
Aumentar a flexibilidade
Reduzir os custos de pessoal
Diminuir os custos fixos (rendas, etc.)
Melhorar a visibilidade da empresa e a sua imagem de marca
Ganhar acesso a novos mercados
Aumentar a fidelização dos clientes

Figura 4.16: Benefícios potenciais de um sítio na Internet.

Para além desta análise sumária dos benefícios, é sempre útil efectuar uma análise de risco, de forma a avaliar os problemas potenciais que podem influir no sucesso do projecto. Definir uma tabela com a indicação de quais os riscos potenciais, atribuindo-lhes uma probabilidade subjectiva de ocorrência e quais as acções previstas para enfrentar esses riscos, ajuda a fortalecer o projecto. Este exercício de avaliação do risco deve ser recorrente ao longo do projecto, de forma a precaver situações difíceis.

4.4.2 Planeamento

Devido à evolução rápida dos negócios, das tecnologias e da perecidade dos conteúdos, qualquer planeamento deve ser dinâmico, servindo de guia aos desenvolvimentos. A sua implementação em cada caso concreto deve ser feita sempre com uma atitude crítica face ao contexto existente e, se tal se justificar, ser alterado. Sendo assim, as propostas apresentadas de seguida, devem ser encaradas como uma base de trabalho, resultado de várias experiências, discussões e debates críticos.

Planeamento Global e Estratégico	Planeamento Funcional	Planeamento da Infraestrutura Técnica
Público Alvo	Conteúdo	Plataforma Tecnológica
Modelo de Negócio	Estrutura do sítio	Tecnologias a utilizar
Estratégia para a criação de Comunidades Virtuais	Navegabilidade	Tecnologias de Segurança
Equipa Interna	Apresentação Gráfica	Métodos de Medida
Estratégia de Promoção	Usabilidade	
Logística	Personalização	
Desenvolvimento do sítio (interno ou externo - *outsource*)	Interactividade	
	Regras de Utilização	
	Políticas de Privacidade e Confidencialidade	
	Definição das medidas de avaliação do sítio	

Figura 4.17: As três vertentes do planeamento de um sítio Internet.

Em função do grande número de actividades que um planeamento exaustivo de um sítio Internet envolve, optou-se por distinguir e tratar de modo diferenciado três vertentes distintas: o planeamento global e estratégico, o planeamento funcional e o planeamento da infraestrutura técnica.

O exemplo do sítio da Mercatura e dos problemas surgidos durante o desenvolvimento do protótipo será utilizado recorrentemente ao longo do texto, sempre que se julgar apropriado.

4.4.3 Planeamento Global e Estratégico

Nesta categoria englobam-se todas as variáveis que se inserem na estratégia gizada para um sítio na Internet, com particular relevância para a definição de um modelo de negócio e do público-alvo. Em função deste modelo de negócio, é preciso atempadamente definir uma estratégia para a criação de Comunidades Virtuais, se tal se inserir no modelo de negócio escolhido, definir se o desenvolvimento vai ser interno ou subcontratado externamente, e, no primeiro caso, escolher a equipa que o vai implementar. A estratégia de promoção do sítio deve ser também pensada nesta fase, bem como assegurar que se define a estratégia associada à logística básica do sistema.

Público-alvo

Saber qual o público-alvo a que o projecto se destina, é a primeira questão que se coloca no planeamento de qualquer sítio na Internet, sendo fundamental assegurar que este público-alvo possua os meios necessários de aceder ao sítio. Para tal, é necessário efectuar uma pesquisa de mercado que efectue a segmentação entre audiência primária e secundária, bem como a segmentação entre uma utilização pessoal e uma utilização empresarial (Buchanan and Lukaszewski, 1997). É também importante perceber de que forma é que se situa o público-alvo do projecto em relação ao utilizador médio da Internet no país. Assim, pode-se avaliar de uma forma mais exacta o potencial impacto do projecto, bem como as perspectivas de evolução do mesmo. Em Portugal, o problema reside na dificuldade da obtenção de estatísticas oficiais actualizadas, que permitam caracterizar o utilizador médio típico da Internet, dados essenciais para efectuar estudos de mercado. No entanto, há já dois trabalhos publicados que avançam com alguns dados importantes (Novais, 1999) e (ISCTE, 1999) permitindo efectuar uma primeira caracterização dos utilizadores da Internet. Segundo dados de um destes estudos (Novais, 1999), o perfil do comprador português na Internet médio situa-se na faixa etária dos 20 aos 29 anos, e é Quadro Superior ou Estudante, o que mostra a adesão e a importância dos estudantes a esta nova forma de economia. De facto, o sistema estatístico nacional ainda não está capacitado para a mensuração deste tipo de fenómeno (DR, 1999), o que dificulta a realização de estudos de mercado fiáveis. O Observatório das Ciências e Tecnologias é a entidade que preside ao grupo encarregado de dirigir o processo de recolha, tratamento e disseminação da informação estatística relativa à Sociedade de Informação (DR, 1999); espera-se que com a entrada em funcionamento destas entidades, se possa obviar a este problema.

O público-alvo do projecto Mercatura é, como já foi referido anteriormente (ver 4.4.1), toda a comunidade que se encontra ligada ao mundo vitivinícola, mais o conjunto

significativo de pessoas que têm vindo a demonstrar um interesse acrescido pela cultura associada (o que é fácil de concluir em função das tiragens sempre crescentes das revistas de vinhos). Repare-se que este conjunto engloba pessoas com interesses muito díspares, que vão desde o simples curioso, que gosta de saber qual o vinho que apresenta uma melhor relação qualidade/preço e que é ideal para acompanhar um determinado prato, até ao estudioso, que gosta de participar em jantares de clubes de vinhos, para *connaisseurs* exigentes.

Devido ao orçamento limitado do projecto Mercatura, não foi efectuada uma pesquisa de mercado rigorosa que permitisse classificar o grau de utilização da Internet deste público-alvo do sítio, embora o fosse desejável .

Modelo de Negócio

A escolha do modelo de negócio vai depender não só do público-alvo da empresa, mas também do seu grau de utilização das tecnologias de informação em geral, e das tecnologias associadas à Internet em particular. Esta escolha do modelo de negócio não é um processo estático, já que os modelos de negócio estão em contínua evolução, função das possibilidades sempre acrescidas das tecnologias. À opção de modelos de negócio mais complexos corresponde necessariamente um maior comprometimento da direcção da empresa, assumindo não só todo o planeamento estratégico, mas também um papel activo na condução e coordenação do projecto global.

O modelo de negócio que melhor se adequa aos objectivos iniciais do sítio da Mercatura é sem dúvida, o das comunidades virtuais. No entanto, após a sua efectiva implementação, há dois caminhos possíveis que se colocam: ou no sentido de uma maior integração funcional, evoluindo para um mercado de terceiros, ou no sentido de uma maior especialização como agente de informação. O seu futuro vai depender da forma como primeiro se conseguir agregar a massa crítica que estabelece os fundamentos de uma comunidade virtual.

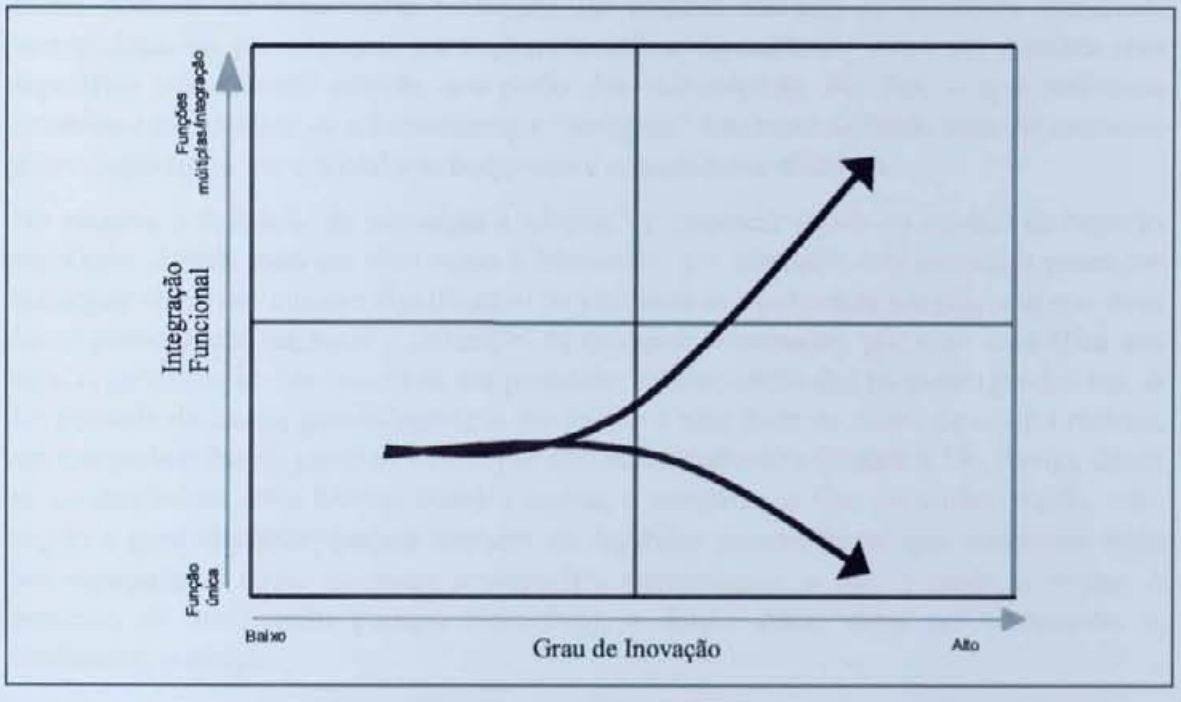


Figura 4.18: Tendências de evolução dos modelos de negócio (traduzido de (Timmers, 1999(B))).

Estas duas tendências genéricas de evolução dos modelos de negócio podem ser visualizadas na Figura 4.18: a primeira no sentido de uma maior integração dos fluxos de informação, como a que deriva de integrar funcionalidades acrescidas de efectuar transacções a um centro comercial virtual, sendo a segunda no sentido de desenvolver serviços especializados e altamente inovadores, como no caso de informação de corretagem ou de serviços de acreditação (Timmers, 1999(B)).

Estratégia para a Criação de Comunidades Virtuais

É também nesta fase de planeamento que se começa a delinear uma estratégia que permita criar uma comunidade virtual, modelo de negócio acima referido (4.2) como sendo o último estádio desejável de um grande número de modelos. Conseguir reunir uma comunidade de membros interessada e participativa, consciente do seu poder em relação aos fornecedores, é um objectivo difícil de alcançar. Para tal, é necessário numa primeira fase conseguir atrair um número significativo de elementos para visitarem o sítio: é crucial que não se coloquem barreiras à sua entrada, devendo a maioria dos serviços disponibilizados pelo sítio serem de utilização gratuita, e o conteúdo atractivo (Hagel and Armstrong, 1997). Numa segunda fase, e após conseguir um número significativo de adesões, é agora importante encorajar a participação dos membros, incitando-os a gerarem conteúdo próprio e, consequentemente, a demorarem progressivamente mais tempo em cada visita. Nesta fase, interessa manter o interesse dos associados através de expedientes vários, tais como, por exemplo, convidados temporários para sessões de conversa em tempo real (*chat*). Incentivar a lealdade dos membros, é um terceiro passo imprescindível na criação de comunidades virtuais; esta lealdade pode ser conseguida através de uma maior atractividade e personalização do sítio, da criação de laços entre elementos da comunidade, ou de entre estes e o gestor da comunidade. O objectivo último, a criação de valor, pode ser conseguida de várias formas: através de um maior número de transacções e, consequentemente, um maior número de comissões pagas aos gestores da comunidade, um maior número de anunciantes – função do número elevado de membros entretanto conseguidos, ou, por exemplo, por acções específicas de marketing sobre um mercado alvo específico (identificado através dos perfis dos utilizadores). No fim, o que realmente interessa é transformar os utilizadores que "navegam" sem rumo definido entre os inúmeros sítios disponíveis, em utilizadores frequentes e compradores efectivos.

No entanto, a definição da estratégia a adoptar vai depender muito do modelo de negócio escolhido. Assim, para um sítio como a Mercatura, por exemplo, esta estratégia passa por conseguir atrair um número significativo de visitantes nos primeiros tempos, sem que deva haver preocupação em taxar a utilização de qualquer informação, por mais específica que seja. A participação dos membros, em particular a participação dos pequenos produtores, já foi pensada de início, possibilitando o seu acesso a uma base de dados de acesso restrito, em que podem inserir todos os vinhos por eles comercializados (Figura 4.19). Assim, desde as características mais básicas como a marca, a categoria, o tipo de vinho, região, sub-região e grau alcoólico, podem também ser inseridas características que interessam mais aos especialistas como as castas e respectiva percentagem, a cor, o sabor, o aroma, o processo de vinificação (campo descritivo), a forma como deve ser consumido e, finalmente, o estágio.

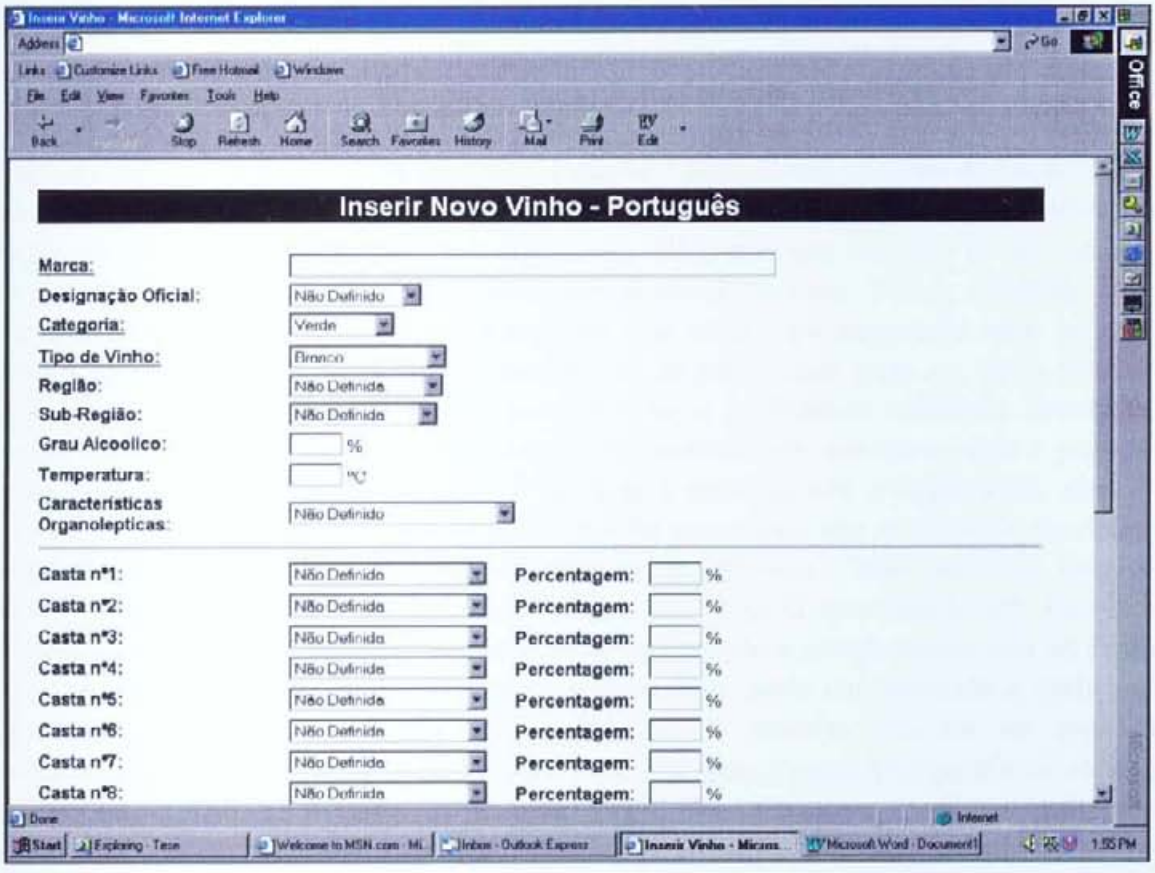


Figura 4.19: Área reservada aos produtores no sítio Mercatura.

Equipa Interna

A equipa interna envolvida no projecto de ligação à Internet deve sempre contar com elementos dos vários departamentos, sendo sempre aconselhável que a direcção ao mais alto nível da empresa acompanhe o projecto e o considere como prioritário. Mesmo para sítios institucionais, que podem ser considerados como um primeiro passo de uma estratégia mais global, o envolvimento da gestão de topo é prioritário, já que é a imagem externa da companhia que está em jogo. Um gestor de projecto dinâmico, criativo e com forte capacidade de liderança, é fundamental para assegurar o sucesso do projecto e para identificar novas oportunidades de negócio. A equipa técnica, interna ou externa, tem sempre que contar (como acima foi referido nos custos de pessoal) com um informático, um *designer* e um gestor do conteúdo. Para além destes elementos, os responsáveis dos vários departamentos têm que participar no projecto desde a primeira hora, para que o projecto seja aceite por todos e não corra o risco de ser marginalizado. Assim, o tamanho da equipa envolvida depende em larga medida da dimensão da empresa e do número de departamentos existentes. A analogia com o que se passou na A.M. Mesquita & Filhos Lda. com o projecto da Intranet é óbvia: os vários departamentos da empresa foram desde a primeira hora envolvidos no projecto, sendo eles os primeiros responsáveis pela identificação de mais de 100 oportunidades possíveis de utilização da Intranet.

No projecto Mercatura foram agregadas as tarefas em três grandes áreas: informática, *design* e conteúdo, a equipa mínima para um projecto desta natureza.

Estratégia de Promoção

A escolha da estratégia de promoção a seguir é fundamental para o sucesso do projecto. Para tal, é necessário escolher os canais preferenciais entre os meios disponíveis, decidindo quais as verbas a atribuir a cada um deles. Pode-se efectuar uma primeira distinção entre a promoção efectuada através da Internet (*on-line*) e os meios de promoção tradicionais (*off-line*). Na primeira categoria, podemos referir as ligações que resultam de um inscrição do domínio nos motores de pesquisa mais conhecidos (Altavista, Yahoo, Infoseek, Sapo, Terravista, etc.), das ligações que resultam de uma troca a ser negociada entre as partes interessadas de sítios de áreas afins, e finalmente, de publicidade paga em sítios de maior tráfego. Na segunda categoria temos, por exemplo, a publicidade veiculada através dos meios tradicionais, tais como jornais, revistas da especialidade, *outdoors*, rádio e panfletos promocionais nas grandes superfícies. É de toda a conveniência a explicitação clara do orçamento previsto para cada um destes meios de promoção, não se devendo descurar a importância da publicidade pelos meios tradicionais (*off-line*). Como exemplo, uma das condições prévias de aceitação de candidaturas a um projecto apresentado pela Comissão Europeia em 1998 de construção de um sítio de informação a grande escala para as PMEs, era que 20% do total orçamentado para o projecto fosse gasto em publicidade tradicional (Europeia, 1998). A importância desta publicidade é também evidente em projectos nacionais, como por exemplo o do sítio da RuralNet (http://www.ruralnet.pt); na série de vendas deste sítio em relação ao ano de 1999, são claramente evidentes dois picos resultantes directamente de promoção localizada ao sítio feita em jornais de âmbito nacional (Pires, 2000).

Como ainda não é certo que se consiga assegurar a continuidade do projecto Mercatura, a estratégia de promoção, fortemente dependente dos recursos disponíveis, ainda não foi equacionada.

Logística

A logística vem assumindo um papel cada vez mais importante no planeamento estratégico de um sítio na Internet. Quando se pensa em logística/distribuição associada à Internet, imediatamente limitamos mentalmente a gama de produtos passíveis de serem comercializados a pouco mais do que discos, livros, ou outro qualquer produto que ocupe pouco volume e/ou peso. A distribuição ainda é considerada como uma actividade de suporte, cuja responsabilidade pode facilmente ser atribuída a pessoal subalterno. No entanto, como refere Peter Drucker (Drucker, 1999), a logística da distribuição vai-se tornar na área do negócio distintiva entre as empresas que comercializam os seus produtos através do comércio electrónico. As empresas ou instituições que conseguirem organizar a distribuição podem operar em qualquer mercado, independentemente de lá terem alguma presença física (Drucker, 1999). O exemplo da CarsDirect.com, uma empresa fundada em Janeiro de 1999 que comercializa carros de passageiros nos Estados Unidos, transformando-se em Julho do mesmo ano num dos 20 maiores concessionários do país, com um número de vendas médio mensal de 1000 veículos, é um exemplo da importância da logística da distribuição. A empresa conseguiu este número recorde de vendas através de uma gestão cuidada de uma rede de 1100 concessionários locais espalhados pelo país, com uma data de entrega garantida, e com controlo de qualidade assegurado (Drucker, 1999). Assim, o protagonismo das empresas distribuidoras na nova economia é cada vez mais um

facto assumido, sendo um dos modelos de negócio referidos em 4.2 (Fornecedor da Cadeia de Valor). Os exemplos da Federal Express e da UPS são os exemplos de empresas americanas mais referidos deste novo paradigma, sendo utilizados frequentemente como casos de estudo (Buchanan and Lukaszewski, 1997). O sucesso de um sítio de comercialização de queijos francês (http://www.fromages.com), também dependeu em grande parte da forma como foi organizada a distribuição, garantindo um prazo de entrega de 24 (máximo 48 horas) para qualquer ponto da Europa Comunitária, sem nenhum pagamento de fretes associado. Assim, é importante pensar na logística da distribuição para os modelos de negócio que envolvam transacções de produtos, quer na óptica de empresa-consumidor, quer na óptica de empresa-empresa, logo na fase de planeamento de um sítio Internet.

O mesmo comentário acima referido em relação à estratégia de promoção do projecto Mercatura é válido para o caso do planeamento logístico.

Desenvolvimento Interno ou Externo

Outra das questões que se colocam quando se define uma estratégia para a construção de um sítio Internet tem a ver não só com os recursos da empresa na área informática, mas também com o seu posicionamento em relação ao desenvolvimento de software: deve a empresa assumir e desenvolver internamente o sítio, ou deve subcontratar este desenvolvimento no exterior? O tamanho da empresa, a sua área de actuação e o modelo de negócio escolhido ditam em larga medida a opção a tomar: se a empresa é de dimensão reduzida e simultaneamente de sectores tradicionais, ou seja, se não há nenhum departamento de informática e a utilização das tecnologias de informação é incipiente (como é o caso de grande número das PME portuguesas – ver 2.2 e 2.3), então só há o caminho da subcontratação externa do projecto para o sítio Internet e, em boa medida, uma parte substancial do planeamento do sítio é efectuada externamente. Estas situações estão normalmente associadas a um modelo de negócio com baixo grau de inovação e com um grau de integração funcional com os processos de negócio da empresa baixo (ver Figura 4.2). De qualquer modo, e independentemente da dimensão da empresa, sempre que não houver (ou sejam escassos) recursos técnicos internamente, e se verificar que há dificuldade em identificar os benefícios que a Internet pode trazer para o negócio (uma visão prospectiva), deve recorrer-se a consultores externos (Schulman and Smith, 1997). À opção de modelos de negócio mais complexos corresponde necessariamente um maior comprometimento da direcção da empresa, assumindo todo o planeamento estratégico e, eventualmente a subcontratação externa de pequenos módulos de software ou, se os recursos forem suficientes, o desenvolvimento interno integral do sítio.

No caso do projecto Mercatura, esta questão não se colocava, já que foi constituída uma equipa expressamente com o propósito do desenvolvimento do protótipo.

4.4.4 Planeamento Funcional

Não é tão simples como parece desenvolver uma boa página HTML: de facto, se se pensarem em todos os factores que condicionam a funcionalidade e a estética de uma página, vemos que a tarefa pode ser bem exigente. É a análise de todos estes factores que se

englobaram na secção de planeamento funcional que a seguir se vai apresentar, desde a questão crítica do conteúdo, até a uma definição das medidas de avaliação de um sítio na Internet (ver Figura 4.17).

Conteúdo e Estrutura do Sítio

A missão do sítio, o seu objectivo e o público alvo que se pretende atingir devem nortear o desenvolvimento do conteúdo, de forma a evitar a construção de um sítio muito interessante e bem arquitectado na óptica de quem o construiu, mas de pouco valor acrescentado para os clientes da empresa. Uma forma possível de identificar rapidamente o conteúdo inicial do sítio, como passo prévio à definição da sua arquitectura, passa pela elaboração de uma lista exaustiva com todas as perguntas mais frequentes dos utilizadores. Esta lista, e outros temas de interesse para o sítio, podem ser obtidos facilmente por discussão (*brain storming*) entre um grupo de pessoas representativas da empresa.

O passo seguinte consiste em agrupar este conteúdo em secções que sejam mais facilmente trabalhadas, sendo normalmente adoptado o princípio de não multiplicar excessivamente o número de secções na primeira página, (cinco secções principais no máximo (Haggard, 1998)), não havendo restrições no nível seguinte. O grande problema reside no facto de não haver standards relativos à arquitectura ideal da informação de um sítio na Internet, variando muito de sítio para sítio (Nielsen, 1999(B)). Verificar qual a solução adoptada pelos concorrentes é uma forma de ultrapassar o problema, ou em alternativa, analisar os vinte sítios mais visitados na Internet (Nielsen, 1999(B)). De facto, inovar excessivamente pode ser perigoso, já que o utilizador normal gosta de sentir um ambiente semelhante ao que está habituado (Nielsen, 1999(B)).

A organização da informação é um factor que é crucial para o utilizador: o valor de 24.3% atribuído a este factor pelo Inquérito On-line Ciberfaces (ISCTE, 1999), sendo o segundo aspecto mais valorizado numa página na Internet (valor máximo: 25.4%) é bem exemplo da sua importância. Assim, definir a arquitectura do sítio ajuda a definir melhor as inter-relações entre as diversas páginas, sendo útil não só para melhor planear o desenvolvimento do sítio, mas também, quando disponibilizado no sítio como uma opção, para ajudar os utilizadores a rapidamente perceber a informação que o sítio veicula. De facto, há inúmeros sítios que disponibilizam o acesso a este mapa logo na primeira página (ver Figura 4.20), podendo ainda servir como um elemento de ajuda à navegação entre as páginas.

O responsável pelo desenvolvimento do conteúdo precisa ainda de dominar a forma de comunicar pela Internet, muito diferente da imprensa escrita: a informação tem que ser muito mais concisa e sintética (Haggard, 1998), utilizando parágrafos curtos e um estilo despojado, com particular incidência no primeiro nível de informação. A informação mais detalhada de produtos e/ou serviços deve poder ser acedida opcionalmente. A utilização de cabeçalhos, títulos e listas numeradas é aconselhável, de forma a garantir que lidos fora do contexto, em listas dos motores de pesquisa, façam sentido (Nielsen, 1999(D)). Também deve ser tido em conta que a forma de ler num monitor e quando se está ligado à Internet (em que tempo é dinheiro), é muito diferente da leitura de um texto em papel: o que é necessário é apanhar rapidamente a informação mais importante (*scannability*), só descendo a um nível mais detalhado se o interesse suscitado num primeiro relance for grande. Embora seja vital manter uma constante actualização do sítio, tal não significa retirar toda a

informação antiga, que pode vir a ser útil para os utilizadores: informação antiga não quer necessariamente dizer má informação (Nielsen, 1999(E)). Assim, deve-se planear de início a forma de guardar os documentos mais antigos em forma de arquivo, sendo este procedimento seguido por muitos sítios. A propriedade da informação é outro dos problemas que se podem colocar na fase de planeamento do conteúdo de um sítio: questões como os direitos de autor da informação a ser veiculada no sítio, quer se trate de livros ou de artigos de jornal ou revista, têm que ser correctamente analisados à luz do direito vigente.



Figura 4.20: Mapa do sítio da revista Wine Spectator (http://www.winespectator.com).

Disponibilizar o conteúdo em mais do que uma língua vai depender muito do público-alvo e do modelo de negócio escolhido, mas é importante que o problema seja equacionado de raiz, devido ao carácter universal do meio.

Completadas as fases de definição da arquitectura do sítio e da definição básica do seu conteúdo, torna-se muito mais fácil dividir tarefas pelos elementos do projecto, de forma a criar um processo de desenvolvimento de conteúdo, que possa ser válido quer para o lançamento do sítio, quer para as actualizações.

Para uma melhor definição do conteúdo inicial do projecto Mercatura, foi preparada uma sessão de discussão entre os mentores do projecto, com o objectivo de definir as grandes classes iniciais em que a informação devia ser agrupada. Previamente a esta discussão já tinha sido efectuada uma pesquisa exaustiva da Internet sobre sítios similares, de forma a perceber claramente qual o factor distintivo que se devia evidenciar. De facto, embora hajam milhares de sítios de vinhos na Internet, os casos nacionais com informação de qualidade já são reduzidos (e muito mais eram à data de início do projecto). Ficou também

claro desde o primeiro momento a necessidade de disponibilizar um mapa do sítio logo na primeira página, de forma a ser clara a organização da informação adoptada. As questões relacionadas com direitos de autor assumem grande relevância devido à forte componente informativa do sítio, sendo portanto essencial negociar acordos com os autores das colectâneas de vinhos e das revistas da especialidade. Esta questão ainda se encontra em aberto. Finalmente, ficou previsto desde o início, a tradução do sítio para inglês e francês, o que possibilitaria à partida uma maior difusão e impacto (o protótipo já se encontra traduzido em parte para estas duas línguas).

Navegabilidade

A caracterização do comportamento dos utilizadores através de estudos de usabilidade tem mostrado de forma consistente a importância atribuída ao conteúdo das páginas, em detrimento da importância dos elementos de navegação (Nielsen, 2000(F)). Estes estudos têm mostrado que (Nielsen, 2000(F)):

- Os utilizadores olham primeiro para o conteúdo da página; se este não interessar, e a despeito de outros elementos interessantes que a página possa ter (*design* ou ferramentas de navegabilidade), saltam para outra;
- Os utilizadores ignoram as barras de navegação e outros elementos globais de desenho;
- Os utilizadores não percebem normalmente o local onde se encontram na arquitectura de informação do sítio;
- Os utilizadores são movidos por objectivos precisos: se não encontrarem o que procuram, também não vão perder muito tempo em promoções;
- Os utilizadores recorrem com frequência aos mecanismos de pesquisa para encontrar o que procuram;
- Os utilizadores olham raramente para logótipos, slogans ou quaisquer outro elemento que considerarem supérfluo (em particular, ignoram a publicidade ou qualquer imagem que se assemelhe a um anúncio);
- Os utilizadores são impacientes: se não encontrarem rapidamente o que procuram, carregam rapidamente na tecla Para Trás (*Back*).

Em função destes resultados (que certamente só retratam o utilizador típico norte-americano), quase se poderia concluir que quaisquer elementos de navegação seriam desnecessários. De facto, navegação excessiva, em que tudo está ligado a tudo, pode se tornar confuso, não trazendo nenhum benefício para o utilizador. No entanto, se se seguirem um conjunto restrito de regras de forma a tornar o sistema de navegação simples e intuitivo, só se beneficia o utilizador, que tende progressivamente a tornar-se mais exigente. Algumas destas regras, comummente aceites, são (Nielsen, 2000(F)) (Nielsen, 1999(B)):

- Utilizar uma barra de navegação no lado esquerdo do ecrã, com fundo colorido, de forma a separar claramente o conteúdo da zona de navegação;

- Utilizar uma árvore no topo do ecrã, que reflicta a estrutura de informação do sítio, dando sempre a indicação do local em que o utilizador se encontra. Esta árvore é complementar à existência de um mapa do sítio, antes referida;
- Não referir em todas as páginas todas as características do sítio: ao invés, seleccionar um grupo restrito representativo do sítio, para o qual seja possível ligar de qualquer página. Para os sítios tipo loja virtual, a acessibilidade constante ao cesto de compras e ao serviço de ajuda encontram-se entre as categorias às quais deverá haver sempre ligação (Figueiredo, et al., 1999);
- Fornecer ligações a todos os níveis superiores da hierarquia de informação. Os utilizadores chegam muitas vezes à informação através de motores de pesquisa, sendo por isso importante que consigam chegar ao nível mais alto;
- Fornecer ligações a itens relacionados com o produto ou o serviço, quer sejam biografias dos autores e respectivos artigos publicados, quer sejam produtos semelhantes ou complementares ao produto mostrado.

A existência de um mecanismo de pesquisa para sítios que comportem mais do que 100 páginas (Nielsen, 1999(D)), é outro dos factores normalmente associados à navegação do sítio. Finalmente, ressaltaria a necessidade de sítios bem estruturados, que permitam ao utilizador saber sempre onde se encontra como sendo um dos aspectos mais relevantes na organização de um sítio. É nesse sentido, da visualização da informação estruturada, que os navegadores da nova geração se encaminham.

Todos estes factores foram levados em conta na elaboração do protótipo da Mercatura, com particular incidência numa boa estruturação do sítio, que permita encontrar rapidamente a informação. Assim, toda a informação relevante se encontra disponível com um máximo de três "cliques", evitando as estruturas muito elaboradas e difíceis de utilizar, simplificando a navegação. Do mesmo modo, dois tipos diferentes de pesquisa foram considerados: uma pesquisa rápida e uma pesquisa específica, em que se podem especificar as variáveis associadas à marca, ano, produtor, enólogo, casta, região, designação oficial, categoria, tipo de vinho e preço (ver Figura 4.21). A pesquisa rápida é logo acessível na primeira página, para utilização imediata; já a pesquisa específica só é acessível se acedida explicitamente.

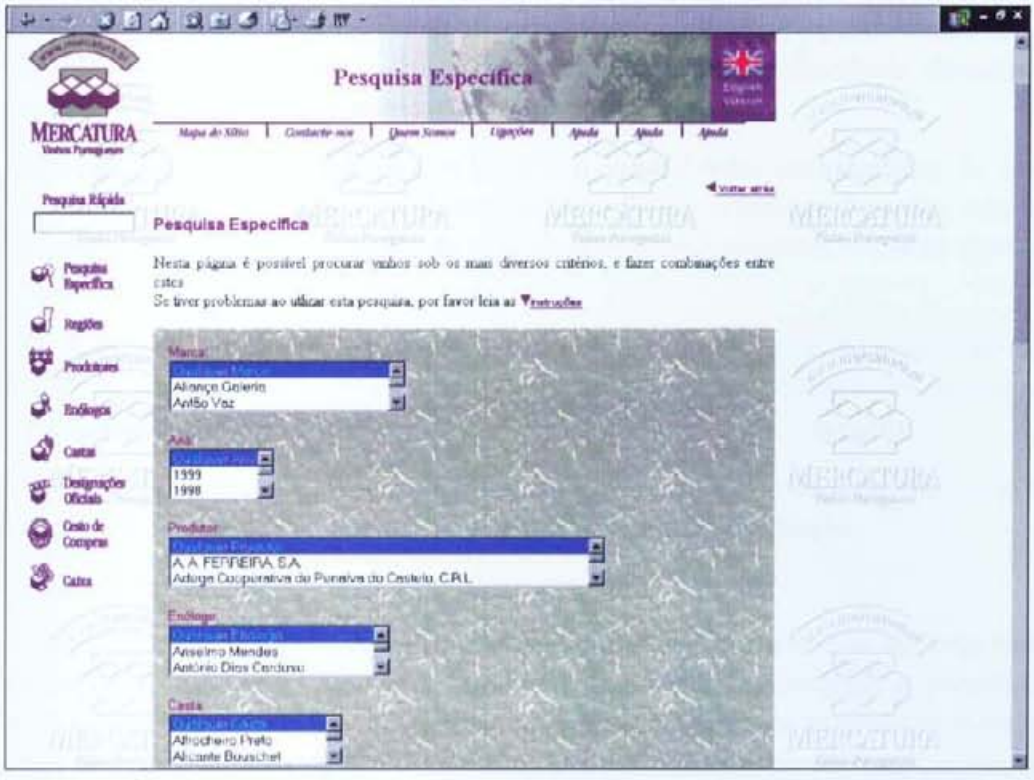


Figura 4.21: A Pesquisa específica do projecto Mercatura.

Apresentação Gráfica

A qualidade gráfica de um sítio, normalmente designada por *design*, não pode ser vista isoladamente, estando directamente ligada a conceitos como a navegabilidade ou a usabilidade. Um bom *design* pressupõe atenção a estes conceitos, devendo ser consistente ao longo de todas as páginas que constituem um sítio e, sempre que possível, ater-se à imagem da marca, loja ou instituição do mundo real. Assim como existem algumas regras conhecidas a seguir para facilitar a navegação, o mesmo acontece em relação à qualidade gráfica do sítio: nunca é de mais sublinhar que estas regras não são definitivas, devendo ser constantemente adaptadas às rápidas mudanças das tecnologias. Algumas destas regras são (Figueiredo, et al., 1999) (Nielsen, 1999(D)):

- Utilizar sempre nas ligações de hipertexto as cores de referência aceites mundialmente: azul para as ligações que ainda não foram visitadas e púrpura para as que o já foram. Este princípio facilita a navegação no sítio, evitando que o utilizador se perca;
- Utilizar o nome e o logotipo em todas as páginas e como ligação à página principal;
- Escrever títulos e cabeçalhos suficientemente claros que por si só sejam elucidativos do conteúdo presente nas páginas;
- Estruturar a página de forma a facilitar uma rápida visualização;

- Utilizar o hipertexto como forma de providenciar informação mais detalhada sobre um produto e/ou serviço, evitando páginas muito extensas em níveis elevados. Esta informação deve estar presente, mas só para quem queira;
- Utilizar fotografias pequenas dos produtos, optimizadas em tamanho, de forma a evitar que a página tenha uma dimensão excessiva e, consequentemente, seja lenta a aparecer. Providenciar a opção de visualizar melhor o produto, somente a pedido do utilizador;
- Utilizar com parcimónia animações: distraem o utilizador, dificultando a navegação entre as várias páginas do sítio, e podem ser facilmente confundidas com anúncios publicitários;
- Evitar a utilização de páginas de entrada só com o logótipo da empresa: o utilizador da Internet é impaciente e quer chegar rapidamente à informação;
- Evitar a utilização de imagens de fundo confusas.

É claro que muitas mais regras poderiam ser incluídas: o que realmente importa reter é a necessidade de conseguir ter um sítio atractivo, que consiga transmitir a personalidade própria do produto e/ou serviço. A competência para dominar os problemas técnicos do *design* não são, na generalidade dos casos, apanágio dos técnicos de software, o que coloca a necessidade de se encontrarem competências em duas áreas distintas: *design* e desenvolvimento informático.

O aspecto gráfico do sítio da Mercatura foi muito cuidado, tendo sido seguidas todas as regras básicas referidas. O logotipo foi pensado de forma a veicular uma ideia de confiança e solidez, usando uma estética actual adequada ao meio electrónico e que tem a vantagem de não se descaracterizar em ecrãs de baixa resolução (Messias, 1999). Houve igualmente o cuidado de usar tipos de letra que sejam comuns à maioria dos computadores (como o tipo Arial) e, quando se pretendeu usar outro tipo, como por exemplo o Garamond para o logótipo, fazê-lo com recurso a formatos bitmap. Como as cores definidas para os objectos HTML nem sempre são interpretadas da mesma forma por navegadores diferentes, houve o cuidado de utilizar as cores normalizadas que pertençam à palete Web Safe Palette, que garante a uniformidade na visualização da cor em suportes diferentes (Messias, 1999).

O desenho da página foi estruturado em cinco áreas principais (Messias, 1999):

- Publicidade: espaço reservado para publicidade no topo da página;
- Cabeçalho: espaço reservado no topo da página, incluindo a logo marca (ligação permanente para a página principal), uma barra de ligações para apoio ao cliente, uma barra reservada ao título da página onde o utilizador se encontra e uma ligação para as duas outras línguas em que o sítio se encontra disponível;
- Barra de conteúdos: situada à esquerda do ecrã e apoiada por pequenos ícones ilustrativos, facilita a navegação do sítio;
- Corpo principal: área destinada à apresentação dos conteúdos, dividida em duas colunas, sendo uma principal e outra de apoio, de forma a aumentar a flexibilidade da estrutura;

- Barra de ligações em texto: na área do fundo da página, optou-se por criar uma barra de ligações redundantes em texto, de forma a providenciar uma forma alternativa de aceder aos conteúdos, de mais rápido acesso.

Usabilidade

Planear a forma como se vai proceder aos testes que avaliam a facilidade de utilização do sítio – usabilidade – deve ser feito atempadamente. Daí a sua inclusão no planeamento funcional do sítio. Segundo Jakob Nielsen (Nielsen, 2000(G)), e de acordo com o modelo por ele desenvolvido, organizar pelo menos três testes separados em agrupamentos de cinco utilizadores, é o método geral mais eficaz. Segundo o autor, cada utilizador que se acrescente ao grupo trará um valor acrescentado muito reduzido, encarecendo desnecessariamente o teste. Por outro lado, ao introduzir um novo desenho que corrija os erros inicialmente detectados, há uma probabilidade elevada de se introduzirem novos problemas de usabilidade, sendo esta a razão de ser aconselhável realizar múltiplos testes.

As medidas de usabilidade são basicamente de dois tipos:

- quantitativas, quando medem o tempo que um utilizador médio demora a desempenhar uma determinada tarefa;
- qualitativas, quando tentam aferir a satisfação relativa sentida pelos utilizadores na realização de uma determinada tarefa (através de questionários).

As medidas qualitativas são relativamente fáceis de obter, bastando para isso uma observação atenta aos problemas que um grupo de utilizadores pode encontrar, sendo suficientes para a maioria dos projectos. Estas medidas podem servir de suporte a decisões controversas de alteração do *design* do sítio, providenciando um padrão de aferição. Para testes mais elaborados, é ainda comum fazer uma distinção entre utilizadores experimentados e utilizadores novatos.

A usabilidade do protótipo da Mercatura ainda não foi testada, embora estejam planeados testes de usabilidade antes da colocação em funcionamento.

Personalização

A personalização, ou o mercado um-para-um de um sítio é uma das possibilidades mais fascinantes que a Internet e as tecnologias associadas proporciona, ainda em fase preliminar de exploração. Para personalizar um sítio é necessário a criação de perfis dos clientes, através da captura e análise das suas características. De um ponto de vista técnico, é informação guardada pelo servidor no computador do cliente, ("cookie"), que é acedida pelo servidor quando o utilizador volta ao sítio (Timmers, 1999(B)). Esta informação pode consistir nas preferências do utilizador quando usa um determinado sítio, e ser complementada por informação cedida pelo utilizador ou solicitada pelo vendedor (Whatis.com, 1999). Assim, de cada vez que um utilizador acede ao sítio e é reconhecido, são-lhe indicados agrupamentos de produtos que potencialmente interessam ao perfil característico daquele utilizador. A tecnologia que permite a criação dos perfis dos utilizadores pode ser complementada por agentes inteligentes que assistem ao processo da compra (Timmers, 1999(B)). A forma como se personaliza um sítio, pode manifestar-se de outras formas, tais como as referidas por (Figueiredo, et al., 1999):

- Possibilidade de serviço de e-mail com informação sobre as novidades adequadas ao perfil dos clientes;
- Possibilidade de o visitante construir listas de compras personalizadas, podendo reutilizá-las em futuras encomendas (http://www.pingodoce.pt);
- Possibilidade de personalização de determinados artigos, através da indicação das medidas pessoais e/ou escolha de tecidos (Ex. http://www.levis.com);
- Possibilidade de consulta ao histórico de encomendas realizadas.

Este conceito de personalização é guiado principalmente pelo computador, que tenta disponibilizar páginas ao utilizador baseadas num modelo que ele construiu sobre as suas necessidades (Nielsen, 2000(H)). Claro que este assunto pode ser polémico, porque o computador executa uma pré-selecção das opções iniciais, reduzindo potencialmente as opções do utilizador: ou seja, assume-se que o computador pode "adivinhar" as necessidades do utilizador. Há de facto uma questão de privacidade que não pode ser minorada, a que o utilizador pode ser mais ou menos sensível, sendo que uma personalização eficaz envolve que o sistema saiba muito do utilizador. De qualquer modo, uma personalização como a que é feita pela Amazon, oferecendo recomendações de livros baseadas numa selecção efectuada pelo utilizador naquele momento (por oposição a um modelo genérico da média de interesses daquele utilizador), num processo totalmente transparente, só é vantajosa para o cliente final. Assim, sem pedir nenhuma informação adicional ao utilizador (o que pode ser maçador), é-lhe fornecida informação útil, acrescentando a este serviço ligações de hipertexto entre livros afins (Nielsen, 2000(H)).

Esta característica depende muito da certeza da entrada em funcionamento de um sítio, sendo esta a razão porque este factor ainda não está devidamente equacionado para o sítio da Mercatura.

Interactividade

Outra das possibilidades interessantes que está na ordem do dia é a da interactividade do sítio. Por oposição ao EDI, que consiste na troca de dados entre aplicações, a Internet possibilita a interactividade pessoa-pessoa ou pessoa-aplicação (Timmers, 1999(B)), possibilitando a recepção de comentários individualizados dos utilizadores sobre os serviços e/ou produtos. Este factor por si só é um poderoso instrumento para envolver o cliente, estimulando a sua lealdade. Assim como a personalização, a interactividade exprime-se através de conjunto alargado de funcionalidades, como por exemplo (Figueiredo, et al., 1999):

- Possibilidade de adicionar comentários pessoais a produtos seleccionados (http://www.mediabooks.pt);
- Possibilidade de acompanhamento do estado de uma encomenda (http://www.fedex.com; http://www.waterstones.co.uk);
- Disponibilização de um serviço de recepção de sugestões;
- Possibilidade de oferecer um produto, ou recomendar um produto a familiares ou amigos;

- Disponibilização de um serviço de simulação e cálculo;
- Disponibilização de um serviço de telefone pela Internet.

Note-se que cada uma destas funcionalidades, quer as relativas à personalização do sítio, quer as relativas à interactividade, deve ser analisada numa óptica custo/benefício (pois a tecnologia necessária envolve custos adicionais), nunca perdendo de vista o público-alvo do sítio. Para além deste factor, é importante que por adicionar tecnologias mais avançadas, não se descure a estrutura do sítio, o seu conteúdo ou a necessidade de efectuar testes de usabilidade (Nielsen, 2000(H)).

No caso da Mercatura é imprescindível garantir a interactividade do sítio, já que esta característica está associada ao modelo de negócio da comunidade virtual. A possibilidade de os produtores inserirem os seus produtos e a criação de uma área de clientes, onde os utilizadores se podem registar, são exemplos de características interactivas.

Regras de Utilização

Para o desenvolvimento inicial do conteúdo é necessário definir um processo formal que permita atribuir responsabilidades e especificar prazos, para uma tarefa que, dependendo do modelo de negócio escolhido e da dimensão da empresa, pode envolver meios consideráveis. Assim, é sempre mais aconselhável promover uma actualização do sítio distribuída por várias pessoas, em alternativa a concentrar todo o esforço numa só pessoa, embora este factor esteja obviamente relacionado com o tamanho e a complexidade do sítio. De qualquer forma, há sempre a necessidade de definir um responsável pela coordenação do projecto, que superintenda a geração de novos conteúdos.

Políticas de Privacidade e Confidencialidade

Do mesmo modo, as políticas do sítio para a privacidade e a confidencialidade devem ser definidas logo na fase de planeamento. Estas políticas envolvem (ver capítulo 2 - 2.5):

- A encriptação dos dados das transacções entre o navegador e o servidor Web, através do protocolo SSL (Secure Sockets Layer), permitindo que dados sensíveis, como os números do cartão de crédito ou os perfis dos clientes, estejam seguros;
- A utilização de programas que permitem encriptar e desencriptar correio electrónico, através de programas como o PGP (Pretty Good Privacy). Este programa também permite enviar assinaturas digitais encriptadas, para que o receptor possa verificar a identidade do emissor, tendo assim a garantia de que a mensagem não foi alterada pelo caminho;
- A utilização de certificados digitais emitidos por entidades certificadoras (*certification authority*) como a Verisign, que garantem a idoneidade da empresa detentora do certificado. Os certificados são constituídos por um nome, um número de série, uma data de expiração, uma cópia da chave pública do possuidor do certificado e uma assinatura digital da entidade que emitiu o certificado, para que o receptor possa verificar que o certificado é real (PREMISE, et al., 2000);
- A utilização do sistema SET (Secure Electronic Transaction) para garantir a segurança de transacções financeiras na Internet. Com o SET é dado ao utilizador

uma carteira electrónica (certificado digital) e a transacção é conduzida e verificada usando uma combinação de certificados digitais e de assinaturas digitais entre o comprador, o vendedor e um banco do comprador, de forma a garantir a privacidade e a confidencialidade (Whatis.com, 1999);

- A utilização de uma figura que funcione como provedor do cliente, o qual funciona como entidade reguladora e de protecção do cliente (como no caso da Globalshop).

Decidir quais destas tecnologias se devem adoptar, dependendo do modelo de negócio escolhido, e de que forma é que a sua utilização vai ser divulgada na Internet, é uma tarefa que deve ser planeada atempadamente.

A utilização do sistema SET no projecto Mercatura garante à partida a segurança de todas as transacções efectuadas.

Definição de Medidas de Avaliação do Sítio

A escolha das medidas de avaliação do sítio vai depender do objectivo do sítio, ou seja, do modelo de negócio escolhido. Assim, se o objectivo for orientado para uma redução dos custos gerais, é lógico que as medidas devem estar relacionadas com a redução dos custos de impressão, comunicações, pessoal, instalações, ou mesmo reduções de impostos. Se o objectivo é o de crescimento dos rendimentos, quer seja por aumento de vendas, de investimento, ou por qualquer outro tipo de contribuição, é conveniente desenvolver uma métrica que inclua, por exemplo (Buchanan and Lukaszewski, 1997):

- A percentagem dos visitantes que efectuam compras;
- A média de visitas antes de efectuar uma compra;
- O tipo de pagamento mais comum;
- O tipo de transporte mais requisitado;
- O perfil típico do comprador;
- A razão entre as vendas na Internet e as vendas reais;
- A média anual de despesas por visitante;
- Os caminhos do sítio mais utilizados, o que dá uma boa perspectiva do que atrai mais os visitantes;
- As páginas mais e menos acedidas.

Se o objectivo está relacionado com a melhoria da satisfação do cliente, então é necessário identificar métricas que traduzam essa satisfação, quer seja através de questionários veiculados pelo sítio, quer seja por uma redução significativa das queixas dos utilizadores. Há ainda a possibilidade do objectivo de um sítio se traduzir na melhoria da qualidade dos produtos e serviços providenciados, sem ter benefícios financeiros óbvios; embora seja difícil de quantificar a redução de defeitos que resulta da melhoria de comunicação e das reacções dos clientes, é sempre possível avaliar o efeito do sítio na Internet através de medidas indirectas.

Para além destas medidas, relacionadas com a utilização do sítio, é igualmente importante calcular medidas que avaliem o desempenho do hardware e do software (ver Métodos de Medida - Capítulo 3).

Para além destas medidas sumárias, há todo um conjunto de medidas que só a experiência da análise continuada das estatísticas identifica como sendo úteis.

4.4.5 Planeamento da Infraestutura Técnica

Definir se se vai alojar o sítio no Fornecedor de acesso à Internet ou se vai alojá-lo internamente é a primeira decisão a tomar. Embora esta opção dependa sempre do modelo de negócio escolhido e de existência ou não de suporte informático interno, os serviços disponibilizados pelos fornecedores de acesso à Internet são cada vez mais variados, tornando a opção de alojamento externo cada vez mais atraente para a maioria das pequenas e médias empresas. A gama de serviços vai desde o registo de sub-domínios .pt com os respectivos servidores de DNS primários e secundários incluídos, consultoria para o pedido de registo de domínios junto da FCCN, serviços de actualização dos conteúdos através de FTP, serviços de *streaming* de audio e video com ajuste dinâmico de largura de banda, até à utilização de tecnologias de encriptação de dados com garantia de autenticação através de certificados Verisign (http://www.telepac.pt).

Se a opção for a de alojar o sítio num servidor interno, é necessário dispor de um servidor da Internet, servidor DNS (Domain Name Server), de um servidor de base de dados, um servidor de correio electrónico e um servidor de aplicações (Figura 4.22), que, se o computador for suficientemente potente, podem coexistir todos numa só máquina. Na Figura 4.22 está esquematizada uma infra-estrutura típica de ligação, com um encaminhador (*router*) RDIS (ou se brevemente for disponibilizado pela PT, um encaminhador seguido de um modem xDSL) ligado à *firewall*. Em função dos preços módicos dos acessos básicos RDIS (ou dos acessos primários - 30 canais a 64Kbps - se a empresa for de média dimensão) as ligações por modem analógico já não se justificam. O ponto mais sensível reside na escolha do *firewall*, sendo necessário ter cuidados especiais na sua parametrização, de forma a proteger a informação crítica da empresa; assim, se não houverem competências internas capazes de efectuar o trabalho, é preferível subcontratá-lo externamente ou alojar o sítio no ISP. Na situação em que se opte por ter um servidor próprio, é necessário escolher o servidor Internet[37], havendo inúmeras opções no mercado, e os requisitos mínimos da máquina onde ele vai ser instalado, em termos de CPU e de RAM para assegurar um bom desempenho. Uma previsão inicial do número de utilizadores simultâneos do sítio é um dado importante para identificar esta configuração mínima.

[37] De acordo com um estudo da Recortes (Recortes, 1998), os servidores Web mais comuns são o Apache (75.6%), Internet Information Server (18.7%) e o servidor da Netscape (2.1%). É muito provável que estes valores se tenham alterado significativamente, já que o estudo data de 1998.

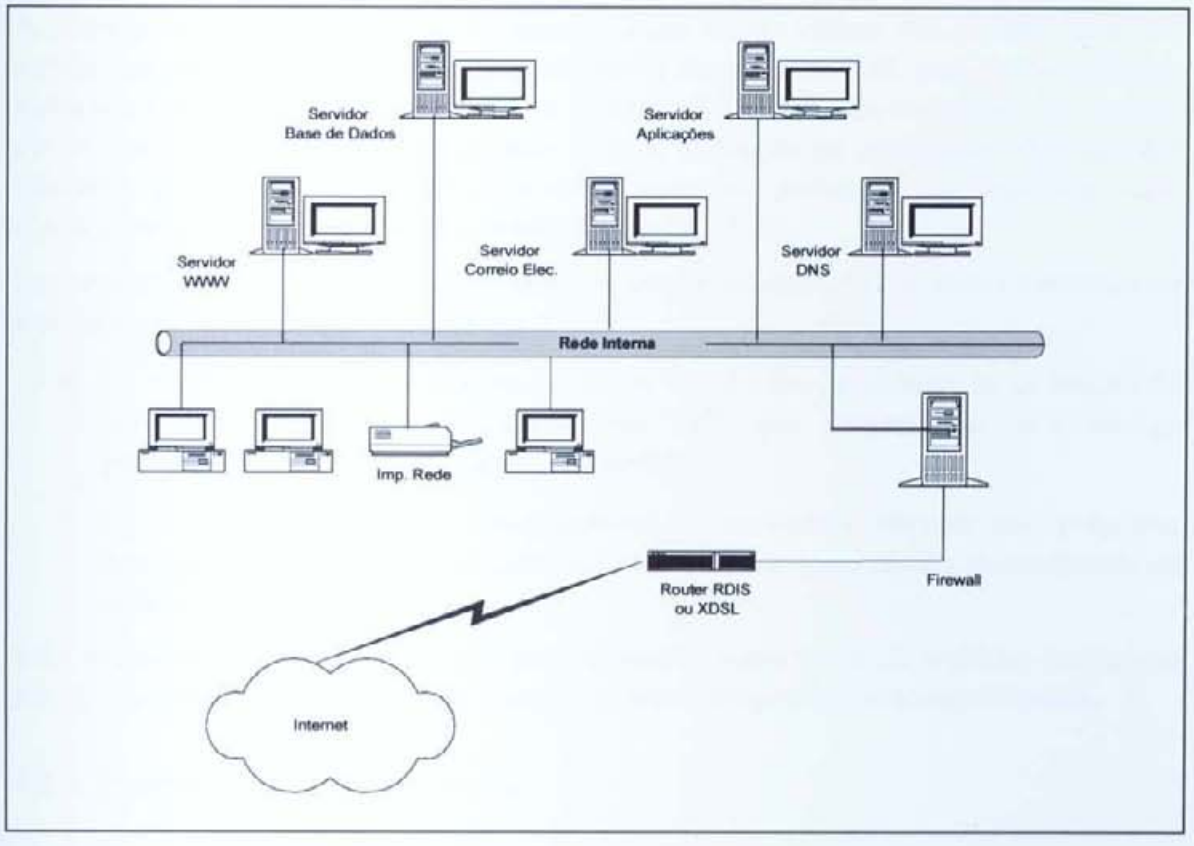


Figura 4.22: Infraestrutura de comunicações para um sítio alojado num servidor interno.

A estimativa da largura de banda necessária (calculada com base na estimativa do número médio de ligações ao sítio num determinado período de tempo e do tamanho médio dos documentos transferidos) é um bom indicador do tipo de ligação que se quer ter ao ISP, podendo-se optar por uma linha dedicada com uma capacidade pré-determinada, ou por uma linha temporária. No primeiro caso o aluguer da linha representa um custo fixo mensal sendo as comunicações pagas à parte, razão porque esta opção deverá ser ponderada numa óptica de custo/benefício.

A opção que foi tomada quer pela A.M.Mesquita & filhos Lda., quer pela ADIRA, foi a de alojarem o sítio institucional da empresa no ISP. De facto, para ambas as empresas o modelo de negócio escolhido foi o de um sítio institucional, com uma predominância de páginas estáticas, o que, acrescido à necessidade de segurança dos dados internos torna o alojamento externo a solução mais aconselhável. A Mercatura ainda está alojada num servidor de desenvolvimento, sendo esta a razão porque o problema ainda não se coloca.

As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do sítio são muito semelhantes às utilizadas para o desenvolvimento da Intranet (ver 3.4.4). É importante que se utilizem com parcimónia soluções que recorram a *plugins*, como o Shockwave ou o Flash e deve-se avaliar a hipótese de se implementarem sistemas de resposta automática como forma de responder às solicitações mais usuais dos utilizadores, em paralelo com as respostas personalizadas. O tempo de carregamento da página é um factor crítico de sucesso, que deve ser avaliado cuidadosamente.

A diferença reside nas tecnologias de segurança que se vão utilizar que passam, como foi referido no planeamento funcional, pela utilização do protocolo SSL para encriptação dos dados das transacções entre o utilizador e o servidor WWW, pela encriptação do correio electrónico através de programas como o PGP, a utilização de certificados digitais ou a utilização do protocolo SET. Embora estes sejam os protocolos de segurança mais comummente utilizados, há outras possibilidades (ver 2.5.4).

Para avaliar e medir a utilização do sítio e calcular algumas das medidas identificadas anteriormente, há duas opções possíveis:

- Se o sítio estiver alojado externamente, o cálculo das estatísticas de utilização do sítio é efectuado periodicamente pelo ISP, que disponibiliza este serviço gratuitamente, incluído no plano de subscrição;
- Se o sítio estiver alojado internamente, é necessário adquirir um programa específico que, com base nos ficheiros de log do servidor, calcule as estatísticas de utilização do sítio.

Estas estatísticas devem ser calculadas periodicamente como forma de avaliar o sucesso do sítio (como já foi referido em 3.4.6), corrigindo eventuais problemas atempadamente.

4.4.6 Produção e Implementação

Após o planeamento detalhado do sítio, é necessário passar à construção e teste do protótipo. De facto, se o planeamento for minucioso, estas fases podem ser executadas rapidamente, factor essencial na Internet.

Construção e Teste do Protótipo

As tarefas envolvidas na construção e teste do protótipo no caso de um sítio na Internet são muito semelhantes às necessárias para um sítio Intranet. Há no entanto algumas diferenças que merecem ser sublinhadas:

- Os testes de usabilidade devem ser mais rigorosos, pois as consequências de um sítio mal estruturado e com fraca navegabilidade são muito maiores do que numa Intranet;
- Os testes do sítio em múltiplas resoluções, para múltiplos tipos de ecrã e com diferentes monitores, têm que ser efectuados exaustivamente;
- O tempo necessário para carregar as diversas páginas deve ser avaliado cuidadosamente para diversas modalidades de ligação, de forma a evitar páginas muito lentas;

Os protótipos dos três casos de estudo referidos serão brevemente apresentados de seguida.

O protótipo da Mercatura

A primeira página do protótipo da Mercatura já foi apresentada na Figura 1.14. Para além da possibilidade de uma pesquisa rápida logo na primeira página, é também possível aceder a seis outras opções que sintetizam toda a informação do sítio: regiões, produtores,

enólogos, designações oficiais, cesto de compras e caixa (onde se processa o registo dos clientes). Ainda é possível na primeira página aceder à pesquisa específica referida na Figura 4.22. A navegação é facilitada com a identificação no topo da página da opção seleccionada; ainda no topo da página é possível aceder a um mapa do sítio, a correio electrónico para enviar comentários, ligações a outros sítios sobre o tema, e ajuda de utilização do sítio.



Figura 4.23: O protótipo da Mercatura.

É ainda de referir a sigla do sistema SET, que assegura a segurança do sítio e dos cartões de crédito aceites. A visualização rápida destas siglas é importante para o utilizador final.

O protótipo da A.M.Mesquita

O protótipo do sítio do projecto AMMnet foi desenvolvido com a ajuda da equipa interna da empresa, estando em fase final de aprovação.

No primeiro protótipo ficaram disponíveis as seguintes funcionalidades:

- Informação genérica e contactos de todas as empresas do grupo, com destaque para as suas maiores obras;
- Bolsa de emprego, onde se aceitam candidatos a empregos disponíveis (na construção civil a rotação de empregos é muito frequente);
- Informação sobre o projecto AMMNet.



Figura 4.24: O protótipo da A.M.Mesquita & Filhos Lda.

Um exemplo da página principal do protótipo encontra-se representado na Figura 4.24. É evidente neste protótipo que alguns dos princípios referidos como sendo de boas práticas de navegabilidade e de design não foram seguidos. De facto, a utilização de recursos internos para efectuar o design de um sítio institucional é sempre uma solução a evitar, pois o design associado a páginas Internet é muito específico. No entanto como referido, este protótipo ainda está em fase de aprovação pela Administração da empresa. Durante um período inicial de exploração, a empresa decidiu alojar o seu sítio institucional no ISP.

O sítio da ADIRA

Para lançar o seu sítio institucional a empresa contratou os serviços de um designer externo, sendo o sítio institucional representado na Figura 4.25.



Figura 4.25: O sítio Institucional da ADIRA (http://www.adira.pt).

Grande parte dos princípios acima enunciados para a navegabilidade, como por exemplo a de se definir um pequeno número de opções no menu principal, só descendo a um nível mais detalhado se tal for a opção do utilizador, ou a manutenção da barra de navegação no lado esquerdo, estão demonstrados nesta página.

Após ter lançado oficialmente o sítio na Internet, a empresa adoptou o mesmo design para a sua Intranet, uniformizando a imagem da empresa.

Lançamento do Protótipo

Pôr em prática a estratégia de promoção gizada durante o planeamento do sítio é uma tarefa que deve ser efectuada antes do lançamento oficial do sítio. É curioso notar a forma como têm evoluído exponencialmente os valores gastos em publicidade nos meios tradicionais, com investimentos da ordem das centenas de milhares de contos (ex. pingodoce.pt, lusomundo.net, superoferta.com). No entanto, esses exemplos coexistem com outros casos de sucesso, com investimentos muito mais modestos, mas que exploraram convenientemente modelos de negócio ainda inexplorados em Portugal (ex. prodigio.pt, negocios.pt).

No entanto, é inviável pensar hoje em dia em lançar um sítio com objectivos agressivos em termos de números de visitantes, sem ter uma estratégia de promoção previamente pensada.

Para a maior parte dos sítios institucionais alojados nos ISP é comum não haver nenhuma estratégia de promoção pensada, subsistindo a ideia errada que ter um sítio na Internet só por si basta para entrar no mundo do comércio electrónico.

No caso da ADIRA, e porque para já se trata de um sítio institucional e de um mercado alvo muito específico, não houve necessidade de promover o sítio para além dos locais tradicionais.

4.4.7 Operação

A fase de operação pressupõe, tal como no caso da Intranet, um funcionamento normal do sítio, em que se vão implementando todas as medidas definidas no planeamento estratégico, testando continuamente se o modelo de negócio escolhido é o mais adequado. Tal como na Intranet, um sítio nunca pode ser considerado estático, devendo sempre explorar novas oportunidades, reinventando continuamente a forma de fazer negócio.

Medição Continua; Avaliação o progresso; Identificar novas oportunidades

A continuada avaliação de todas as medidas identificadas anteriormente (ver modelo de Buchanan & Lukaszewski - 4.3.2) em função do objectivo e do modelo de negócio do sítio, é a base de sucesso do projecto. Embora aquando do planeamento funcional se possa ter identificado uma métrica ajustada ao objectivo do sítio, só a experiência pode ajudar a refinar os indicadores previamente identificados ou a descobrir novos indicadores cuja utilidade não foi inicialmente prevista.

4.5 Conclusões

A classificação dos modelos de negócio na Internet de Paul Timmers mostra que não há efectivamente falta de modelos de negócio que utilizem as tecnologias da Internet. O que se pode verificar é que a experiência da sua utilização é ainda escassa, e ainda não há tempo suficiente de reflexão que permita uma efectiva consolidação, quer dos modelos apresentados, quer da interacção entre eles. Identificados os modelos de negócio, era necessário estudar diferentes modelos de implementação, que contribuíssem para o modelo ICNET.

Assim, a arquitectura dos modelos associados à ferramenta de auto-avaliação da IBM e ao modelo de implementação de um sítio de Buchanan& Lukaszewski, definiram as bases do modelo ICNET associado a um sítio na Internet. A particularidade deste modelo reside essencialmente na ênfase dada ao planeamento de um sítio, tendo-se separado os problemas que se colocam em três áreas distintas: planeamento estratégico, funcional e tecnológico. A ordenação entre estas áreas não é ocasional, sendo antes resultado de uma ordenação ditada por ordem de importância. Assim, o planeamento estratégico de um sítio na Internet envolve vários factores, com destaque para a selecção do modelo de negócio que se pretende implementar. É importante perceber que esta escolha não é estática, e em função da evolução do sítio, o modelo poderá evoluir no sentido de uma integração funcional,

agregando múltiplas funções, ou no sentido de uma maior especialização funcional, com um elevado grau de inovação associado. Toda a estratégia para a criação de comunidades virtuais é definida nesta altura, bem como o planeamento logístico associado.

Houve assim o cuidado de explicitar todas as variáveis que condicionam o resultado final, ditando em larga medida o sucesso ou o insucesso de um sítio. O exemplo do protótipo da Mercatura foi recorrente ao longo do texto, embora seja óbvia a limitação que resultou da situação de o sítio ainda não estar em pleno funcionamento e de, deste ponto de vista, não se poder dizer que as opções tomadas sejam bem sucedidas comercialmente.

Sintetizando, pode-se dizer que a visita a um sítio Internet é muito semelhante a uma visita efectuada a uma loja, uma ida a um museu, ou a um encontro desportivo. Assim, de um ponto de vista do consumidor, essa visita terá valido a pena se se verificarem um conjunto de condições, tais como: obter o que pretendia de uma forma simples, não se verificar qualquer tipo de problemas durante a visita e, finalmente, a existência de um factor de surpresa (pela positiva) que justificará uma nova visita.

Capítulo 5

MODELO ICNET – EXTRANET

5.1 Introdução

Neste capítulo será abordada a terceira fase do desenvolvimento do modelo ICNET, relacionada com a implementação de uma Extranet entre a empresa, fornecedores e clientes seleccionados. Este tema já foi referido explicitamente em capítulos anteriores, quer no projecto da AMMnet, por exemplo no âmbito do trabalho cooperativo com um gabinete de arquitectura (ver Figura 3.16), quer no âmbito de muitos dos modelos de negócio propostos anteriormente (secção 4.2). De facto, um conjunto alargado desses modelos tem como objectivo último a relação entre empresas (B2B), área onde há muito trabalho a desenvolver e onde se esperam ganhos muito significativos. A automatização de processos inter organizacionais, objectivo inicial da utilização do formato EDI (Electronic Data Interchange), é um tema recorrente em inúmeros estudos (Swatman and Swatman, 1991) (Iacovou, et al., 1995). Embora neste trabalho se tenha optado por uma separação por capítulos dos problemas específicos dos modelos B2C (Capítulo 3) e dos modelos B2B (Capítulo 5), na vida real esta separação não é tão vincada, podendo o planeamento da implementação destas duas fases começar em paralelo, tal como é claro na figura 4.1. Por outro lado, a convergência entre os modelos B2C e B2B começa a ser uma tendência persistente, guiada quer pela tecnologia quer pelas mudanças na sociedade, em que as diferenças estritas entre a vida pessoal e a vida profissional se esbatem (Timmers, 1999(B)).

De qualquer modo, e como acontecia para um sítio na Internet, a opção por um modelo de negócio é uma decisão importante em termos de planeamento estratégico de uma Extranet.

Assim, após uma definição clara da noção de Extranet que não deixe margem para ambiguidades, em 5.2 expõem-se os motivos que prejudicaram a generalização do EDI

como um formato normalizado de troca de documentos, e de que forma é que se evoluiu deste formato para o XML/EDI. De facto, a utilização do EDI através da Internet (o I-EDI) potencia uma nova forma de relacionamento entre as empresas, que se estende quer aos seus colaboradores mais próximos, quer aos que com elas competem na mesma área de negócio (a este novo paradigma, já há quem chame a *coopetição*) (Angeles, 2000).

Dos casos de estudo referidos ao longo do trabalho, só a empresa A.M.Mesquita & Filhos Lda. e a Mercatura previam a instalação de uma Extranet (ver Figura 1.10), estando ainda ambos os casos em fase de projecto. Assim, só a fase de planeamento do modelo ICNET será objecto de avaliação, definindo-se os conceitos que julgamos mais importantes no ponto 5.3. No entanto, como ainda não há praticamente casos conhecidos de implementação de Extranets a nível nacional, o estado actual da Extranet do projecto AMMNet é referido em 5.4.1, bem como as perspectivas de evolução a médio prazo.

Em função das projecções de forte crescimento do comércio electrónico entre empresas, julgou-se importante reflectir sobre outros casos de implementação de Extranets. Assim, foram seleccionados dois casos internacionais que se julgaram interessantes, o caso da empresa Marshall e o caso RosettaNet, que permitem antever novas formas de cooperação entre empresas. O caso da empresa Marshall referido em 5.4.2, é um caso internacional de reconhecido sucesso, em que a empresa passou de um papel de fornecedor da cadeia de valor (ver 4.2) de um sector da indústria, a um papel inovador de integrador da cadeia de valor, através da incorporação de funcionalidades adicionais utilizando as potencialidades da Internet (Timmers, 1999(B)).

A utilização do EDI através da Internet está a ser usado para estender e aumentar as ligações das Extranets aos parceiros de negócio, criando congregações de empresas à escala de sectores da indústria, em que as transacções de informação entre múltiplas aplicações de empresas diversas se processam de forma transparente. A estes *ecossistemas* de empresas, já há quem chame *Supranets*, um conceito que transcende a noção de Extranet (Angeles, 2000). O projecto RosettaNet, que vai ser abordado no ponto 5.4.3, é um caso de referência no sector das Tecnologias de Informação desta nova perspectiva de criação de sistemas de colaboração estendidos, nos quais o EDI é um componente importante.

5.1.1 Definição de Extranet

Embora já tenha sido apresentada uma definição resumida sobre o que é uma Extranet logo no primeiro capítulo, é importante dar uma definição mais detalhada do termo, antes de analisar as suas potenciais aplicações. Assim, uma Extranet é uma rede privada que utiliza os protocolos da Internet e o sistema público de telecomunicações para partilhar uma parte da informação do negócio ou das suas operações, com fornecedores, vendedores, parceiros, clientes ou outras empresas (Whatis.com, 1999). Uma Extranet pode também ser vista como parte da Intranet da empresa que é estendida a utilizadores fora dela. Os mesmos benefícios que o HTML, HTTP, SMTP e outras tecnologias associadas trouxeram à Internet e às Intranets das empresas, passam agora a ser estendidos às relações inter-empresas.

Dado que há acessos do exterior a informação proprietária, um dos problemas críticos das Extranets são a segurança e a privacidade dos dados internos da empresa. Assim, como se

vai ver no planeamento da segurança da Extranet (5.3), a utilização de servidores de *firewall*, a emissão de certificados digitais ou a utilização de Redes Privadas Virtuais (VPNs) - que utilizam a encriptação e o IP *tunneling*, como forma de garantir a segurança ponto a ponto na Internet - são factores críticos, que exigem um conhecimento especializado.

Tabela 5.1: Comparação genérica entre os conceitos Internet/Intranet/Extranet.

	Internet	Intranet	Extranet
Acesso	Público	Privado	Semi-privado
Utilizadores	Toda a gente	Membros de uma empresa específica	Grupo de empresas relacionadas
Informação	Pública	Proprietária	Partilhada por círculos fechados e seguros

A Tabela 5.1 apresenta uma comparação simples entre os termos de Internet, Intranet e Extranet, sintetizando o essencial das diferenças.

5.2 Formatos normalizados de troca de informação entre empresas

As empresas utilizaram o papel e o correio durante anos, sendo esta a única forma de efectuar trocas de informação escrita entre empresas. O advento dos computadores possibilitou uma forma de processar os dados electronicamente dentro de cada empresa, mas a comunicação de dados entre empresas ainda se manteve via correio postal. Assim, os formulários eram impressos de um lado, preenchidos e enviados por correio, sendo os dados reintroduzidos na aplicação do parceiro de negócio. Este processo moroso só foi ultrapassado com a possibilidade de utilizar as telecomunicações para transmitir os dados através das linhas telefónicas, sendo os dados introduzidos directamente na aplicação da outra empresa. Estas trocas de informação electrónicas melhoravam o tempo de resposta, reduziam o papel e eliminavam os potenciais erros de transcrição. No entanto, estas primeiras trocas electrónicas exigiam formatos proprietários acordados previamente entre as empresas envolvidas, sendo o sistema dispendioso e de difícil expansão. Assim, surgiu rapidamente a necessidade de trabalhar em formatos normalizados de documentos que permitissem:

- Serem independentes de equipamentos, sistemas operativos e sistemas aplicacionais;
- Não serem ambíguos, de forma a generalizar a sua utilização por todos os parceiros de negócio;
- Reduzirem as tarefas intensivas de re-introdução de dados;
- Permitirem o controlo das transacções, isto é, saber se e quando o destinatário recebeu os dados.

Em 1979 o Instituto Nacional de Normas Americano (ANSI) criou o conjunto de normas chamado X12, de forma a facilitar as trocas de informação de negócio entre empresas. Estas normas definiam os formatos e os códigos de dados necessários para uma gama alargada de transacções, tais como a colocação e processamento de encomendas, o seu

envio e recepção, a facturação e o processamento dos pagamentos. Enquanto que na América se desenvolviam as normas X12, na Europa desenvolveram-se outras normas chamadas GTDI (Guidelines on Trade Data Interchange). Num esforço para harmonizar os dois sistemas, foi criada a família de normas EDIFACT pela Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas, sendo a sua sintaxe adoptada pelo ISO (International Organization for Standardization) em 1987. As normas X12 e EDIFACT executam funções equivalentes, mas a inter operacionalidade é impossível, devido às diferentes estruturas. Assim, o X12 passou a utilizar a sintaxe do EDIFACT e as suas normas, embora o desenvolvimento de normas X12 se mantenha em paralelo, para evitar mudanças forçadas nos muitos utilizadores de X12 (EDI, 1997).

Uma mensagem de EDI contêm uma cadeia de elementos de dados, sendo que cada um deles representa um facto singular, como por exemplo um preço ou um modelo de um produto, separados por delimitadores. Cada cadeia é designada como um segmento de dados, e um ou mais segmentos enquadrados por um cabeçalho e um terminador (*trailer form*), formam um conjunto de transacção (*transaction set*) (Whatis.com, 1999).

Esperava-se que o EDI fornecesse uma interface global normalizada, mas a diversidade dos formatos e o seu custo de implementação impediram que fosse utilizado para ligar fornecedores e clientes numa escala global. De facto, o alcance da sua implementação ficou muito aquém do que inicialmente se previa, sendo numerosos os investigadores que se debruçaram sobre a causa deste relativo insucesso (Iacovou, et al., 1995, Swatman and Swatman, 1991) (Angeles, 2000). As causas mais frequentemente referidas prendem-se com o custo e a complexidade da tecnologia, a necessidade de mudar os sistemas internos, a falta de integração com os processos de negócio e a falta de conhecimentos técnicos (Iacovou, et al., 1995). É claro que estes problemas se fazem sentir com muito maior acuidade nas Pequenas e Médias Empresas, verificando-se assim que o factor que mais pesa na adopção do EDI por estas empresas está relacionado com a pressão externa exercida por outras empresas que já iniciaram o processo e que têm um maior peso específico na relação inter-empresas. Embora não se tenha conhecimento de estudos sobre a implementação do EDI a nível nacional, é sabido que a utilização de EDI se restringe às farmácias, grupo Auto-Europa, Grupo Macro e Sonae Distribuição, num universo que não ultrapassa muito as 300 empresas (Guedes, 2000)[38]. No entanto, se esta pressão levou à adopção forçada por parte de muitas empresas da tecnologia, a relação de poder exercida pelas grandes empresas (*hub*) sobre as pequenas (*spokes*), criando uma relação negocial muito enviesada, não ajudou em nada à generalização do uso do EDI, sendo efectivamente muito reduzido o número de PME que o utilizam (Angeles, 2000).

Assim, a natureza global da Internet fez ressurgir a ideia de ligar os fornecedores e os clientes à escala global, através de procedimentos simplificados de comércio. De facto, com a integração da Internet com as novas formas de trocas de dados aplicação-para-aplicação, como o XML/EDI, espera-se que este desígnio inicial do EDI se cumpra (Timmers,

[38] Por comparação, o número aproximado de empresas a utilizar EDI no Reino Unido é de 15000, sendo que só o grupo TESCO tem 1300 (Guedes, 2000).

1999(B)). Por exemplo a Forrester Research[39] prevê que entre 1998 e 2001, 16% do tráfego de dados de EDI migre das tradicionais Redes de Valor Acrescentado (VAN) para a Internet, em função da redução prevista de 15% a 25% nos custos de comunicação de dados (Angeles, 2000).

O XML (Extensible Markup Language) é uma forma flexível de criar formatos comuns de informação, permitindo partilhar quer o formato, quer a informação na Internet ou nas Intranets. Este formato normalizado de descrever a informação facilita a utilização de agentes inteligentes, permitindo, por exemplo, efectuar expeditamente comparações entre produtos. De acordo com o nome, há pontos em comum entre esta linguagem e o HTML, tais como a utilização de símbolos de delimitação (*markup*) para descrever o conteúdo de uma página ou de um ficheiro. No entanto, o HTML descreve o conteúdo de uma página (o texto e os gráficos) somente em termos da forma como ela é mostrada e da forma como se interage com ela. O XML vai mais longe, descrevendo o conteúdo em termos de qual é a informação descrita. O XML é um subconjunto mais simples de utilizar da linguagem SGML (Standard Generalized Markup Language), a metalinguagem que especifica a gramática da linguagem de mark-up para cada documento, através de Definições de Tipo de Documentos (DTDs - Document Type Definitions) (EITO, 1999).

O XML/EDI é uma aplicação XML, o que significa que qualquer navegador que suporte XML pode interagir com documentos XML/EDI. A forma como estes documentos são transmitidos ou guardados, vai depender das aplicações subjacentes: assim, as transacções XML/EDI podem ocorrer via FTP ou enviadas por correio electrónico (SMTP). Estando na camada das aplicações do modelo OSI (ver Figura 2.13), os documentos XML/EDI podem ser transmitidos via uma Rede de Valor Acrescentado (VAN), através de uma Intranet, ou através da Internet. A segurança pode ser acrescida se se utilizar a encriptação dos dados (XMLEDI, 2000).

Esta possibilidade de qualquer documento XML/EDI poder ser visualizado através da interface de um navegador Internet, interface comum ao ambiente de uma empresa que trabalhe com uma Intranet, é uma das vantagens deste formato em relação ao EDI tradicional. De igual modo, a grande variedade de formatos e de aplicações de tradução, que implicavam um grande esforço de integração dos formatos EDI com as aplicações da empresa, um dos inconvenientes referidos amiúde em relação ao EDI tradicional, fica ultrapassado com a utilização do XML/EDI.

5.3 Planeamento de uma Extranet

É importante que a organização já tenha uma experiência alargada na utilização da Intranet e de um sítio na Internet antes de começar a implementar uma Extranet, tal como preconizado no modelo ICNET (ver Figura 4.1). Só este conhecimento permite que se tenha uma perspectiva clara da forma como se pretende utilizar a Extranet e quais as

[39] A Forrester Research (http://www.forrester.com) é uma empresa especializada em análises sobre o futuro das mudanças tecnológicas, e o seu impacto nas empresas, nos consumidores e nas sociedades em geral. As empresas utilizam estas análise como ajuda para fundamentar opções estratégicas e decisões críticas de negócio.

aplicações que melhor se adequam aos objectivos definidos. Assim, questões como a largura de banda, a forma como se processam os acessos remotos ou a definição de uma política de segurança, já tiveram uma resposta cabal por parte da empresa. Enquanto que as Intranets estão viradas para dentro da organização, a ênfase de uma Extranet é direccionada para as oportunidades que surgem de flexibilizar os fluxos de informação na cadeia de valor a que a organização pertence. Do mesmo modo, é importante perceber a diferença do tipo de informação veiculada por um sítio na Internet e por uma Extranet: embora dependa do modelo de negócio da empresa, a maioria dos sítios institucionais possui um tipo de informação genérica sobre a empresa e os seus produtos. No caso da Extranet, a informação disponibilizada é mais específica, focada numa óptica de potenciar o negócio.

Como não foi possível abordar casos práticos nacionais em fase de exploração que secundem a teoria, optou-se por não falar no modelo de implementação completo, detalhando com maior pormenor somente a fase de planeamento.

Planeamento Global e Estratégico	Planeamento Funcional	Planeamento da Infraestrutura Técnica
Público Alvo	Conteúdo	Plataforma Tecnológica
Modelo de Negócio	(Estrutura do sítio)	(Tecnologias a utilizar)
Estratégia para a criação de Comunidades Virtuais	(Navegabilidade)	Tecnologias de Segurança
Equipa Interna	(Apresentação Gráfica)	(Métodos de Medida)
(Estratégia de Promoção)	(Usabilidade)	
(Logística)	(Personalização)	
(Desenvolvimento do sítio)	(Interactividade)	
	(Regras de Utilização)	
	(Políticas de Privacidade e Confidencialidade)	
	(Definição das medidas de avaliação do sítio)	

(*tarefa*) ver descrição detalhada da tarefa no capítulo 4

Figura 5.1: As tarefas que necessitam de ser endereçadas para a construção de uma Extranet.

Remetendo ao processo descrito no capítulo 4, de subdivisão da fase de planeamento em três áreas distintas - planeamento estratégico, planeamento funcional e planeamento da infraestrutura técnica - vemos que grande parte dos problemas já foram endereçados na fase anterior de disponibilizar um sítio na Internet (na Figura 5.17 as fases que não serão abordadas neste capítulo, por terem uma abordagem semelhante à do capítulo 4, estão entre parênteses).

5.3.1 Planeamento Global e Estratégico

A definição de uma estratégia para a abertura de informação privada da empresa a fornecedores ou parceiros passa essencialmente pelo modelo de negócio a adoptar e pelas aplicações que lhe estão subjacentes. Todas as outras etapas referidas anteriormente, como a definição de uma estratégia de promoção, a logística da distribuição ou o desenvolvimento do sítio, já foram endereçadas aquando do desenvolvimento do sítio na Internet e aplicam-se praticamente da mesma forma às Extranets.

Público-alvo

O primeiro passo na implementação de uma Extranet passa por identificar a quem se pretende dar um acesso privilegiado à informação da empresa. É sempre prudente começar por escolher uma empresa para teste do sistema antes de alargar a Extranet ao conjunto de parceiros seleccionados. Este foi o processo seguido no projecto AMMnet, tendo-se seleccionado um gabinete de arquitectura na Região Autónoma da Madeira para iniciar os testes de funcionamento da Extranet.

É igualmente importante que se seleccionem empresas com quem haja uma relação preferencial, devendo haver um interesse recíproco na utilização da Extranet.

Assim, após a identificação dos fornecedores ou distribuidores da empresa a quem se pretende alargar a Extranet (que são normalmente em número reduzido), é importante ter em conta o modelo de negócio que se pretende implementar. De seguida vamos analisar quais os modelos de negócio passíveis de seleccionar.

Modelo de Negócio

Dos onze modelos de negócio referidos anteriormente, só cinco de entre eles podem fazer uso de uma Extranet para a redefinição dos fluxos de informação da empresa.

Assim, o modelo associado a uma comunidade virtual é, como foi referido no capítulo anterior, um modelo que pode coexistir com qualquer um dos outros modelos, sendo sempre um estádio final desejável de muitos deles. Também uma Extranet tem como objectivo último fortalecer os laços com os parceiros de negócio, e eventualmente com todos os elementos da cadeia de valor, como se verá para o caso RosettaNet (5.4.3).

As empresas que se especializaram numa função específica da cadeia de valor, como por exemplo, nos pagamentos electrónicos ou na logística, com o intuito de transformar esse serviço através da Internet numa vantagem competitiva assinalável, seguem o modelo designado como fornecedor da cadeia de valor. A utilização de uma Extranet pode ser a forma escolhida por estas empresas para permitirem aos utentes aceder aos seus serviços.

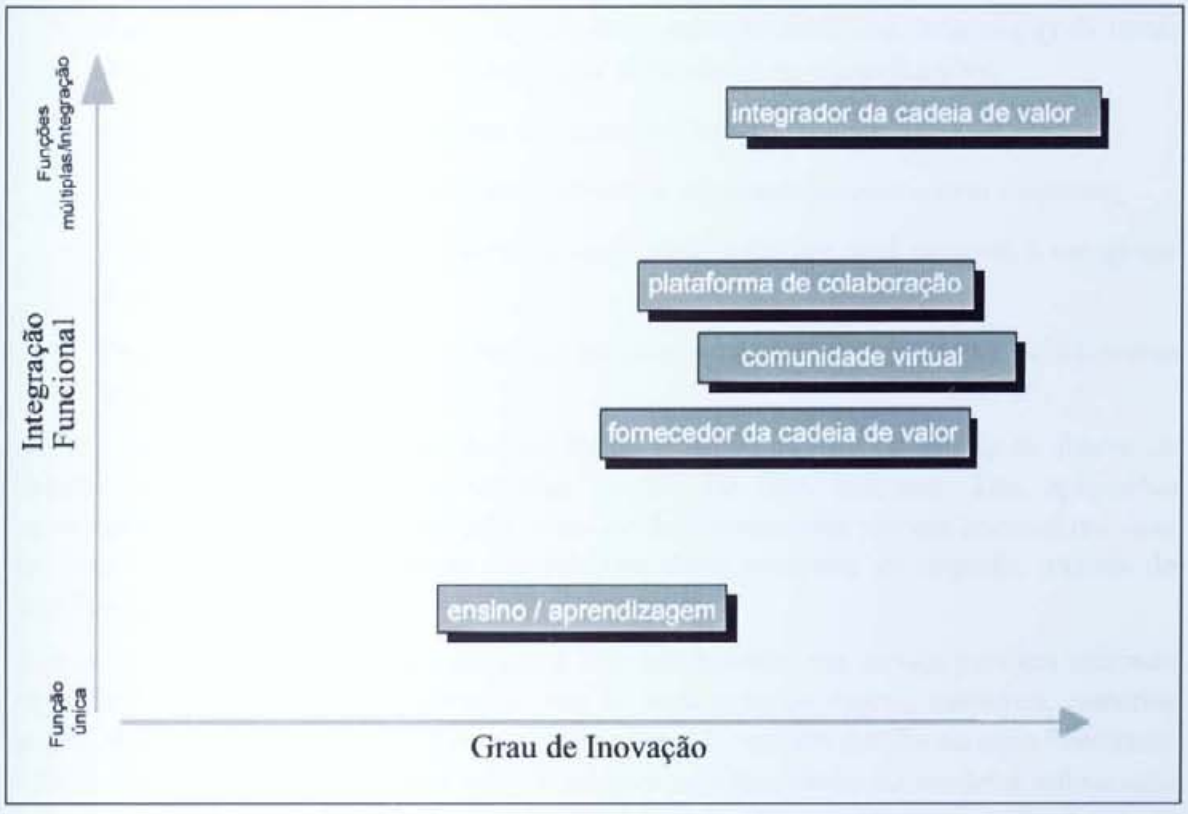


Figura 5.2: Modelos de Negócio particularmente relevantes no caso da Extranet.

Uma plataforma de colaboração é, por definição, o suporte de um conjunto de ferramentas e de um ambiente informativo que permitem a colaboração entre empresas (Timmers, 1999(B)). É um destes ambientes colaborativos entre os gabinetes de arquitectura e as empresas de construção civil que o projecto da Extranet da AMMnet quer desenvolver e testar, como adiante será descrito (5.4.1).

O ensino através da Internet é um modelo do qual se espera uma forte expansão nos próximos tempos, com as Universidades a entrar neste mercado, aproveitando o seu capital de experiência para atrair as empresas que necessitem de garantir formação continuada aos seus funcionários (ver 4.2.11). A abertura da Intranet das Universidades ao exterior através de uma Extranet é a possibilidade mais provável de ministrar estes cursos.

A integração de múltiplos passos da cadeia de valor, explorando os fluxos de informação entre eles como uma fonte adicional de rendimentos é o objectivo do modelo integrador da cadeia de valor. O exemplo da Extranet da empresa Marshall referido em 5.4.2 é um exemplo de como se pode oferecer aos clientes e aos fabricantes valor acrescentado, através de informação sobre as transacções por eles efectuadas.

Subjacente à escolha do modelo de negócio, está a escolha e seriação das aplicações a implementar ou disponibilizar na Extranet. Para as empresas que já utilizavam uma Rede de Valor Acrescentado e só pretendem reduzir os custos e aumentar a integração com a Intranet da empresa, a tarefa é simplificada, já que as aplicações estão bem identificadas. As aplicações mais comuns passíveis de ser implementadas com uma Extranet são:

- Trocar informação através de EDI ou recorrendo a interfaces baseadas em XML;

- Partilhar bases de dados com fornecedores seleccionados com informação de testes de produtos, actualizações de catálogos de produtos ou especificações;
- Colaborar com outras empresas em desenvolvimento conjunto de produtos;
- Desenvolver e utilizar programas de treino conjuntamente com outras empresas;
- Disponibilizar ou aceder a serviços disponibilizados por uma empresa a um grupo de outras empresas;
- Partilhar de notícias de interesse comum exclusivo a um grupo de empresas seleccionado.

As aplicações de Apoio ao Trabalho em Grupo (*groupware*) ou de gestão de fluxos de trabalho podem também ser partilhadas através de uma Extranet. Das aplicações enumeradas é óbvia a preocupação com a criação de comunidades virtuais interactivas, com um papel activo no melhoramento das relações entre parceiros de negócio, através da partilha de problemas comuns.

Uma nova variação no tema das Extranets é a de providenciar um serviço para um mercado específico vertical, pois cada indústria tem as suas próprias regras, materiais, matérias primas, técnicas e mercado alvo (Greer, 1998), como se verá em detalhe no caso Rosettanet - 5.4.3. Uma Extranet pode assim ser o local para partilhar ideias ou aceder a informação específica do mercado, para gerar economias de escala ou para aumentar a eficiência, de forma a melhorar a cooperação inter organizacional. Antes da existência das Extranets, as soluções informáticas implementadas entre várias empresas eram soluções caras, sendo baseadas em programas proprietários construídos à medida dos clientes.

Na escolha das aplicações a implementar numa Extranet é útil seguir um procedimento semelhante ao descrito no capítulo 3 para o caso de uma Intranet, em que se seguia um processo iterativo de análise de processos, análise custo-benefício e finalmente uma seriação das aplicações (Figura 3.10).

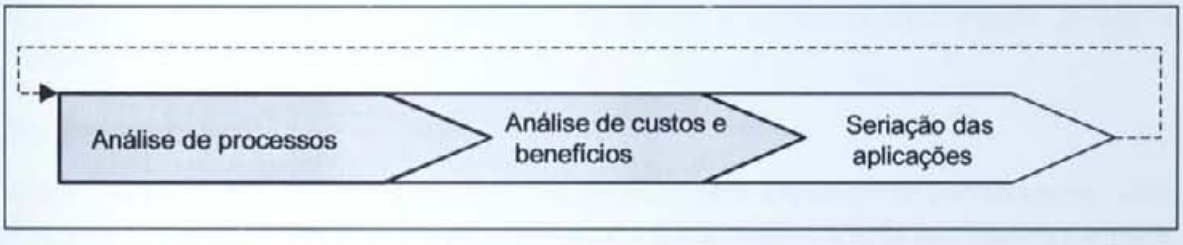


Figura 5.3: Processo iterativo de definição das aplicações a implementar numa Extranet.

De qualquer modo, as aplicações mais comuns passíveis de implementação numa Extranet são basicamente as referidas na Figura 5.4, havendo uma analogia evidente entre estas aplicações e os modelos de negócio da Figura 5.2.



Figura 5.4: Aplicações passíveis de implementação numa Extranet.

Os exemplos de implementação destas aplicações serão dados recorrendo ao projecto AMMnet em 5.4.1.

Estratégia para a Criação de Comunidades Virtuais

Os traços gerais desta estratégia já foram delineados no capítulo anterior, no desenvolvimento de um sítio na Internet. No entanto, como os elementos que se pretendem cativar numa Extranet têm características diferentes, pode ser necessário ajustar a política definida para um público-alvo diferente, de forma a conseguir uma rápida adesão à Extranet.

Identificar a equipa

São muito numerosos os conhecimentos necessários para implementar correctamente uma Extranet. Assim, há uma primeira seriação entre a parte relativa à rede da empresa e a parte relativa às aplicações. Em relação à rede da empresa, é necessário que existam (ou se subcontratem) as seguintes competências (Smith, 1999):

- Responsável pela arquitectura da rede: este elemento é o responsável pelo desenho e pela estrutura geral da rede. Tarefas que lhe estão cometidas são, por exemplo, a implementação de uma partição lógica da rede, sem estrangulamentos, facilitando futuras expansões com o mínimo trabalho adicional e seguindo as normas de segurança;
- Responsável pela segurança: este elemento tem de dominar todos os aspectos relacionados com *firewalls*, encriptação dos dados, autenticação, acessos

condicionados ou assinaturas digitais. Deve ainda ser responsável pela definição de uma política geral de segurança, minimizando o risco de ingerência por terceiros;

- Responsável pela rede: este elemento deve estar envolvido desde o início, sendo o responsável pela configuração de todos os elementos da rede, pela instalação de programas específicos ou pela monitorização da actividade da rede.

Se nas grandes empresas é normal que existam estas responsabilidades distribuídas por várias pessoas, nas empresas de menor dimensão elas tendem a estar concentradas numa única pessoa ou até a serem subcontratadas.

A nível aplicacional, e partindo do princípio que a aplicação da Extranet é uma aplicação Internet, é necessário reunir competências em muitas áreas distintas, o que é apanágio deste tipo de aplicações. Assim, é necessário reunir competências nas seguintes áreas (Smith, 1999):

- Um responsável pela arquitectura dos sistemas, que tem por função o desenho geral da aplicação e do sistema, sempre em interacção com os responsáveis pela rede;
- Um responsável pela gestão do servidor Internet (normalmente designado por *Webmaster*), com a função de manter sempre o (ou os) servidores a funcionar e pela gestão dos conteúdos. Ele é também o responsável pela implementação da aplicação e das interfaces com as bases da dados;
- Um responsável pela administração das bases de dados existentes e pela criação de novas bases de dados, bem como da gestão das interfaces entre elas e as aplicações. Esta função encontra-se normalmente associada a uma das anteriores.

Como o aspecto gráfico das páginas está em consonância com o sítio na Internet e com a Intranet, os serviços de um designer já podem ser dispensáveis, embora seja sempre melhor garantir um aconselhamento permanente.

Para além destas funções haverá sempre um gestor do processo, que assegure que os procedimentos da empresa estão a ser cumpridos e que assegure a qualidade final do projecto.

5.3.2 Planeamento Funcional

Praticamente todos os factores previamente definidos para a funcionalidade de um sítio na Internet se mantêm inalterados no planeamento de uma Extranet. É óbvio que o conteúdo tem de ser adaptado em função das aplicações que forem desenvolvidas, e que a política de segurança e privacidade tem de ser revista, sendo esta a questão mais premente que agora se coloca.

5.3.3 Planeamento da Infraestrutura Técnica

O tipo de aplicações escolhidas vai condicionar o volume de tráfego entre a empresa e os parceiros seleccionados (ver capítulo 2, secção 2.4.1). Só com uma previsão deste volume de tráfego é que se pode escolher o tipo de ligação, podendo optar-se tradicionalmente por uma linha comutada ou uma linha dedicada, havendo agora a possibilidade de a ligação se

efectuar pela Internet. A ligação por linha comutada pode ser uma ligação analógica através de um modem, ou uma ligação RDIS, sendo que qualquer uma destas opções é uma ligação segura, embora lenta. As linhas dedicadas são normalmente alugadas e o seu custo consideravelmente elevado, sendo tradicionalmente utilizadas por empresas que têm maiores necessidades de largura de banda, já que estas linhas são normalmente de maior capacidade. Esta solução é também uma solução muito segura, embora tenha a contrapartida de ser muito dispendiosa, logo só acessível a empresas de maiores recursos. Finalmente, a terceira opção, a que corresponde uma ligação através da Internet, é a que, por definição rigorosa, se chama uma Extranet, sendo por isso esta a opção que mais nos interessa no âmbito deste trabalho.

Se a segurança é importante numa Intranet, ela é crítica numa Extranet, não só porque é uma ligação para o exterior, mas também porque dá acesso a dados da empresa (Greer, 1998). Embora a segurança seja normalmente considerada só do ponto de vista do software e do hardware, é importante considerar também o seu aspecto físico, restringindo o acesso ao local onde se encontra o servidor da aplicação.

Em relação à segurança da rede, para além da segurança providenciada pelo equipamento como os *firewalls*, encaminhadores (*routers*) ou os comutadores, é necessário assegurar uma correcta parametrização e configuração de todos estes elementos. Normalmente, os fornecedores do hardware têm programas que testam exaustivamente a segurança da rede, de forma a detectar atempadamente más configurações. Assim, ao ligar a rede interna a uma rede externa, como a Internet ou a uma Extranet, um esquema típico de segurança utilizado é o de separar as redes através de um troço de rede chamado DMZ (*demilitarized zone*), que funciona como uma zona neutra, impedindo acessos directos aos servidores que têm informação privada da empresa (esta opção já foi utilizada no projecto AMMnet - ver Figura 3.15). Uma DMZ é uma opção mais segura do que a utilização de um *firewall*, e efectivamente age como sendo também um servidor proxy[40]. Assim, uma configuração típica é a de instalar dois *firewalls*, um na ligação à rede externa, e outro na ligação à rede interna, como se ilustra na Figura 5.5. Na DMZ todas as solicitações externas são enviadas para um proxy que as processa, não havendo qualquer ligação directa entre a rede externa e a rede interna, acontecendo o mesmo para qualquer pedido de acesso ao exterior a partir de máquinas situadas na rede interna. De qualquer modo, um sistema destes não dispensa a segurança a nível das aplicações, que passa pela autenticação dos utilizadores e pela utilização de técnicas criptográficas.

[40] Um servidor proxy é um servidor que age como sendo um intermediário entre a estação de trabalho do utilizador e a Internet, de forma a garantir a segurança, o controlo admninistrativo e serviços de *cache* (Whatis.com, 1999).

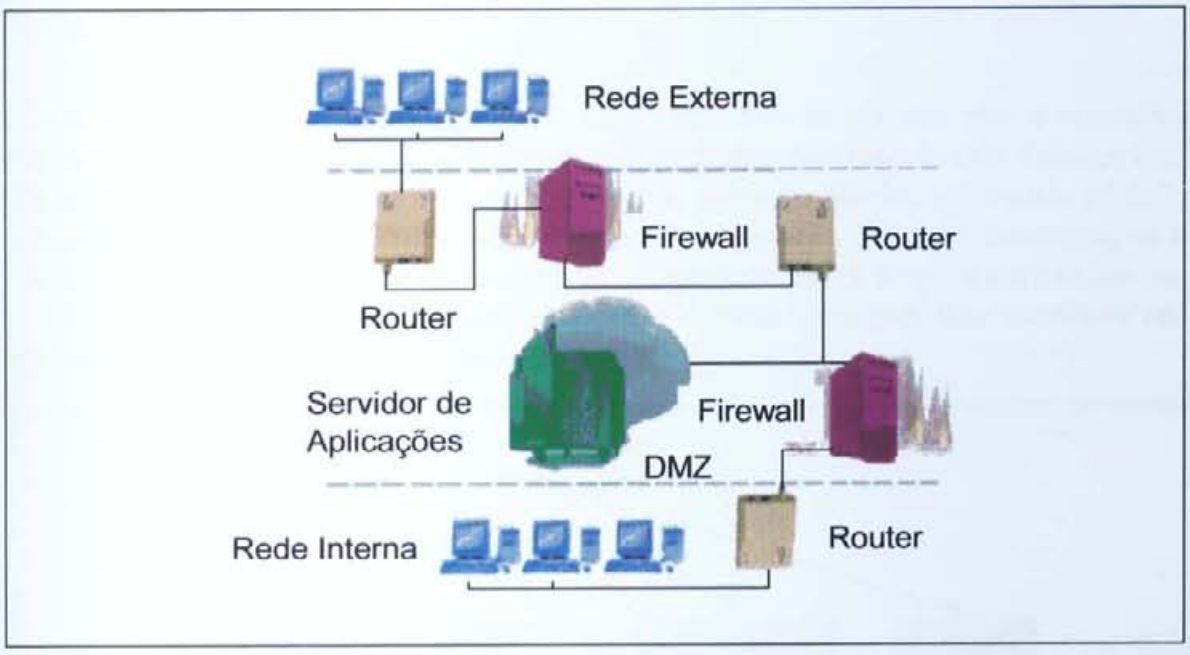


Figura 5.5: Configuração típica de uma DMZ (reproduzido de (Smith, 1999)).

Assim, a utilização de tecnologias de segurança como as utilizadas nas redes privadas virtuais (VPN) através da Internet (ver 2.6), é um método possível de assegurar a ligação de parceiros seleccionados à Extranet da empresa, garantindo a segurança dos dados no percurso entre a empresa e os destinatários.

Como já foi referido em 2.6, as empresas que utilizem uma Rede Privada Virtual através da Internet, estabelecem uma ligação ao Ponto de Presença (POP) do ISP que se encontre mais perto do local, sendo o ISP responsável pela tarefa de transmissão dos dados para o destino apropriado via Internet, bem como de todos os detalhes da ligação. Como se viu, as VPN não estão limitadas a ligações entre a sede e outros locais fixos, podendo trabalhadores móveis ligar-se à empresa através de uma VPN, ligando ao POP de um ISP local (IEC and Consortium, 2000). Assim, a ligação de distribuidores ou agentes à Extranet da empresa pode ser facilmente assegurada através de uma VPN pela Internet. É importante referir que uma solução baseada em VPN deve permitir uma política de gestão do tráfego da rede global da empresa, podendo definir-se a largura de banda para o tráfego que tem o sentido de fora para dentro da empresa ou o contrário, tendo por base a sua importância relativa (CheckPoint, 2000).

5.3.4 Opção de Sub-contratação

A opção de efectuar a subcontratação da gestão da Extranet pode ser uma hipótese a considerar, especialmente nos casos em que a empresa tenha problemas com pessoal qualificado em tecnologias de informação. De facto, os serviços prestados pelos ISP, incluem a gestão de redes privadas virtuais para empresas que possuam Intranets distribuídas geograficamente ou Extranets. Escolhendo esta opção, é necessário implementar um sistema de replicação das bases de dados, que permita manter compatibilidade entre as bases de dados da Extranet e as bases de dados internas.

5.3.5 Estimar os custos

Tal como foi efectuado no planeamento de uma Intranet ou de um sítio web, é necessário ter uma perspectiva clara dos custos envolvidos no desenvolvimento de uma Extranet (ver Figura 5.6). Em função desta fase ser a última da evolução prevista no modelo ICNET, simplificou-se a matriz dos custos, dividindo-os em hardware e software, comunicações e custos da aplicação. Os custos do pessoal, cujas competências já foram discriminadas em 5.3.1, encontram-se diluídos por cada uma destas rubricas, com particular incidência nos custos do desenvolvimento da (ou das) aplicações.

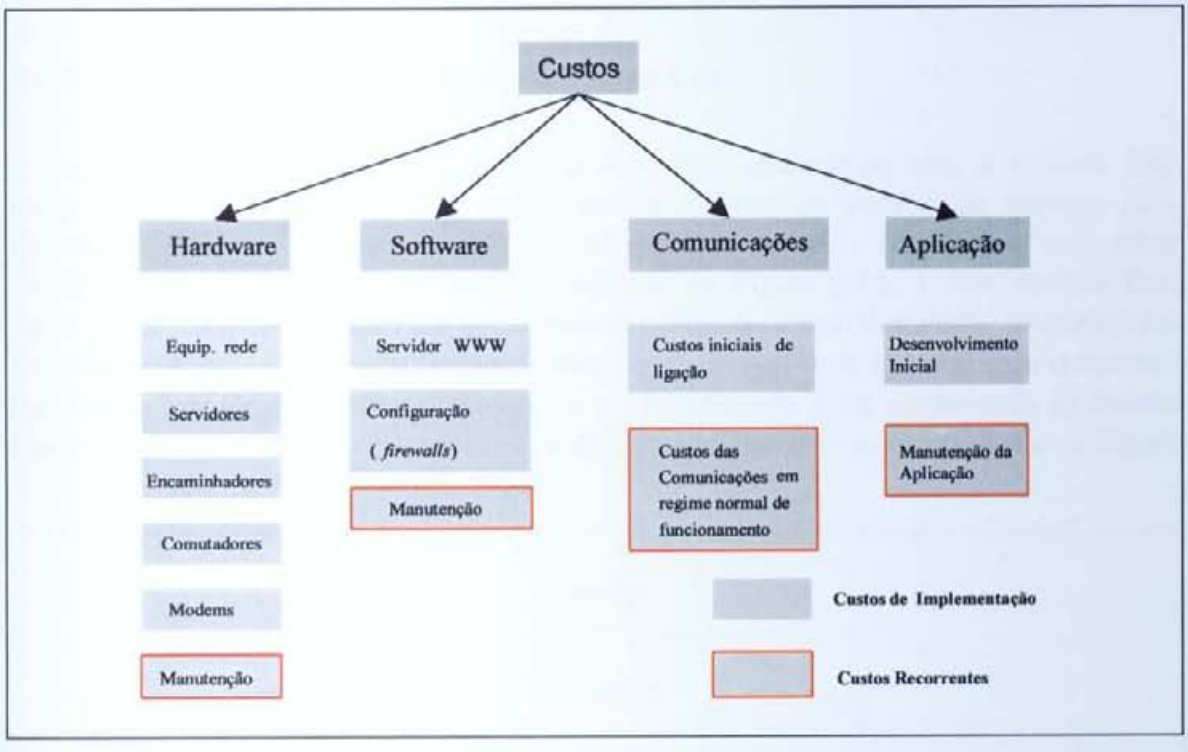


Figura 5.6: Custos envolvidos na planificação de uma Extranet.

Nos custos de hardware e software está envolvido todo o equipamento de rede necessário e respectivas configurações. É também importante não minimizar os custos de manutenção, com particular incidência nos custos de manutenção da aplicação.

5.4 Exemplos de Extranets

Recorrendo ao conceito de Extranet dado em 5.1.1, é difícil encontrar exemplos de aplicação no panorama nacional. No entanto, a última fase do projecto AMMNet prevê a instalação de uma Extranet, permitindo o acesso de um gabinete de arquitectura à Intranet da empresa. A descrição do estado actual de evolução deste projecto e das opções tomadas é descrita no ponto 5.4.1.

Ao referir a importância que as Extranets podem ter ao funcionar como um serviço para um mercado específico vertical, está-se a referir implicitamente ao modelo Integrador da Cadeia de Valor (ver 4.2) do capítulo 4. O objectivo destes modelo é o de flexibilizar através da utilização da Internet os fluxos de informação entre empresas pertencentes à

mesma indústria, mas com diferentes posições na cadeia de valor. Um exemplo clássico referido como exemplo deste modelo é o da empresa de distribuição de componentes electrónicos Marshall. Por se julgar um caso importante para a compreensão do papel que as Extranets podem representar no contexto de uma organização, como catalizadoras de uma reengenharia de processos, far-se-á uma breve descrição deste caso em 5.4.2, visto que as ilações que se podem tirar do estudo deste caso se podem adaptar a qualquer indústria, qualquer que seja o ramo. Finalmente em 5.4.3, é descrito o projecto RosettaNet, projecto que visa a integração de processos ao longo da cadeia de valor dos sectores das tecnologias de informação e dos componentes electrónicos, criando um sistema colaborativo entre todas as empresas destes sectores.

5.4.1 A Extranet da A.M.Mesquita & Filhos Lda.

A terceira fase de evolução do protótipo AMMnet, coincidente com a terceira fase perspectivada no modelo ICNET, corresponde à abertura da Intranet da empresa para parceiros seleccionados, com o objectivo de efectuar trabalho cooperativo com estas entidades. De acordo com a sequência indicada na Figura 3.18, a esta terceira fase corresponde a disponibilização das aplicações de gestão documental, trabalho cooperativo e vídeo-conferência. A disponibilização da ferramenta de fluxos de trabalho para o exterior (ver Figura 5.4) também está de momento a ser equacionada. Uma visualização do âmbito destas aplicações, em que é claro o alcance da Extranet, encontra-se representado na Figura 5.7.

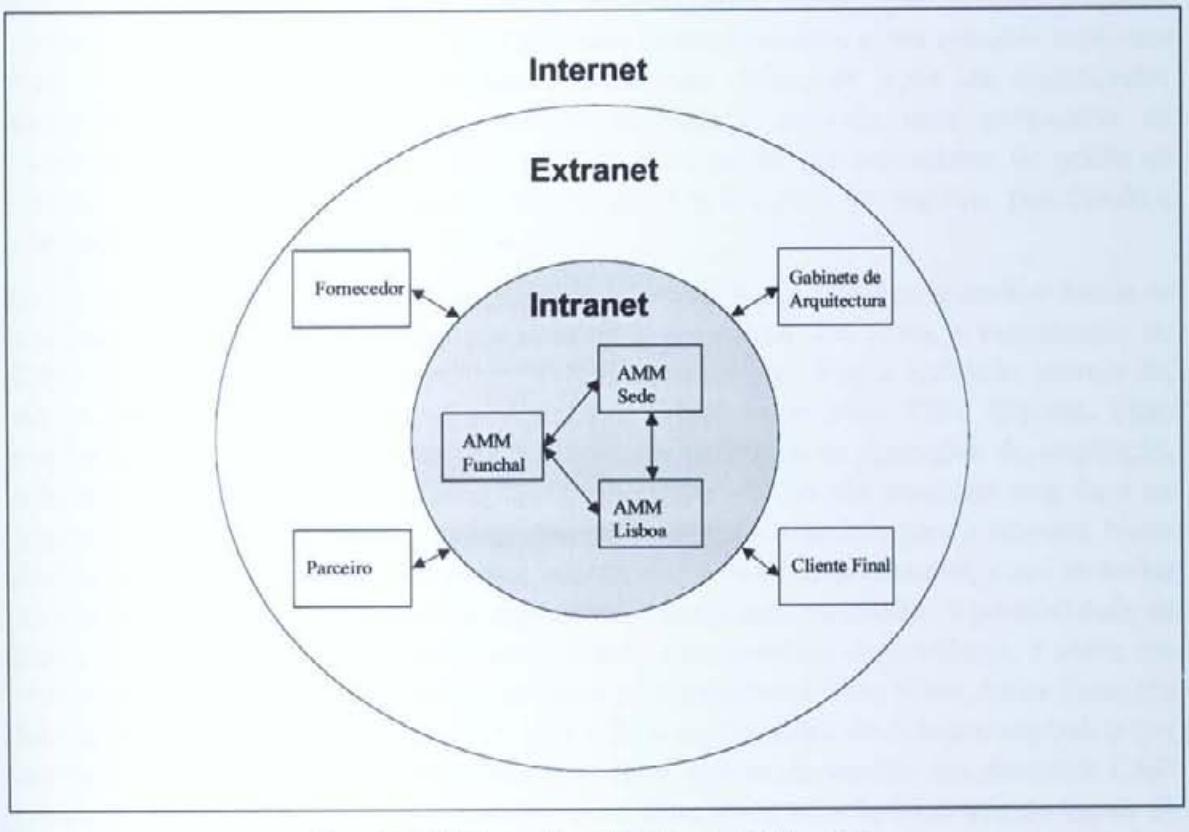


Figura 5.7: A Extranet da A.M.Mesquita & Filhos Lda.

Durante todo o processo de preparação e construção da obra, é constante o movimento de desenhos entre os projectistas e a sede e/ou os estaleiros. Actualmente os desenhos circulam pelos meios tradicionais, o que é propício a confusões entre as várias versões dos projectos, tornando complicado e moroso o processo de notificar o projectista de erros ou de alterações a propor. A clarificação de todo este processo exige uma ferramenta de gestão documental de desenhos, que identifique as versões, guardando-as em formato electrónico. De facto, estas ferramentas já são imprescindíveis em todos os processos de desenvolvimento de software, tornando efectivo o controlo de versões e documentadas as alterações. Assim, como ponto prévio ao trabalho cooperativo com parceiros seleccionados, era necessário pôr em funcionamento um programa de gestão documental. Embora haja disponíveis no mercado produtos já desenvolvidos, o projecto tomou a opção de adaptar um produto de raiz que integrasse todas as funcionalidades pretendidas. Esta opção baseou-se no facto de haver capacidade técnica para o desenvolvimento envolvido e das ferramentas existentes no mercado não serem as adequadas. A escolha entre desenvolvimento à medida versus a compra de software já desenvolvido, é uma questão muito debatida, sendo que a opção vai depender em grande medida dos custos e da adaptabilidade requerida às necessidades da empresa; assim, não se pode optar por qualquer uma das soluções à partida, sendo antes exigível uma análise cuidada de cada caso.

A ferramenta desenvolvida no âmbito do projecto AMMnet teve como suporte os conceitos base de arquivo, pastas e documentos, e da especificação das operações aplicáveis a cada um destes conceitos. Assim, as operações de criar, alterar, eliminar e definir permissões, são aplicáveis a todos os conceitos, enquanto que as operações de visualizar, obter, reservar e repor, só são aplicáveis sobre o conceito de documento, sendo específicas deste tipo de conceito (Nóbrega, et al., 1999 (A)). Com base nestes conceitos e nas relações existentes entre eles, foi criada uma estrutura que permite diferentes tipos de organização, designadamente segundo os processos de trabalho e segundo uma perspectiva da distribuição geográfica da empresa. O produto final possui um mecanismo de gestão de versões, bem como a funcionalidade de visualizar a estrutura do arquivo, permitindo a transferência e a visualização de ficheiros.

Um dos problemas que se colocaram logo de início foi o de identificar a melhor forma de visualizar ficheiros CAD, criados por diferentes programas. De facto, a visualização de ficheiros CAD através de navegadores Web só recentemente é uma realidade, através de, por exemplo, componentes como o AutoDesk Whip! ou o Volo View Express. Estes componentes, quando embebidos nos navegadores permitem as operações de ampliação, redução e impressão de documentos CAD, operações que só são possíveis com base no formato DWF (Drawing Web Format), desenvolvido pela Autodesk para a Internet. Neste formato, a informação sobre os desenhos encontra-se numa forma vectorial, o que se traduz em melhor qualidade de imagem nas operações de ampliação e redução. A possibilidade de anotar os desenhos, o que permite uma identificação imediata do problema, é outra das possibilidades interessantes permitida somente pela ferramenta Volo View. Além disso, um ficheiro em formato DWF possui entre 10% a 20% da dimensão do ficheiro original, o que facilita a sua utilização numa plataforma Web, já que as dimensões dos desenhos CAD podem ser muito significativas, tornando muito lenta a sua transferência usando linhas de comunicação de largura de banda limitada (Nóbrega and AMMnet, 1999 (B)). Uma

perspectiva da visualização de um destes documentos encontra-se representada na Figura 5.8.



Figura 5.8: Visualização de um desenho CAD na Extranet da AMMnet.

A geração automática de PDFs (Adobe Portable Document Format) permite também visualizar documentos noutro tipo de diversos formatos (como por exemplo, Word, Excel, Power Point). É importante referir que o âmbito da ferramenta de gestão documental não se restringe à gestão de ficheiros CAD, mas sim a toda a documentação própria de uma empresa.

Para teste do protótipo foi seleccionado um gabinete de arquitectos da Região Autónoma da Madeira, com o qual a A.M.Mesquita & Filhos Lda. tem uma relação preferencial.

A interacção com este gabinete de arquitectos em vídeo-conferência, de forma a permitir partilhar um desenho efectuando correcções em tempo real, ainda está em fase de avaliação e é, numa óptica custo-benefício (ver Figura 3.10) a última aplicação a ser implementada. Esta aplicação estava prevista desde o início do projecto, representando de facto a essência do trabalho cooperativo. No entanto, para que seja uma realidade, o trabalho cooperativo exige uma largura de banda que é incomportável em termos de custos de comunicação para a maioria das empresas. Assim, o que está perspectivado neste momento é um trabalho cooperativo diferido, podendo usar como suporte a vídeo-conferência. O esquema simplificado dos fluxos de informação entre os intervenientes do processo encontra-se esquematizado na Figura 5.9.

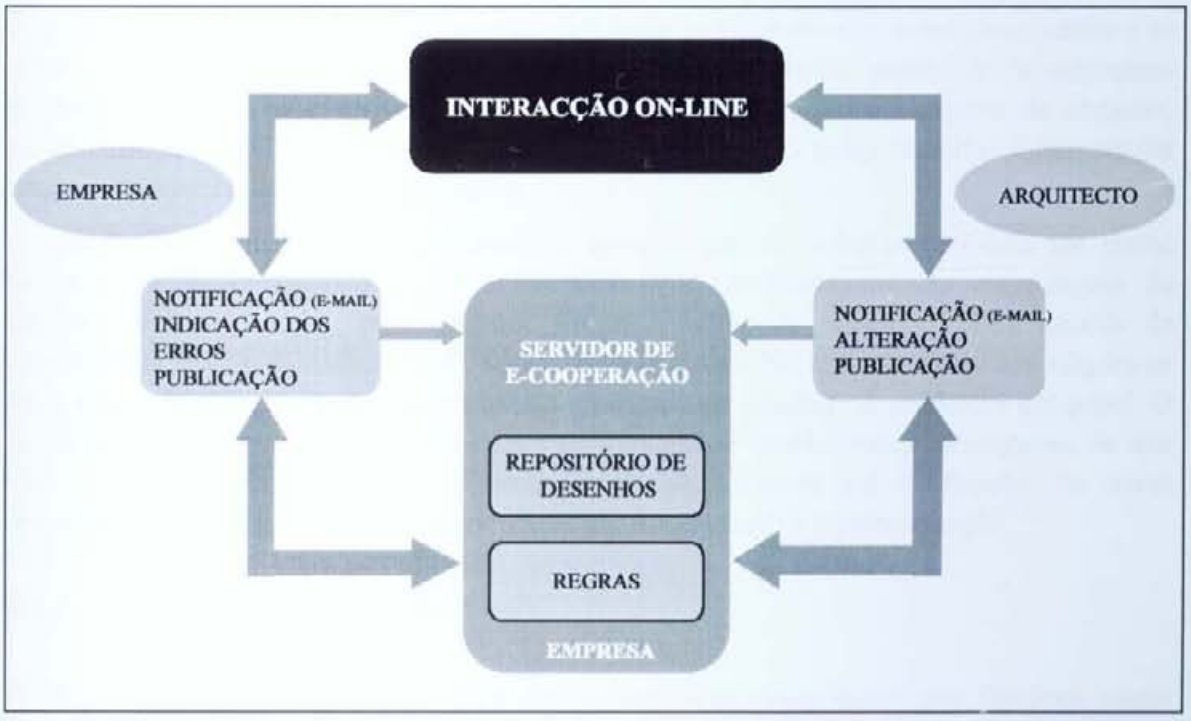


Figura 5.9:Fluxos de Informação entre a empresa e o gabinete de arquitectos.

Os esquemas de segurança a adoptar, que dependem da decisão de aceder à Extranet via uma rede privada virtual através da Internet ou através de uma ligação directa, ainda estão por definir e dependem em grande parte dos testes a efectuar para os vários cenários. O ecrã de entrada da Extranet, validando o utilizador e o código de acesso, encontra-se representado na Figura 5.10.



Figura 5.10: Página de Entrada da Extranet.

Para que se tire proveito de todas as possibilidades potenciadas por estas ferramentas e se inicie a sua exploração efectiva, é necessário todo um trabalho prévio de levantamento exaustivo de todos os circuitos de documentação e da estrutura de arquivo da empresa, envolvendo activamente os responsáveis das diferentes áreas neste trabalho. Estas tarefas ainda se encontram em fase preparatória.

A reacção do gabinete de arquitectura à apresentação da solução proposta foi muito favorável, estando previsto entrar brevemente em funcionamento. O alargamento da Extranet a fornecedores, para pedidos de orçamentos de subempreitadas através da disponibilização dos desenhos CAD, será a etapa seguinte. No entanto, esta etapa afigura-se mais difícil de atingir, já que há um hábito enraizado de efectuar as medições em papel. O problema neste caso tem mais a ver com a confiança dos interlocutores na empresa, do que com a utilização da tecnologia. A evolução de mentalidades que a adopção das novas tecnologias exige é por vezes, o maior obstáculo à sua efectiva implementação.

5.4.2 O caso da Empresa Marshall

A Marshall é um grande distribuidor de componentes electrónicos que funciona como intermediário entre mais de 100 empresas de manufactura americanas e japonesas e 30000 clientes espalhados pelo mundo (de clientes pequenos que efectuam uma só transacção, até grandes clientes permanentes), distribuindo cerca de 125 000 produtos diferentes (Figura 5.11). A Marshall emprega 2280 pessoas e teve em 1998 vendas no valor de 1.5 biliões de dólares (Timmers, 1999(B)).



Figura 5.11: Sítio na Internet da empresa Marshall.

Os distribuidores representam um canal importante para a venda de produtos electrónicos, permitindo às empresas de manufactura atingir um universo alargado de utilizadores finais, sem a necessidade de manter uma grande rede distribuição, com custos elevados. Para além de assegurar a distribuição física do produto, os distribuidores têm progressivamente assumido novos papéis, tais como oferecer suporte técnico aos clientes, oferecer crédito, bem como investir em inventários, pessoal e tecnologias de informação (Young, et al., 1996). Durante muitos anos o negócio da distribuição de componentes electrónicos foi um negócio altamente competitivo e com margens apertadas, tendo os distribuidores de competir com os produtores para impedir que eles efectuassem a distribuição directamente. No entanto, no início dos anos 90, o cenário da distribuição começou a alterar-se radicalmente: a competição no tempo-para-o-mercado comprimiu os ciclos de produto para valores inimagináveis há alguns anos atrás, exigindo respostas mais rápidas dos distribuidores. Tornou-se assim crucial garantir trocas de informação muito mais rápidas ao longo da cadeia de valor, desenvolvendo uma efectiva colaboração entre os elementos do processo. Por outro lado, as novas possibilidades proporcionadas pelas tecnologias de informação abriam um manancial de oportunidades. A Marshall foi pioneira na utilização da Internet e das Tecnologias de Informação, reinventando a forma de conduzir o seu negócio tendo sempre em perspectiva a sua missão: conseguir oferecer aos seus clientes (que incluem os fornecedores) o trinómio "Barato, Perfeito, Agora" (*Free, Perfect, Now*) através de uma constante inovação de valor (Young, et al., 1996). Analisando a sua estratégia no que toca aos serviços potenciados pela Internet, a sua evolução passou por (Young, et al., 1996) (Timmers, 1999(B)) (ver Figura 5.12):

- MarshallNet Intranet: desenvolvida para suportar cerca de 400 vendedores em campo, todos equipados com portáteis, de forma a poderem verificar em tempo real a situação do inventário, aceder a especificações de produto, propor encomendas, colaborar em projectos ou efectuar apresentações. A Intranet potencia o acesso a uma "enciclopédia de marketing" com informação detalhada de fornecedores e dos seus produtos, permitindo que os vendedores preparem apresentações adaptadas ao cliente rapidamente. No desenvolvimento da Intranet foi integrado o produto de Apoio ao Trabalho em Grupo (*groupware*) Lotus Notes, aproveitando a facilidade de replicação de bases de dados que esta ferramenta disponibiliza. Em vez de efectuar uma distinção entre as duas plataformas, a Marshall integrou as potencialidades das duas ferramentas, Intranet e Lotus Notes. É importante chamar a atenção da atitude da empresa: em vez de encarar a escolha das plataformas de forma definitiva, a Marshall adoptou uma postura flexível que lhe permite escolher a melhor opção em cada momento;

- Marshall na Internet: o sítio na Internet da Marshall permite aos clientes obter informação sobre os produtos, preços e disponibilidade, encomendar produtos, pedir amostras, acompanhar o estado da encomenda (sem sair do sítio da Marshall, embora o envio da encomenda seja efectuado através da UPS) ou ver as últimas notícias na indústria electrónica quer em texto, figuras ou video. Para além destas possibilidades, há ainda a possibilidade de discussão em tempo real, 24 horas por dia, com engenheiros da Marshall para pedir assistência na venda, ou ajuda na resolução de problemas ou de apoio ao desenho de produtos. Esta consultoria através da Internet é fornecida por uma outra empresa chamada @ONCE. O sítio

fornece ainda ligações aos outros sítios da empresa, como o PartnerNet, o Centro de Desenho Electrónico (Electronic Design Center) ou o SeminárioNet (NetSeminar);

- PartnerNet: a Extranet da Marshall permite acesso condicionado a fornecedores e clientes, que podem assim aceder a páginas da Intranet, personalizadas de acordo com as suas preferências. Os clientes podem obter informação sobre a evolução das suas compras num determinado período de tempo, ou os preços praticados pela Marshall de acordo com os perfis dos clientes. Ao aceder à Extranet, os fabricantes podem seguir os padrões de vendas por linha de produto, por região ou por cliente, o que lhes possibilita um planeamento de produção mais eficaz. Um sistema inteligente de marketing esboça as necessidades dos projectos de cada cliente, até ao nível do número do produto, de forma a facilitar o planeamento dos fornecedores;
- Centro de Desenho Electrónico: este sítio permite aos clientes da empresa obter as especificações técnicas dos produtos, bem como obter software de simulação que permite testar os componentes "virtuais" de uma forma mais expedita e barata. Os serviços providenciados por este centro podem ir até à encomenda de amostras de produtos, para efeito de utilização em protótipos;
- SeminárioNet: este serviço consiste na emissão em tempo real pela Internet (audio e video) de seminários que têm como objectivo aproximar clientes potenciais e fornecedores que desenham novos produtos. Os participantes no seminário podem fazer perguntas ao apresentador e as apresentações podem ser arquivadas para futura referência. Este serviço só é disponibilizado mediante pré-registo;
- ENEN (Education News and Entertainment Network): este serviço apareceu derivado do sucesso do SeminárioNet. Baseia-se numa actividade de consultoria separada, emitindo anúncios interactivos de novos produtos, treino de vendas, entrevistas pela Internet e muitos outros serviços.

A forma inovadora como uma empresa distribuidora reformulou o objectivo do seu negócio, aproveitando as oportunidades para criar novas competências, é um exemplo a seguir. A integração e a evolução entre as várias etapas de implementação das tecnologias Internet processou-se sempre com o objectivo centrado na satisfação do cliente. Foi também com esse objectivo que a empresa ganhou competências na área da Investigação e Desenvolvimento, diversificando o seu negócio (Centro de Desenho Electrónico, SeminárioNet e ENEN). A empresa passou assim de um papel de fornecedor da cadeia de valor (ver 4.2) de um sector da indústria, a um papel inovador de integrador da cadeia de valor, através da incorporação de funcionalidades adicionais (Timmers, 1999(B)).

Numa altura em que uma das questões candentes é a de saber se o comércio electrónico vai acabar com os intermediários nas cadeias de valor, é interessante avaliar o modo como um intermediário conseguiu acrescentar valor ao serviço prestado, reforçando a sua posição.

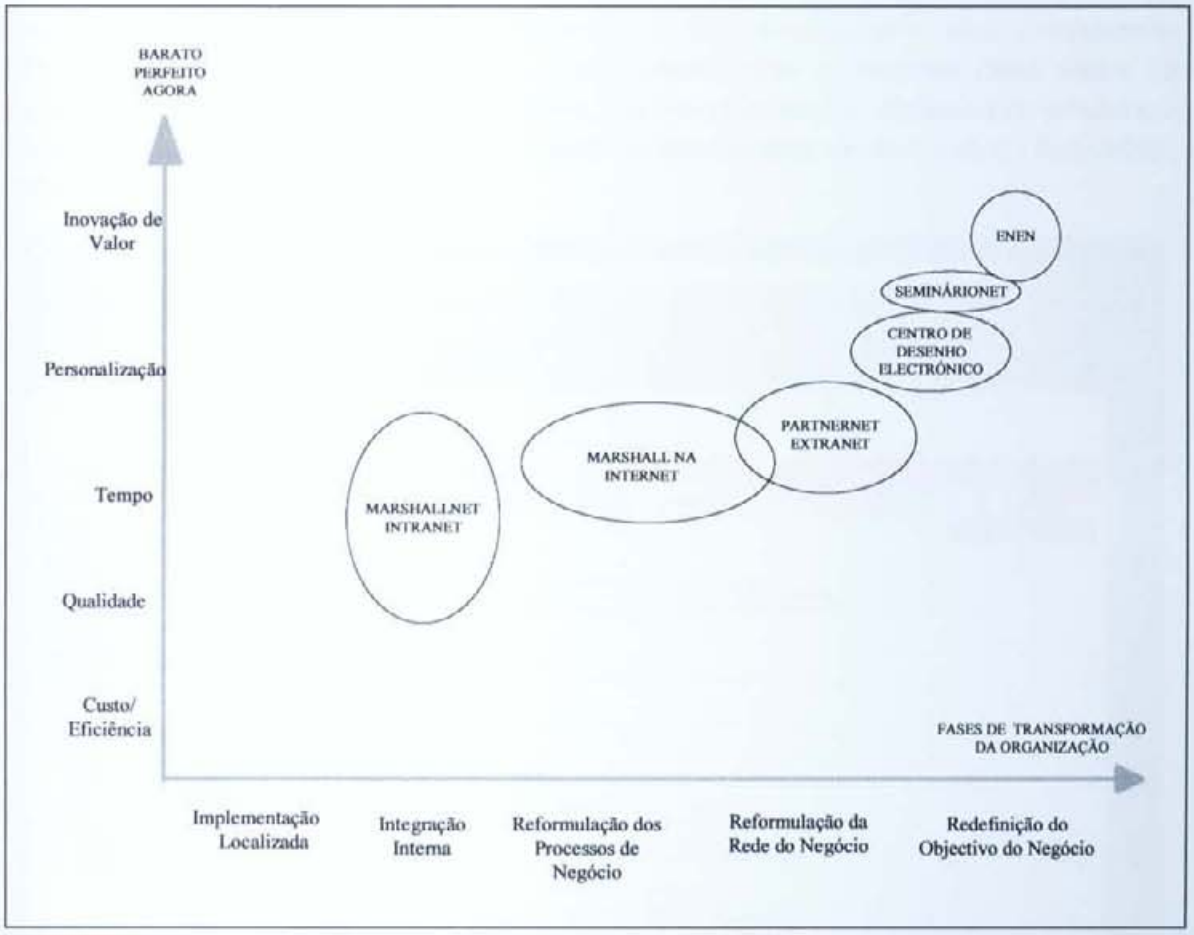


Figura 5.12: Transformação potenciada pelas tecnologias de informação na Marshall (reproduzido e adaptado de (Young, et al., 1996)).

A empresa foi classificada em primeiro lugar na lista dos utilizadores de Tecnologias de Informação mais inovadores de 1999, tendo sido adquirida em Outubro de 1999 pela empresa Avnet Electronics Marketing Americas, uma empresa de maior dimensão que factura 3.5 biliões de dólares em 1999, contra os 1.7 da Marshall (http://www.avnet.com)[41].

5.4.3 O projecto RosettaNet

O projecto RosettaNet é um projecto inovador para as indústrias de componentes electrónicos e tecnologias de informação, que tem como objectivo principal tornar mais eficiente todos os processos associados às cadeias de valor destas indústrias. De facto, embora cada empresa opere eficientemente de per si, tendo investido em complexos sistemas proprietários e em pessoal especializado, não há normalmente uma coordenação efectiva com as empresas que lhe estão a jusante ou a montante. Esta falta de normas electrónicas de interoperabilidade entre empresas do sector gera enormes ineficiências,

[41] A integração entre os sistemas de informação das duas empresas foi processada em seis semanas, um tempo record tendo em vista a dimensão das empresas.

numa área de negócio em que a rotatividade das tecnologias e dos componentes electrónicos é muito elevada. De facto, as características dominantes deste sector da indústria são as de um ritmo de crescimento intenso, com rotação dinâmica de produtos e de empresas, tecnologia complexa e preços constantemente deflacionados (RosettaNet, 1999b).



Figura 5.13: Sítio na Internet do projecto RosettaNet.

A cadeia de valor das empresas de Tecnologias de Informação é composta por quatro grupos principais de intervenientes: empresas de manufactura, distribuidores, revendedores e utilizadores finais, suportados por empresas de outros sectores, como empresas associadas a tecnologias, finanças e logística (RosettaNet, 1999b). De forma a controlar os prazos das encomendas e a controlar as existências, as empresas de manufactura precisam de saber os níveis de inventário ao longo da cadeia de valor. Esta necessidade é ainda mais premente como resultado da aproximação entre as empresas e o consumidor final, exigindo a montagem rápida de máquinas com componentes electrónicos provenientes de vários fornecedores. Assim, estas empresas utilizavam até agora complexos processos para prever os níveis de inventário ao longo da cadeia de valor numa determinada data, porque não possuíam acordos entre empresas sobre uma forma normalizada de numerar os componentes, ou sobre a forma de utilizar uma interface normalizada para efectuar inquéritos aos níveis de inventário (RosettaNet, 1999). Já os distribuidores, que têm como função o acompanhamento técnico aos revendedores pré e pós venda em inúmeros locais, têm de operar com diferentes formatos para centenas de produtos provenientes de muitas empresas. Acresce ao problema de inexistência de uma taxinomia comum, a rápida

alteração da informação deste tipo de produtos (RosettaNet, 1999). Por seu lado, os revendedores precisam de manter diferentes procedimentos de encomenda e de interfaces com os sistemas dos distribuidores e das empresas de manufactura, o que tem como consequência um gasto excessivo em operações de *back-office* (tempo que seria melhor empregue em acções de venda). Finalmente, os utilizadores finais necessitam de um modelo normalizado de descrição dos produtos, que lhes facilite o acto de comprar, encomendando inequivocamente o que necessitam, diminuindo as devoluções.

A Internet aparece assim como o veículo potenciador de uma nova forma de conduzir o negócio, identificando novas formas de relacionamento entre empresas, forjando novas eficiências operacionais. A ubiquidade da Internet ultrapassa em muito a cobertura do EDI e das redes de valor acrescentado, incentivando a necessidade de fortes acordos negociais inter-empresas em relação a formatos comuns, processos, conteúdos e interfaces de sistemas. Esta necessidade de criação de interfaces electrónicas de negócio comuns é bem patente na Figura 5.14, em que se representa o paralelo entre o intercâmbio negocial pessoa-a-pessoa e o intercâmbio de negócio electrónico entre sistemas. Assim, para que se estabeleça um intercâmbio negocial entre duas pessoas, é necessário que ambas possam ouvir e emitir sons. Para além disso, é necessário a utilização de um alfabeto comum para criar palavras individuais, e as regras gramaticais aplicadas às palavras, tornam o diálogo possível. Este diálogo é a base do processo de negócio, que pode ser conduzido de várias formas, como por exemplo através de um telefone.

O sistema fundamental de troca de sons num intercâmbio negocial pessoa-para-pessoa pode ser comparado com a Internet, que possibilita o intercâmbio de informação servidor-para-servidor, na mesma situação. O HTML/XML vai funcionar como o "alfabeto" desta troca electrónica e as aplicações de Comércio Electrónico servem como o instrumento através do qual um processo de negócio electrónico é transmitido. O que falta para que seja possível o negócio electrónico são os dicionários, a estrutura, os Processos de Interface com os Parceiros (PIP) e os processos de negócio electrónico. Este é o âmbito do projecto RosettaNet, que pretende colmatar esta lacuna através do desenvolvimento de dicionários específicos, definindo as propriedades dos produtos, dos parceiros e das transacções do negócio.

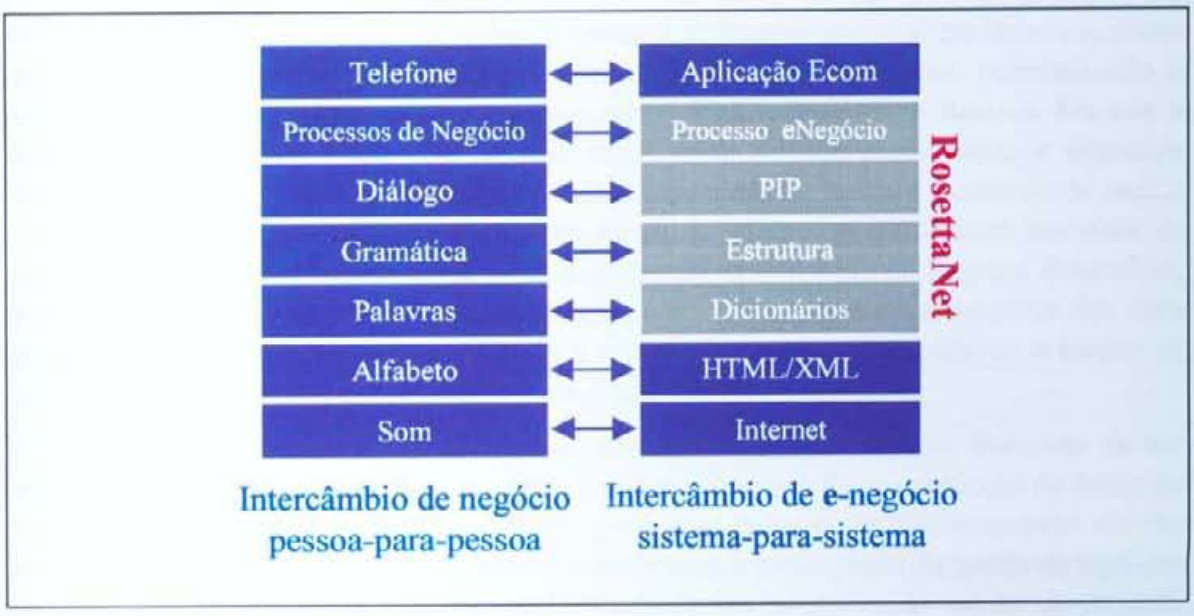


Figura 5.14: Âmbito do projecto RosettaNet (traduzido de (RosettaNet, 1999)).

A junção destes dicionários com estruturas de implementação já estabelecidas (protocolos de intercâmbio) é utilizada para suportar o diálogo de negócio electrónico, conhecido como Processos de Interface com os Parceiros (PIP) (Figura 5.15). Estes PIPs possibilitam novas oportunidades de alinhamento dos processos das cadeias de valor da indústria dos componentes electrónicos e das tecnologias de informação, através da utilização da Internet (RosettaNet, 1999). O facto do projecto RosettaNet definir os processos de negócio, assim como as estruturas de dados, é onde reside grande parte do seu valor, indo muito mais além do que projectos similares de normalização (Paul, 1999).

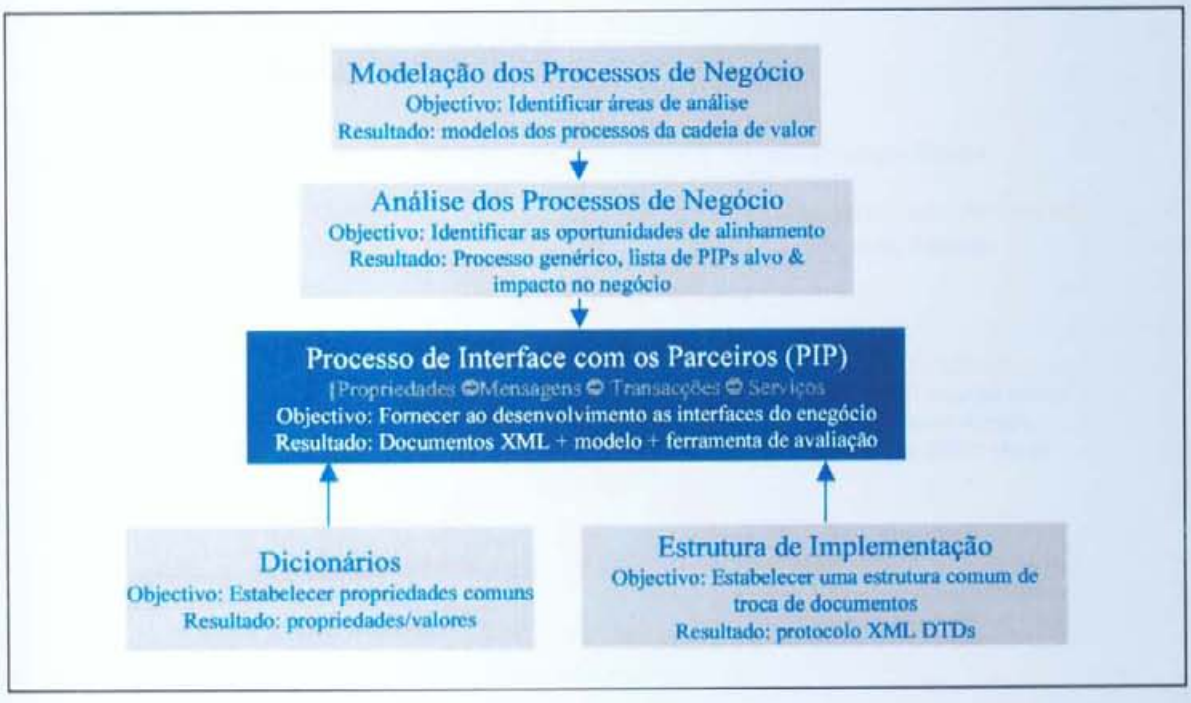


Figura 5.15: Processo de elaboração dos Processos de Interface com os Parceiros (traduzido de (RosettaNet, 1999)).

Repara-se que toda esta filosofia acaba de vez com inúmeras tarefas administrativas, como a conciliação de ordens de encomenda formatadas de modo diferente, possibilitando o comércio electrónico empresa-para-empresa, sem papel, automático e flexível. Era esta a ideia inicial do EDI há mais de 20 anos atrás, tendo falhado parcialmente o objectivo devido não só ao seu custo proibitivo para PME, mas também devido à existência de muitas variantes possíveis, que obrigava a ter interfaces diferentes para diferentes parceiros de negócio (Paul, 1999). É também de notar que através da aplicação do projecto RosettaNet, todo o processo de estabelecimento de relações com novos parceiros de negócio fica mais simplificado, pois deixa de ser necessário a criação de interfaces específicas; o mesmo se aplica às situações de mudança de parceiros (Paul, 1999).

O alcance deste projecto é tão ambicioso, que ultrapassa em muito as fronteiras de um projecto eminentemente tecnológico, sendo antes um processo de reformulação da forma de conduzir o negócio: de facto, as alterações propostas de modo de funcionamento são tão profundas, que exigiram desde o primeiro momento uma participação da gestão de topo das empresas envolvidas. Aliás, este requisito era patente nas exigências do mentor do projecto para aceitação de candidaturas, só aceitando executivos do mais alto nível para participação nas reuniões. A obrigatoriedade de aceitação das normas criadas pelo grupo é outro requisito obrigatório, de forma a evitar conflitos inter-organizacionais (Paul, 1999). Como o projecto não tem como objectivo o lucro, sendo financiado pelo próprio consórcio, os sócios têm de contribuir com uma taxa fixa anual de 20.000 dólares, o que reforça a sua independência (Angeles, 2000).

A Figura 5.16, em que se veêm as empresas envolvidas no Conselho de Gestão das Tecnologias de Informação, elucida bem a dimensão do projecto e a forma como se integraram todos os elos da cadeia de valor.



Figura 5.16: O Conselho de Gestão das TI (traduzido de (RosettaNet, 1999)).

O consórcio já preparou um dicionário com 3600 palavras que vão ser a base da linguagem comum de negócio, bem como a definição de seis áreas de alto nível de interacção (por exemplo, introdução de produtos, gestão de marketing, gestão de ordens de encomenda e gestão de inventários). Cada uma destas áreas é subdividida em processos de negócio e estes por sua vez subdivididos em PIPs. Neste momento já há projectos piloto em algumas empresas, para efectuar a troca de informação em formato PIP (Paul, 1999). Um destes projectos pilotos envolveu o distribuidor Avnet (antiga Marshall - 5.4.2) e a empresa da manufactura Solectrom, estando neste momento mais em curso.

Como o projecto RosettaNet especifica, é a intenção que a partilha de uma Biblioteca de Negócio Comum ajude a melhorar o planeamento da produção da manufactura, reduza a complexidade e o custo de agregar a informação de produtos que os distribuidores enviam aos revendedores, simplifique o processo de devoluções aos revendedores e aumente a eficiência da compra para os utilizadores finais (Timmers, 1999(B)). O seu exemplo poderá facilmente inspirar outros sectores da indústria a desenvolverem projectos semelhantes.

5.5 Conclusões

No contexto de mudança em que vivemos, ainda é cedo para perceber as implicações que as Extranets vão ter nas empresas nacionais, e ainda mais nas PME. O que é certo é que o problema da segurança, problema crucial para os gestores que pretendam abrir a empresa a parceiros seleccionados, pode ser ultrapassado pela utilização de novas tecnologias associadas a VPN ou a soluções baseadas em infraestruturas de chave pública. Grandes empresas na área da segurança, como a Verisign, a RSA e também a Nokia, têm multiplicado as suas ofertas na área da segurança, com particular incidência em soluções VPN, que, como resultado da normalização de protocolos específicos, vieram inovar nas possibilidades de oferecer segurança e *performance* através da rede pública (EITO, 1999).

A integração da Internet com novas formas de troca de dados aplicação-para-aplicação, como o formato normalizado XML/EDI, permite ir mais além na automação dos processos de encomenda e facturação entre empresas, possibilitando novas formas de relacionamento entre elas.

Surge assim um novo conceito de rede de valor que transcende as antigas ligações entre fornecedores-compradores, também chamado de redes de valor virtuais ou redes de valor digitais, por serem potenciadas pelas novas tecnologias de informação e comunicação (Timmers, 1999(B)). Estas redes de valor consistem geralmente em ligações entre um número limitado de empresas, tendo como objectivo o fortalecimento das relações entre as empresas da rede, bem como dentro de cada uma delas.



Figura 5.17: Evolução das redes de valor.

Assim, a evolução prevista destas novas redes de valor pode ser sintetizada em três passos: a partilha de informação, o intercâmbio de transacções e a integração de processos (Figura 5.17).

Os exemplos do projecto AMMnet, da empresa Marshall e do projecto RosettaNet são exemplos de como esta evolução se pode processar, através da exploração do conhecimento subjacente aos fluxos de informação dentro de cada empresa e inter-empresas:

- O caso da Extranet do projecto AMMnet, em que se irão progressivamente estreitar as relações com um grupo de parceiros seleccionados, começando pela partilha de desenhos e documentos de obra com arquitectos. A automatização dos processos de compra com grandes fornecedores poderá, a médio prazo, levar mais além a rede de valor, flexibilizando as relações entre fornecedores e a empresa;
- O caso da empresa Marshall, e em particular da Extranet da empresa, é outro exemplo claro de uma destas redes de valor. Clientes seleccionados e empresas de manufactura de componentes electrónicos podem aceder a características de produto (como, por exemplo, preços específicos de componentes em função do cliente) e informação de vendas (como por exemplo, padrões de compra de clientes, que permitem optimizar o planeamento da produção dos fornecedores) (Timmers, 1999(B)). Assim, a partilha de aplicações com clientes e fornecedores, leva não só a um estreitamento de relações que potencia o negócio, mas também a uma optimização do funcionamento da própria Marshall, que assim consegue gerir mais eficientemente o seu planeamento de produção;
- O caso RosettaNet, exemplo de colaboração efectiva numa rede de valor, em que se vai mais além dos exemplos anteriormente referidos, através de uma configuração de rede de valor mais complexa e formalizada em termos dos níveis de integração e colaboração inter-empresas.

Fica claro da análise destes exemplos que as redes de valor têm várias configurações possíveis, com diferentes níveis de complexidade, de formalização de relações e de graus de integração e colaboração (Timmers, 1999(B)). As redes de valor mais ambiciosas, como

a que é prevista no projecto RosettaNet, só são possíveis com uma semântica comum dos processos, quer em termos das suas entradas, saídas e fluxos internos e dos produtos que são objecto destes processos de negócio (Timmers, 1999(B)).

Assim, só se conseguem atingir objectivos de total integração de fluxos de informação entre empresas de uma cadeia de valor, se se conseguir um elevado grau de normalização dos seus processos e produtos, o que implica um enorme envolvimento das empresas pertencentes às redes de valor.

Capítulo 6

CONCLUSÕES

6.1 Síntese do Trabalho

A Internet veio revolucionar os modelos de negócio tradicionais, o que coloca um enorme desafio a todas as empresas, independentemente do seu negócio ou do local onde se encontram. Tornou-se urgente repensar os modelos de negócio tradicionais, redefinir as estratégias e alterar os processos para aproveitar as oportunidades que o acesso fácil a um mercado global proporciona.

Definir as fases de implementação deste processo de mudança, identificando as variáveis pertinentes em cada uma delas, torna-se um processo moroso, principalmente num contexto em que o ritmo de mudança das tecnologias é muito elevado, não havendo ainda experiência suficiente na sua utilização.

6.1.1 Modelos de Negócio e Modelos de Implementação

Com base neste contexto genérico, definiram-se dois conceitos básicos utilizados recorrentemente ao longo do trabalho, conceitos que foram logo introduzidos no capítulo 1: o conceito de *modelo de negócio* e o conceito de modelo de *implementação*. O conceito de modelo de negócio (*business model*) é utilizado amiúde na literatura, embora com significados diferentes. Assim, o conceito utilizado ao longo do trabalho é o adoptado por Paul Timmers, que define um modelo de negócio como tendo três componentes básicos:

1. Uma arquitectura para o produto, serviço ou fluxo de informação, incluindo uma descrição das atribuições dos vários parceiros de negócio (cada arquitectura tem obviamente custos);

2. Uma descrição dos benefícios potenciais para os vários parceiros de negócio (benefícios qualitativos);
3. Uma descrição das fontes de receita (benefícios quantitativos).

Chamámos *modelo de implementação*, ao conjunto de fases que suportam a endogenização da Internet numa PME, tendo assim por base e por objectivo um dado *modelo de negócio*.

Definidos estes conceitos e feita uma breve resenha da história da Internet e das perspectivas de evolução futuras, introduziu-se o modelo básico ICNET de endogenização das tecnologias Internet numa empresa. Este modelo assenta em três fases estruturantes e sequenciais: a implementação de uma Intranet, de um sítio na Internet e de uma Extranet.

6.1.2 Os Casos de Estudo

É reconhecida a nível europeu a importância dos casos de estudo nacionais como factor impulsionador do comércio electrónico, em particular, e das tecnologias Internet, em geral. Esta foi uma das conclusões do projecto PREMISE (*PRomoting Electronic coMmerce Initiatives for SMEs in Europe*), financiado através do programa da Comunidade Europeia ESPRIT, reiterando assim a importância atribuída pelas PME aos casos de estudo nacionais e, de preferência, sectoriais. O caso da Amazon.com ou da CarPoint.com, casos referidos frequentemente nos meios de comunicação, dizem pouco a um gestor de, por exemplo, uma empresa de construção civil: o que este quer conhecer é a forma como uma empresa sua conhecida, preferencialmente do mesmo sector, implementou um projecto de comércio electrónico, ou uma Intranet, e que custos e/ou benefícios daí auferiu. O projecto Déclic.net, ao publicar uma pequena brochura em que divulgava para a região de Nord - Pas de Calais (Déclic.net, 1999) projectos de comércio electrónico de empresas da região, englobando o comércio entre empresas, ou entre estas e o consumidor final, é um exemplo de que esta necessidade não é um exclusivo de Portugal, país que tem uma utilização ainda incipiente destas tecnologias.

Embora haja estudos recentes sobre o panorama nacional no que concerne à utilização das tecnologias de informação pelas empresas (Rey, et al., 1999), ou do comércio electrónico (Figueiredo, et al., 1999), (Novais, 2000), o mesmo já não se pode dizer acerca da utilização da Internet no interior da empresa ou no âmbito de uma Extranet. Torna-se assim crucial conhecer casos de implementação destas tecnologias, analisando criticamente os passos dados e quais os aspectos que se revelaram mais críticos. Neste contexto, a divulgação dos casos como o da empresa de metalomecânica ADIRA, empresa pioneira da utilização de Intranets, ou o da empresa de construção civil A.M.Mesquita & Filhos Lda. e do seu projecto AMMnet, são extremamente importantes, não só para a comunidade científica, mas também para o universo dos gestores. Para além destes dois casos de estudo, que cobrem as três fases do modelo ICNET, utilizou-se como referência para o sítio Internet o caso de estudo baseado no modelo de negócio da loja electrónica de vinhos Mercatura.

Ao basear muitas das premissas e conclusões da tese em casos reais, pretendeu-se assim dar um contributo inovador, numa área em que ainda é reduzido o número de trabalhos científicos publicados. Uma das dificuldades sentidas ao longo de todo o processo foi exactamente a escassez de publicações científicas nos primeiros anos de desenvolvimento

do trabalho, situação que só muito recentemente se veio a alterar. Acresce a este facto a morosidade com que o projecto AMMnet foi iniciado (previsto para coincidir com o início do trabalho), atrasando irremediavelmente o fecho do projecto e, consequentemente, só permitindo conclusões parcelares.

6.1.3 As Áreas de Conhecimento Abrangidas

As áreas de conhecimento adjacentes aos *modelos de negócio* e *modelos de implementação* de tecnologias Internet são áreas muito vastas. Era assim importante delimitar as que se julgavam mais importantes para a melhor compreensão destes modelos, tendo-se definido quatro grandes áreas:

- A área de avaliação do estado de utilização das tecnologias de informação pelas PME em Portugal;
- A área de avaliação das tecnologias informáticas de suporte ao desenvolvimento de projectos de integração da Internet;
- A área de avaliação de ferramentas de apoio à auto-avaliação das empresas e dos casos de estudo;
- A área de avaliação da estratégia e dos recursos humanos.

A primeira avaliação feita em 1997 de utilização das TI pelas PME, serviu como um primeiro diagnóstico sumário da situação, corroborado três anos mais tarde pelos resultados do projecto PEGASO, projecto com objectivos similares. A análise destes dois projectos serviu para comprovar o estado incipiente da utilização de tecnologias Internet existente a nível das PME, sendo a única alteração sensível registada entre os dois estudos, a que se relaciona com a utilização massificada da RDIS e o maior número de ligações à Internet. Para se poder definir correctamente um *modelo de implementação*, é necessário ter um conhecimento básico das tecnologias existentes, da forma como se deve planear um projecto de redes, e das tecnologias de segurança disponíveis no mercado. Foi esta a razão porque se definiu esta área como a segunda área de avaliação, tendo-se introduzido só os conceitos básicos, numa área que só por si é muito extensa. O projecto PREMISE permitiu concluir da importância dos casos de estudo nacionais a uma escala europeia, o que contribuiu para a justeza da opção de validar os modelos de implementação recorrendo a casos de estudo nacionais. A utilidade de ferramentas de auto-avaliação da situação das PME em relação à utilização do comércio electrónico, como suporte ao processo de decisão, foi outra das conclusões interessantes do projecto PREMISE. As questões estratégicas e de recursos humanos são outra das áreas cruciais em projectos de implementação de tecnologias, assumindo um papel preponderante no seu sucesso ou insucesso. A sua importância foi reconhecida nestes modelos, sendo a quarta área de conhecimento definida.

6.1.4 Modelo ICNET - Intranet

A sequência básica subjacente ao modelo ICNET, preconizando primeiro a implementação de uma Intranet (nos casos em que a empresa tenha a dimensão mínima que o justifique),

em segundo lugar a criação de um sítio na Internet, e numa última fase, o comércio electrónico com os parceiros e o consumidor final, através de uma Extranet, resultou de uma análise aprofundada de vários casos de estudo, com particular destaque para o da empresa ADIRA. De facto, o trajecto desta empresa, que implementou a primeira Intranet em 1995, é elucidativo dos ganhos em eficiência e produtividade que se conseguem obter.

A selecção das aplicações e a sua seriação, a análise detalhada dos processos de negócio da empresa para detectar os pontos críticos dos fluxos de informação, foram pontos abordados detalhadamente recorrendo ao exemplo do projecto AMMnet. No entanto, como o projecto ainda não está concluído, as conclusões que se podem por ora tirar são conclusões parcelares, não se podendo avaliar do real impacto que a Intranet vai ter nos processos de negócio da A.M.Mesquita, quando estiver generalizada a sua utilização e completo o processo de integração com os sistemas proprietários.

Na implementação de uma Intranet é sem dúvida um factor de sucesso que as aplicações escolhidas ofereçam uma linha de negócio clara e definida, sendo por isso necessário haver um cuidado acrescido na sua selecção. Outros factores críticos de sucesso importantes são o empenhamento da administração no projecto, encarando-o como fundamental para a adaptação da empresa ao novo paradigma: sem este empenhamento, as tarefas associadas à produção serão sempre prioritárias em detrimento de uma efectiva implementação do projecto. O mesmo pode ser dito do entusiasmo que se consegue transmitir, desde a primeira hora, a todos os elementos da organização. Como ficou provado na identificação das oportunidades efectuada no início do projecto AMMnet, a contribuição de quem conhece todos os detalhes dos processos, é inestimável, gerando naturalmente uma empatia pelo projecto, essencial para garantir uma elevada utilização.

Conseguir uma total integração da Intranet com os sistemas proprietários existentes na empresa é, de igual modo, uma tarefa crítica. No entanto, se esta integração não for efectuada e atempadamente planeada, o ganho conseguido pela utilização de uma Intranet fica muito aquém do esperado. O exemplo da ADIRA é bem exemplo deste facto: após a implementação da primeira versão da Intranet e de se ter atingido um grau elevado de experiência na sua utilização, foi necessário implementar o software de gestão Baan para eliminar o problema das duplicações de bases de dados, o que temporariamente diminui a utilização da Intranet. De qualquer modo, e durante este período de migração das bases de dados proprietárias para a base de dados Baan, já estava em projecto a integração total com a Intranet. Assim, o período de transacção foi minimizado, as "ilhas" de software proprietário desapareceram, e a Intranet tornou-se a ferramenta fundamental de suporte a todas os processos da empresa, desde os produtivos até aos puramente administrativos.

Embora a Intranet tenha como âmbito a implementação dentro da empresa, deve já haver o cuidado de garantir um bom design, que tenha em atenção, para além das preocupações estéticas, os conceitos básicos de navegabilidade e usabilidade. De forma a assegurar um grau de utilização elevado da Intranet e uma grande adesão da empresa, é necessário não só planear atempadamente a forma como se irá promover internamente a sua utilização, mas principalmente escolher as aplicações que levem a uma maior integração dos processos produtivos.

6.1.5 Modelo ICNET - Sítio na Internet

Após ganhar experiência na utilização das tecnologias Internet internamente, deve-se começar desde logo a planear o sítio na Internet. Mesmo que já se tenha um sítio institucional, é altura de repensar a estratégia e o modelo de negócio que melhor se adequa à empresa. Os factores a ponderar são muitos, e é erróneo pensar que basta subcontratar o desenvolvimento do sítio a uma qualquer empresa especializada. O planeamento de um sítio deve ser pensado nas várias vertentes: estratégica, funcional e tecnológica. Esta ordem reflecte a importância relativa com que devem ser encaradas as fases associadas ao planeamento. Assim, a identificação do modelo de negócio que melhor se adequa à empresa, o público-alvo, a estratégia para a criação de comunidades virtuais e a definição de uma equipa básica são factores estratégicos a ter em conta.

É importante referir a importância crescente que a logística da distribuição está a assumir. De facto, qualquer negócio ou instituição que consiga organizar eficientemente a entrega dos seus produtos, pode operar em qualquer parte do mundo, sem necessitar de lá ter uma presença física. Esta visão de futuro vem alterar profundamente a forma como se encaram os negócios na Internet, que já transcendem em muito a venda original de software ou de livros pela Internet.

Os aspectos funcionais de um sítio na Internet também não podem de modo algum ser descurados: um bom sítio tem de obedecer a regras básicas de estruturação, e garantir uma boa apresentação gráfica, que tenha em conta princípios de usabilidade e navegabilidade. A personalização do sítio e a sua interactividade são características que já vêm numa segunda fase de implementação, características essenciais de implementar como suporte a uma estratégia de criação de comunidades virtuais. Também de raiz devem ser pensadas as políticas de privacidade e confidencialidade a usar, que condicionarão as tecnologias e protocolos escolhidos. Finalmente, a definição de um conjunto de medidas de avaliação do progresso do sítio e a forma como estas medidas irão ser recolhidas e analisadas é outro ponto fulcral do planeamento, sendo esta a característica distintiva do modelo de Buchanan & Lukaszewski.

6.1.6 Modelo ICNET - Extranet

Tendo já proficiência na utilização das tecnologias Internet, quer a nível interno quer a nível de um sítio na Internet, é altura da empresa evoluir para modelos de negócio mais arrojados. Todas as previsões apontam para um grande crescimento do comércio electrónico entre empresas, de várias ordens de grandeza superior ao comércio electrónico entre as empresas e o consumidor final. A forma como se podem processar estas redes de valor tem várias configurações possíveis, com diferentes níveis de complexidade, de formalização de relações e de graus de integração e colaboração, sendo em todas determinante o uso intensivo das tecnologias associadas à Internet.

Como não havia casos de estudo de Extranets em fase de exploração, optou-se neste trabalho por só definir com mais detalhe a fase do planeamento associado. O caso do projecto AMMnet, em que se está a implementar uma ligação entre um gabinete de arquitectura e a delegação da empresa na Região Autónoma da Madeira através de uma

Extranet, serviu como exemplo de um dos graus de evolução das Extranets: a partilha de informação, neste caso, desenhos CAD e documentos de obra, entre o gabinete e a delegação através da Intranet da empresa. Para ilustrar os dois outros passos de evolução destas novas redes de valor, o intercâmbio de transacções e a integração de processos, foram apresentados os casos internacionais da empresa Marshall (agora Avnet) e o projecto Rosettanet.

Da análise deste último projecto torna-se claro que só se conseguem atingir objectivos de total integração de fluxos de informação entre empresas de uma cadeia de valor, se se conseguir um elevado grau de normalização dos seus processos e produtos, o que implica um enorme envolvimento das empresas pertencentes às redes de valor. Definir as regras destas interacções, quando o que está em causa é, no limite, uma integração total ao longo da cadeia de valor, é um processo difícil de gerir do ponto de vista das hierarquias das organizações. Questões organizativas, problemas de gestão de sistemas complexos e as inúmeras implicações que uma utilização em larga escala de Extranets colocam em planos que ultrapassam o plano técnico, são problemas complexos e que exigem uma grande capacidade de liderança. De facto, é o factor humano que pode vir a ser o maior obstáculo na generalização destas redes. O exemplo do projecto AMMnet, em que se antevêem grandes dificuldades para ultrapassar hábitos enraizados dos subempreiteiros de trabalhar sobre papel em vez de suporte informático, são bem a prova das dificuldades que se vão sentir no sector com o alargamento das Extranets aos fornecedores de serviços.

No entanto, é na criação de congregações de empresas à escala de sectores da indústria, em que as transacções de informação entre múltiplas aplicações de empresas diversas se processam de forma transparente, que todas as previsões apontam. Como foi referido, a estes *ecossistemas* de empresas, já há quem chame *Supranets*, um conceito que transcende a noção de Extranet (Angeles, 2000).

6.2 Principais Contribuições

Sintetizando o que atrás ficou dito, as principais contribuições do presente trabalho são as seguintes:

- Avaliou-se o estado da utilização das tecnologias Internet, pelas Pequenas e Médias Empresas da região Norte do País;
- Identificaram-se casos de implementação de tecnologias Internet em empresas, que serviram de sustentação prática ao presente trabalho;
- Identificaram-se alguns factores críticos de sucesso e de insucesso, num processo de implementação de tecnologias Internet. O empenhamento da direcção da empresa, a participação de todos os elementos da empresa desde o início do projecto e a integração da Intranet com os sistemas proprietários da empresa, são exemplos de factores críticos de sucesso no caso de uma Intranet. Já para a implementação de um sítio na Internet, os factores críticos são a escolha cuidada do modelo de negócio, um planeamento cuidado e uma contínua avaliação das medidas de utilização do sítio. No caso de uma Extranet, pode-se apontar a confiança dos parceiros da empresa como sendo o maior óbice à implementação das tecnologias, exigindo uma rápida evolução de mentalidades;

- Identificaram-se *modelos de implementação* das tecnologias Internet exaustivos para cada um dos três grandes estádios de integração destas tecnologias: Intranet, sítio na Internet e Extranet. Para cada um destes estádios de integração, definiram-se detalhadamente propostas de recursos e tarefas necessárias bem como o planeamento da sua utilização;
- Identificaram-se exemplos de casos de estudo portugueses para os modelos de negócio identificados por Paul Timmers e identificaram-se novos modelos emergentes;
- Sublinhou-se a importância dos casos de estudo nacionais, através do projecto PREMISE, e da importância atribuída pelas PME à consultoria personalizada e às ferramentas de auto-avaliação;
- Deu-se uma perspectiva global do desenvolvimento da Internet no País de forma a melhor perceber o seu impacto ao nível das PME.

6.3 Futuros Desenvolvimentos

Na área das novas tecnologias as mudanças de conjuntura são tão rápidas que este trabalho ficará rapidamente ultrapassado pelos acontecimentos. O que é importante é a tentativa de racionalizar modelos que possam, de alguma forma, ser aproveitados pelos que se seguem para ir mais além.

Assim, o trabalho que fica por fazer é sempre maior do que foi feito. Há no entanto algumas tarefas mais imediatas que se impõem como sequência normal do trabalho aqui apresentado:

- Manter um acompanhamento constante dos casos de estudo identificados e dos projectos ainda em curso (AMMnet e MERCATURA), de forma a integrar as conclusões finais que daí advenham no modelo ICNET;
- Desenvolver um protótipo que implemente a estrutura básica do modelo ICNET (ver Figura 1.1), possivelmente através de uma ferramenta de auto-avaliação na Internet. Após desenvolvimento, a ferramenta deve ser validada num conjunto de PME, com o objectivo de servir como uma ajuda preliminar ao processo de arranque de um projecto de implementação de tecnologias Internet para as PMEs;
- Elaborar um "Guia de Apoio ao Comércio Electrónico", que abranja alguns casos de sucesso nacionais.

Acompanhar de forma continuada o desenvolvimento destas tecnologias é fulcral para entender o seu impacto nas empresas, num contexto em que se perspectivam grandes mudanças, apoiadas por uma tecnologia em rápida evolução. De facto, as empresas envolvem-se cada vez mais em múltiplas relações inter-empresas, devido às exigências cada vez maiores dos clientes. Intensificar o valor para o cliente, reduzir os custos e o tempo para o mercado através de uma rede de parceiros, focalizando-se na integração dos fluxos de informação entre elas, e na exploração do conhecimento intra e inter-empresas, é o objectivo. Assim, para além das tecnologias, é importante que se acompanhem projectos inovadores, como o exemplo do projecto RosettaNet, não descurando a evolução do

panorama nacional que, com a liberalização do mercado das telecomunicações está em permanente mutação. Em particular, a aposta recente nos mercados electrónicos B2B, como é o caso do Bizdirect (http://www.bizdirect.pt) patrocinado pela AITEC, BPI e SONAE.COM, do Tradecom (http://www.tradecom.pt) patrocinado pela PT Prime em soluções do CommerceOne e para o sector da construção civil, o Econstroi (http://www.econstroi.pt), prometem mudar radicalmente a forma de conduzir os negócios.

REFERÊNCIAS

Abilene, (1999), *University Corporation For Advanced Internet Development,* Fevereiro 2000,http://www.internet2.edu/abilene.

ADIRA, (2000), *Perfil da Empresa; Tecnologia e Inovação,* Maio de 2000,http://www.adira.pt.

AMMesquita, (1997), Manual de Procedimentos.

AMMnet, Equipa, (1999(B)), *Pedido de Proposta de Serviços de Comunicações* ,Porto: INEGI/A.M.Mesquita/UMA/Andersen, 22 de Junho, 19pp.

AMMnet, Equipa, (1999(A)), *Pedido de Proposta de Serviços de Rede* ,Porto: INEGI/A.M.Mesquita/UMA/Andersen, 22 de Junho, 13pp.

AMMnet, Equipa, (1999(C)), *Tipificação das oportunidades em serviços da Intranet e identificação de potencial beneficio e esforço de desenvolvimento* ,Porto: INEGI/A.M.Mesquita/UMA/Andersen, 4 de Fevereiro, 19pp.

Angeles, Rebecca, (2000), Revisiting the role of Internet-EDI in the current electronic commerce scene, *Logistics Information Management* ,13, nº. 1,45-57pp, http://www.emerald-library.com.

Branchaud, Marc, (1997), *A Survey of Public-Key Infrastructures,*Master of Science in Computer Science, Department of Computer Science, McGill University.

BSI, Sistemas de Informação, (1998), *O Comércio Electrónico no contexto das Pequenas e Médias Empresas* ,Porto, 25 de Junho 1998.

Buchanan, Robert W. and Charles Lukaszewski, (1997), *Measuring the Impact of Your Web Site,* New York: John Wiley & Sons, Inc., xii+311pp.

Campbell, Ian, (1996), *The Intranet: slashing the cost of business* : IDC.

CCP, Confederação do Comércio e Serviços de Portugal -, (1999), *Mercúrio: Comércio Electrónico e Realidade Futura,* Março 2000,http://www.mercurio.pt.

CCRN and Comissão de Coordenação da Região Norte, (1995), *Região do Norte - Fichas Concelhias* : Ministério do Planeamento e Administração do Território.

Chappell, Caroline and Sylvie Feindt, (1999), *Analysis of E-commerce practice in SMEs* : Esprit KITE, Maio 2000, 32pp, http://www.ispo.cec.be/Ecommerce/sme/reports/Kitebestpractice.doc.

CheckPoint, (2000), *Redefining the Virtual Private Network (VPN),* 10 de Junho, http://www.sols.pt/solucoes/seguranca/vpn/bro_redvpn.html.

Correia, Ana Isabel Pinto, (1999), *Definição da Estrutura Conceptual de Apoio à Gestão na Alberto Martins de Mesquita & Filhos, Lda.,*Relatório do Estágio Curricular da LEICFaculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Coutinho, Alexandre, (2000), Internet soma 670 mil, *Expresso,* 11 Março, Economia - 15p, http://www.expresso.pt.

Cunha, João Falcão e and Henriqueta Sampaio Nóvoa, (1998), *AMMnet: Sistema Avançado de apoio às actividades de produção, comércio e gestão da **AMM** com a inter**NET*** ,Porto: INEGI, UMA, A.M.Mesquita &Filhos Lda., 24 de Dezembro.

CW, (1998), Intranets: o retorno do investimento, *Computer World,* nº 317, 30 Abril 1998.

DANTE, (2000), *Delivery of Advanced Networking Technology to Europe Ltd.,* Junho 2000, http://www.dante.org.uk.

Déclic.net, (1999), *Guide du Commerce Electronique* : Déclic.net51pp, http://www.declic.net.

DR, Diário da República -, (1999), Resolução do Conselho de Ministros nª 94/99. In *Aprova o Documento Orientador da Iniciativa Nacional para o Comércio Electrónico*, 5763pp.

Drucker, Peter, (1999), Can e-commerce deliver?, *The Economist*, Dezembro 1999, 122pp.

EDI, (1997), *EDI Tutorial*, Fevereiro 2000, http://www.nist.gov/itl/div896/ipsg/eval_guide/section3_5.html#tutor.

EITO, (1999), *European Information Technology Observatory*, : European Information Technology Observatory (EITO), European Economic Interest Grouping (EEIG), 418pp.

Europeia, Comissão, (1998), *Invitation to tender Nr.98/32/56520/01/O* ,Bruxelas: Direcção Geral XXIII, 20 de Agosto 1998.

FCCN, (2000), *Fundação para a Computação Científica Nacional (FCCN)*, Junho 2000, http://www.fccn.pt.

Ferreira, António, (2000), *Comunicação pessoal.*

Figueiredo, António Dias de, Jacinto J. Celorico and Pedro M.Coelho, (1999), *Relatório da Recolha de Dados para a Base de Dados do* ***Observatório do Comércio*** *sobre as Empresas que em Portugal operam no Domínio do Comércio Electrónico* ,Coimbra: Instituto Pedro Nunes.

Laboratório de Informática e Sistemas, Julho de 1999, 32pp, http://lis.ipn.pt.

Fluckiger, François, (1995), *Understanding Networked Mutltimedia*, London: Prentice Hall, 613pp.

Furnell, Steven M., Michael P. Evans and Andrew D. Phippen, (1999), Online Distance Learning: Expectations, Requirements and Barriers, *Virtual University Learning* ,2, nº. 2,34-48pp, http://www.emerald-library.com/cgi-bin/EMRtoc.cgi?level=1&keyno=6.

Gonzalez, Jennifer Stone, (1998), *The 21st- Century Intranet*, : Prentice-Hall, 465pp.

Greer, Tyson, (1998), *Understanding Intranets*, Washington: Microsoft Press, 378pp.

Groebner, David F. and Patrick W.Shannon, (1985), *Business Statistics*, 2nd, Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publ. Co., 848pp.

Group, ADSL Working, (1999), *Universal ADSL Working Group.*

Frequently Asked Questions, Fevereiro 2000,http://www.uawg.org.

Groupware, (1999), *What is...groupware (a definition)*, Novembro 1999, http://www.whatis.com/groupware.htm.

Guedes, Alcibíades Paulo, (2000), *Comunicação Pessoal.*

Guimarães, Miguel, (2000), *Comunicação pessoal.*

Guimarães, Miguel, (1998), *Informática e Comunicações na ADIRA* ,Porto: Sessão de Divulgação ICPME Exponor, 28 de Abril.

Guttman, Robert H., Alexandros G. Moukas and Pattie Maes, (1998), *Agent-mediated Electronic Commerce: A Survey*, 11de Abril 2000,http://ecommerce.media.mit.edu/papers/ker98.pdf.

Hagel, John and Arthur G. Armstrong, (1997), *Net Gain*, Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 235pp.

Haggard, Mary, (1998), *Where to begin: Planning Content*, 1998, http://home.microdoft.com/reading/archives.asp.

Iacovou, Charalambos L., Isak Benbasat and Albert S. Dexter, (1995), Electronic Data Interchange and Small Organizations: Adoption and Impact Technology, *MIS Quarterly*, nº , Dezembro, 465-485pp.

IAPMEI, (1998), *Estrutura Empresarial Nacional 1994/97* : Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas, 6pp.

IBM, (2000), *e@business Advisor Model*, Março 2000,http://advisor.internet.ibm.com/eBA.

Idite-Minho, (2000), *Idite Minho e o Projecto Pegaso* ,Braga: Idite Minho, 3 de Maio, 48pp, http://www.idite-minho.pt/pegaso/.

IEC and The International Engineering Consortium, (2000), *VPN Tutorial,* Março 2000, http://www.webproforum.com/vpn.

Infoexame, (1999), As redes na era do 3D, *Exame Informática,* nº 54, Dezembro.

Internet2, (1999), *Internet2,* Fevereiro 2000, http://www.internet2.edu.

ISCTE, (1999), *Divulgação de Dados do Inquérito Online Ciberfaces* : Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, 1999, http://www.cav.iscte.pt/pt/central.html.

JOCE, (1996), *Recomendação da Comissão nº 96/280/CE* : Comunidade Europeia.

Kirsner, Scott, (1999), *Intranet Marketing 101,* 25 de Janeiro, http://www.cio.com/archive/webbusiness/120199_main_content.html.

Kurnia, Sherah and Paula M. C. Swatman, (1997), *EDI Cost/Benefit Analysis: Developing a Metric for Australian Industry.* ACIS'97 - 8th Australasian Conference on Information Systems, Adelaide, Australia, 576-586p.

Kurnia, Sherah and Paula M. C. Swatman, (1998), *Pre-EDI Cost/Benefit Analysis: A Case Study in an Insurance Company.* CollECTeR'98, University of New South Wales, USA, 29 de Setembro, 48-64p.

Laranjo, Miguel, (2000), *GlobalShop.pt* ,Maia: As Tecnologias de Informação e Comunicação nas PMEs, http://www.globalshop.pt.

Lotus, (2000), *Lotus Notes and Domino Reduce the Risks of Virus Attacks,* 20 de Julho, http://www.lotus.com/home.nsf/welcome/lotusnotes.

Martin, Kip and Don Ryan, (1997), *Intranet: Return on Investment* : METAGroup Consulting.

McGrath, George and Anthony Schneider, (1997), *Measuring Intranet Return on Investment,* http://intrack.com/intranet/return.shtml.

Messias, Pedro, (1999), *Mercatura - Manual de Identidade Visual* ,Porto: INEGI.

Micrograf, (2000), *CadContent,* 5 de Junho,http://www,cadcontent.com.

Mitchell, Horace, (1998), *Going Online: towards a roadmap for entering e-commerce* ,Utrecht: Second meeting of the Electronic Commerce Centres of Competence, http://www.eto.org.uk/etd/files/roadmap/index.htm.

Monteiro, Edmundo, (1999), *Planeamento e Projecto de Redes Informáticas* ,Porto:, Seminários de Aplicações Informáticas, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

MSI, (1999), *Decreto Lei Relativo à Assinatura Digital: Decreto lei nº 290-D/99 de 2 de Agosto de 1999* : Missão para a Sociedade de Informação - Ministério da Ciência e da Tecnologia, 2 de Agosto de 1999, http://www.missao-si.mct.pt/assinatura-digital.html.

MSI, (1998), *Iniciativa Nacional para o Comércio Electrónico* : Missão para a Sociedade de Informação - Ministério da Ciência e da Tecnologiahttp://www.missao-si.mct.pt/INCE/.

NETC/História, (1999), *Um pouco de História,* Dezembro 1999, http://www.netc.pt/start/go/abc/abc_01.html.

NGI, (1999), *Next Generation Internet,* Fevereiro 2000, http://www.ngi.gov.

Nielsen, Jackob, (1997(C)), *How users read on the Web,* http://www.useit.com/alertbox/9710a.html.

Nielsen, Jackob, (2000(F)), *Is Navigation Useful?,* 6 Maio 2000, http://www.useit.com/alertbox/990530.html.

Nielsen, Jackob, (2000(H)), *Personalization is Over-Rated,* 7 Maio 2000, http://www.useit.com/alertbox/981004.html.

Nielsen, Jackob, (1999(D)), *Ten Good Deeds in Web Design,* 5 Maio 2000, http://www.useit.com/alertbox/991003.html.

Nielsen, Jackob, (1999(E)), *The Top Ten New Mistakes of Web Design,* 5 Maio 2000, http://www.useit.com/alertbox/990530.html.

Nielsen, Jackob, (1999(B)), *When Bad Design Elements Become the Standard,* 5 Maio 2000, http://www.useit.com/alertbox/991114.html.

Nielsen, Jackob, (2000(G)), *Why You Only Need to Test with 5 Users,* 6 Maio 2000, http://www.useit.com/alertbox/20000319.html.

Nóbrega, Leonel and AMMnet, (1999 (B)), *Relatório Reunião Micrograf* ,Porto: UMA, 24 de Novembro, 3pp.

Nóbrega, Leonel, DG, DB and AMMnet, (1999 (A)), *Extranet Desenhos* ,Funchal: UMA, 25 de Junho, 12pp.

Notes, (1999), *What is... Notes (a definition),* Dezembro 1999, http://www.whatis.com/notes.htm.

Novais, Luís, (2000), *As lojas portuguesas na Internet* : UNICRE/VECTORXXI, 31 de Março 2000, 28pp.

Novais, Luís, (1999), *Os Portugueses e as Compras na Net* : UNICRE/VECTORXXI, 12 de Julho 1999, 22pp.

Nóvoa, Henriqueta, João Falcão e Cunha, Paulo Tavares de Castro and António Augusto Fernandes, (1997), *Process Innovation through Internet Technologies: the Current Situation and Expectations of Portuguese SMEs.* European Multimedia Microprocessor Systems and Electronic Commerce, Florence, IOS Press, vol. Advances in Information Technologies: The Business Challenge, Outubro, 154-161p.

Nóvoa, Henriqueta, João Falcão e Cunha, Paulo Tavares de Castro and António Augusto Fernandes, (1997), *Utilização da Internet: Situação Actual e Expectativas das PME Portuguesas* ,Porto: Universidade do Porto.

NSF, (1999), *National Science Foundation,* Fevereiro 2000,http://www.nsf.gov.

Nunes, João Rafael, (2000), *Pagamentos Seguros: Factor de Sucesso do Comércio Electrónico* ,Porto: Seminário de Aplicações Informáticas, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

Paul, Laura Gibbons, (1999), *RosettaNet: Teaching businesses to work together,* 5 de Junho, http://datamation.earthweb.com/ecomm/9910rose1.html.

Pedro, Fernanda, (2000), Os pioneiros do 'e-business', *Expresso,* 15 de Julho, 3p, http://www.expresso.pt.

Pires, Adriano, (2000), *PROJECTO RURALNET* ,Braga: As Tecnologias de Informação e Comunicação nas PMEs, http://www.ruralnet.pt.

Poon, Simpson, (1997), *Small Business Internet Commerce: A study of the Australian Experience,* PhD, Monash University.

PREMISE, Henriqueta Nóvoa and Richard Wilsher, (2000), *PREMISE - D04 Validated Models ; Appendix 7: Trust & Confidence* , Abril 2000, http://www.premise-eu.org/results.

PT, (1999), *RDIS,* Fevereiro 2000, http://www.portugaltelecom.pt/empresariais/rdis.asp.

Recortes, (1998), Segundo estudo de domínios .pt da Recortes, *Recortes,* nº 82, 25 de Setembro de 1998, http://ip.pt/recortes/estudo2/.

Rey, Carlos Suarez, Carlos Fernandez-Jardon, Miguel Costas Seijo and Antonio Cruz de la Rosa, (1999), *Aplicación de las tecnologías en las empresas de la mancomunidade de vigo - Projecto Pegaso* ,Vigo: Escuela de Negócios CaixaVigo64pp, http://www.pegaso.org/index2.htm.

Riezenman, Michael J. and Arthur Miller, (1994), Special Report: Communications, *IEEE Spectrum,* Junho, 19-24pp.

RosettaNet, (1999), *Executive Overview,* 25 de Maio, http://www.rosettanet.org.

RosettaNet, (1999b), *Smokestacks, Standards, and the New Digital Economy: Problems and solutions in the IT Supply Chain,* 5 de Junho, http://www.rosettanet.org/general/index_press.html.

Sá, Raquel Palermo de, (2000), Empresários on-line.pt, *Público,* 5 de Março 2000, http://publico.pt.

Salgado, Teresa, (1999), Cientistas portugueses na Internet 2, *Exame Informática,* nº 54, Dezembro,

Schulman, Marthin A. and Rick Smith, (1997), *The Internet Strategic Plan,* : John Wiley & Sons, Inc., 350pp.

Shakeshaft, P., (1997), *The Electronic Value Chain.* European Multimedia Microprocessor Systems and Electronic Commerce, Florence, IOS Press, vol. Advances in Information Technologies: The Business Challenge, 1997, 162-168p.

Shepherd, Clive, (1999), *Assessing intranet cost-benefits,* 25 de Janeiro,http://www.fastrak-consulting.co.uk/tactix/Features/costbens/costbens.htm.

Smith, Norman, (1999), *The next great networking frontier,* 2 Maio 2000, http://intranetjournal.earthweb.com/extranet_introduction_092199.html.

Sousa, Jorge Pinho de, (1999), *Comunicação pessoal.*

Swatman, Paula M. C. and Paul A. Swatman, (1991), *Integrating EDI into the Organisation: a Model of the Stages of Integration.* ICIS'91, New York, 141-152p.

Symonds, Mathew, (1999), The dot.com imperative, *The Economist,* Dezembro 1999, 120pp.

Tanenbaum, Andrew S., (1996), *Computer Networks,* Terceira, New Jersey: Prentice-Hall, viii+795pp.

Timmers, Paul, (1998), Business Models for Electronic Markets, *EM Journal* ,8, nº. 2, http://www.electronicmarkets.org/netacademy/publications.nsf/all_pk/949.

Timmers, Paul, (2000), *Comunicação pessoal.*

Timmers, Paul, (1999(B)), *Electronic Commerce Strategies and Models for Business-to-Business Trading,* : John Wiley & Sons, Ltd., 261pp.

Tocq, Chris Le and Steve Young, (1998), *SET Comparative Performance Analysis* ,San Jose: Gartner Group, 2 de Novembro, 48pp, http://www.setco.org/download/setco6.pdf.

Tofler, Alvin, (1990), *Powershift,* : Bantam Press, 586pp.

UCAID, (1999), *University Corporation for Advanced Internet Development (UCAID),* Fevereiro 2000, http://www.ucaid.edu.

Vassos, Tom, (1996), *Strategic Internet Marketing,* : Que Education & Training, 326pp.

vBNS, (1999), *Very High Performance Backbone Network Service (vBNS),* Fevereiro 2000, http://www.vbns.net.

VeriSign, (2000), *Encryption and Digital Services,* 10 de Junho, http://www.verisign.com/whitepaper/enterprise/overview/index.html.

Vetter, Michael and Stefan Pitsch, (2000), Using Autonomous Agents to Expand Business Models in Electronic Commerce, *E-Business Strategy Management* ,1, nº. 3,207-213pp.

Viana, António Francelino Gomes, (1999), *Perspectivas de Evolução e Implementação de um Sistema de Monitorização e Avaliação das Redes de Computadores,*Mestrado, Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

W3C and World Wide Web Consortium, (2000), *How secure is encryption used by SSL?,* 3 de Junho,http://www.w3.org/Security/Faq/wwwsf7.html.

WDR, (2000), *The Internet in Europe* ,Paris: Warburg Dillon Read, 27 de Janeiro, http://www.ubswarburg.com/e/home_store/news/internet.pdf.

Whatis.com, (1999), *What is...*, Janeiro 2000,http://www.whatis.com.

Wittenberg, Lindsay, (2000), PREMISE: Increasing the Take-up of Electronic Commerce by SMEs, *E-Business Strategy Management* , 1, nº 3, 235-239pp,

XMLEDI, (2000), *Frequently Asked Questions,* Abril 2000,http://www.xmledi.com.

Young, Kerry, Arvind Malhotra, Omar El Sawy and Sanjay Gosain, (1996), *TheRelentless Pursuit of "Free. Perfect. Now" - IT-Enabled Value Innovation at Marshall Industries* : Society For Information Management, http://adv.onewebsystems.com/sim/library/doc/paper1.doc.


FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO
BIBLIOTECA

0000051716