

Tecnologias de informação

As perspectivas técnica, de produtos e serviços, e de gestão

Luis Manuel Borges Gouveia

Outubro de 2001

Universidade Fernando Pessoa

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

Luis Manuel Borges Gouveia

UFP, Outubro de 2001

adaptado de texto de 1990

1. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO.....	3
1.1 INTRODUÇÃO.....	3
1.2 PERSPECTIVA TÉCNICA DA T.I.	5
1.2.1 <i>Arquitectura do conhecimento</i>	5
1.2.2 <i>Arquitectura da informação</i>	9
1.2.3 <i>Organização das tecnologias de informação</i>	10
1.2.4 <i>As T.I. e a defesa</i>	11
1.2.5 <i>Conclusão e significado das T.I.</i>	12
1.3 PERSPECTIVA DE PRODUTOS E SERVIÇOS DAS T.I.....	14
1.3.1 <i>Pressupostos a considerar</i>	14
1.3.2 <i>Os serviços de valor acrescentado</i>	15
1.3.3 <i>Serviços de valor acrescentado - panorama das funções</i>	18
1.4 VISÃO DE GESTÃO DA T.I.....	20
1.4.1 <i>A era das Tecnologias de Informação</i>	20
1.4.2 <i>Perspectiva estratégica</i>	21
1.4.3 <i>Do processamento de dados para a T.I.</i>	26
1.5 CONCLUSÃO	27
1.5.1 <i>Tendências das T.I.</i>	27
1.5.2 <i>Um testemunho</i>	28
1.5.3 <i>Um conceito novo</i>	34
1.5.4 <i>Os avanços tecnológicos</i>	36

1. TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Os computadores possuem já mais de meio século de história. As Tecnologias de Informação (T.I.) são bastante mais recentes, pelo menos, tal como concebidas actualmente. As T.I. são o resultado da revolução da micro electrónica e compreendem, além de todos os tipos e tamanhos de computadores, tecnologia de automação e comunicações.

A noção da importância da T.I. nunca deixou de ser tomada em consideração mesmo desde a década de 70, se não mais cedo até. No entanto, o seu maior valor estratégico surge no final dos anos oitenta e noventa do séc XX, em virtude do crescimento de oportunidades e constantes pressões, muito mais acentuadas que se verificaram no sector económico e produtivo. Como resultado das mudanças económicas e sociais verificadas as T.I. tomaram novos rumos e sofreram influências, mas também contribuíram para a modificação da sociedade que as viu tomar forma.

No entanto, as T.I. não tem apenas um carácter estratégico nos dias de hoje. As T.I. são acima de tudo uma presença incontestável na nossa sociedade tanto quando nos referimos a alguma actividade de carácter operacional (uma linha de montagem de robôs numa fábrica), carácter tático (preparação e montagem de uma apresentação de dados sobre um novo produto), como de carácter estratégico (assistência do planeamento, gestão e controlo da introdução de novos serviços no mercado). A qualquer destes níveis a informação tem um papel importante assim como as suas tecnologias de suporte: as Tecnologias de Informação.

As T.I. encontram-se presentes nos mais variados serviços, desde a emissão dos bilhetes de identidade até ao uso de uma caixa automática designada comercialmente, em Portugal, por Multibanco. Com a consciência de que a T.I. é apenas um dos muitos ingredientes necessários ao normal funcionamento das organizações nos dias de hoje, o objectivo deste texto é tentar desmontar, de uma forma ordenada, este termo cada vez mais em voga das Tecnologias (ou da tecnologia) de Informação.

Três perspectivas diferentes das Tecnologias de Informação são dadas, de forma a separar outras tantas preocupações de análise deste conjunto de disciplinas com actividades e características muito próprias:

- ? perspectiva técnica das T.I.
- ? perspectiva de produtos e serviços das T.I.
- ? perspectiva de gestão das T.I.

A perspectiva técnica das T.I. permite definir conceitos e delimitar fronteiras entre o que se considera como Tecnologias de Informação e o que não é uma Tecnologia de Informação. A preocupação máxima desta perspectiva é oferecer tendências e modelos de referência que inspirem o desenvolvimento e salvaguardem as evoluções naturais de cada uma das disciplinas contidas nas T.I..

A perspectiva de produtos e serviços é a observada pelo utilizador, considerando como utilizador a entidade (ou pessoa) que incorpore ou utilize, de alguma forma, as vantagens das T.I. para efectuar as operações que lhe competem. A evolução dos serviços e a gradual oferta de cada vez mais novos produtos leva a que quando se referem as T.I. se queira referir uma uma ou um grupo de tecnologias em particular e que, para cada um de nós, sejam as utilizadas.

Por último a perspectiva de gestão das T.I., onde é referida a sua importância estratégica e o seu papel como recurso a tomar em linha de conta no planeamento de uma actividade (tanto a nível estratégico como tático ou operacional). A tão falada Sociedade de Informação e do Conhecimento exige um tratamento privilegiado das T.I. ao nível da gestão de topo das empresas.

1.2 PERSPECTIVA TÉCNICA DA T.I.

1.2.1 Arquitectura do conhecimento

Antes de construir um discurso sobre os conceitos de tecnologia e informação, é necessário discutir o seu lugar no edifício complexo e artificial que o homem foi erguendo ao longo dos séculos, de modo a penetrar na essência das coisas.

Na passagem da ignorância ao conhecimento, na resolução quotidiana de problemas, o homem foi criando um método geral do movimento do seu pensamento para a verdade, distinguindo as noções, os conceitos, os princípios e as leis do movimento dos fenómenos (em particular simbólicos) do mundo objectivo. Este método de pensar o modo de pensar, de realizar abstracções e de reflectir sobre o lugar dos problemas tornou-se crítico quando os instrumentos disponíveis passaram a processar o próprio conhecimento. O advento da inteligência artificial permitiu que se automatizasse a resolução dos problemas, e isto graças ao computador e a novos esquemas de representação associados a novas linguagens de programação. O modo de pensar instalou-se no interior de máquinas que se categorizam, descobrem, ensinam e discutem o conhecimento.

Após Arístóteles, o conhecimento alterou-se significativamente, assim como a lógica e a sua linguagem. Mas foi no século XIX que se iniciou uma revolução que mudou definitivamente o estado das ciências da natureza. O papel da experiência e do pensamento teórico foram avaliados de novo no contexto da cadeia de produção do conhecimento científico e tecnológico. A materialização e a formalização tornaram-se um meio indispensável para avançar em direcção a novas construções teóricas. A ciência dotou-se de conceitos relacionados com o próprio conhecimento do seu objecto, originando o aparecimento de metateorias e de metaciências. Os objectos estudados foram desarticulados em estruturas e em relações mais simples, combinadas depois através de análises sistémicas. Estas modificações traduziram-se numa interrogação sobre a concepção da própria lógica. Surgiram assim dois modos diferentes de estudar o pensamento, a lógica formal e a lógica dialéctica.

A lógica tinha nascido com Arístóteles e desenvolveu-se como a análise do pensamento cognitivo, da sua estrutura e das leis do seu funcionamento. Com Bacon, o futuro da lógica centrou-se na

elaboração da teoria da ascensão da experiência à generalização. Com Hobbes a lógica passou a ser um método, e o raciocínio a ser compreendido como um tipo de cálculo. Pela primeira vez a lógica foi comparada à computação simbólica, isto é, à manipulação de fórmulas. Leibniz usou as ideias de Hobbes e desenvolveu uma notação lógica universal, na qual o cálculo simbólico podia ser realizado de modo mecânico, tal como o cálculo aritmético. Com Descartes, foi reconhecido o papel decisivo da intuição e da dedução, enquanto que a experiência e a indução foram colocadas num plano secundário e auxiliar. Uma tal concepção tornou possível o aparecimento da lógica formal, ainda com carácter filosófico, apoiada sobretudo nos princípios de identidade, da não contradição, do terceiro excluído e da razão suficiente. Kant dando uma interpretação formal às instruções Lógicas rompeu com a tradição de considerar apenas a essência das formas do pensamento. O progresso da lógica formal ligou-se, a partir do século XIX e graças aos trabalhos de Boole sobre as leis do pensamento, com o desenvolvimento da lógica matemática (simbólica).

A lógica matemática apareceu desde logo associada ao seu próprio método de estudo do conhecimento, o qual consistia na transformação do conhecimento em um mundo ideal, construído sobre os princípios do cálculo formal. Este modelo ideal de elaboração do conhecimento estava bem longe do modelo do método experimental indutivo-dedutivo, adoptado para explicar a actividade de resolução de problemas por Galileu Galilei. No paradigma da lógica formal, o mundo da realidade era confrontado com o mundo da cognição da realidade, através de esquemas de representação e de um conjunto de operações capazes de manipular a informação subjacente. No modelo de Galileu não estava explícito como o homem passava de um estado do mundo para um estado do conhecimento, nem como produzia as formas do pensamento. Estas formas correspondem às teorias, isto é a vastos domínios do conhecimento que descrevem e explicitam um conjunto de fenómenos e que clarificam as leis que os regem. A linguagem formalizada e artificial da lógica simbólica serviu de método de análise do conhecimento real e produziu resultados consideráveis tanto para o desenvolvimento do conhecimento teórico, como para transmitir as funções do pensamento e as máquinas especialmente dotadas, como os computadores com programas de inteligência artificial.

Uma teoria compreende um conjunto de teses que exprimem os laços regulares e que se agrupam em princípios gerais capazes de reflectirem a lei fundamental de um conjunto de fenómenos ou de um certo objecto. Os princípios assumem uma função sintetizadora da teoria, pois são capazes de

ligar as teses (descritivas e explicativas) num todo único. As teorias exigem obrigatoriamente a demonstração das suas teses, e distinguem-se umas das outras pela sua natureza, e pela ampliação dos fenómenos que elas descrevem e explicam. Assim pode ser mais ou menos gerais, e daí ocuparem lugares no sistema da ciência.).

Na antiguidade, a lógica dialéctica assumiu duas formas diferentes, a arte de operar com conceitos (Platão) e a interpretação teórica da realidade (Heraclíto). Com o decorrer do tempo, estes dois sistemas do conhecimento começaram a fundir-se dando à dialéctica o objectivo de criar e de aperfeiçoar um aparelho para o pensamento teórico científico.

O conceito de sistema é aqui usado no sentido de *"um todo que funciona como um todo devido à interdependência das suas partes"*; Rapoport, 1969.

A dialéctica, em oposição à lógica formal, não se contentou em enunciar as formas do movimento do pensamento (de julgamento e de raciocínio), mas estudou desde logo os laços que uniam as formas do pensamento, a sua subordinação no movimento do conhecimento para a verdade. Deste modo, a lógica dialéctica tornou-se uma teoria do conhecimento que procura compreender as leis da passagem de um sistema teórico a outro, de descobrir as regras de génese das teorias científicas e as vias da sua evolução. A dialéctica está longe do objectivo da lógica formal, interessada em construir apenas o conhecimento existente segundo um certo modelo ideal.

O desenvolvimento do conhecimento científico moderno mostrou que os dois sistemas lógicos, a lógica formal e a lógica dialéctica, são ambos produtivos. A ciência necessita igualmente de regras de dedução e de sistemas de categorias capazes de traduzir a actividade criadora do pensamento, relacionada com a assimilação de novos objectos da realidade. Na figura 1 é indicada a forma como o conhecimento se estrutura.

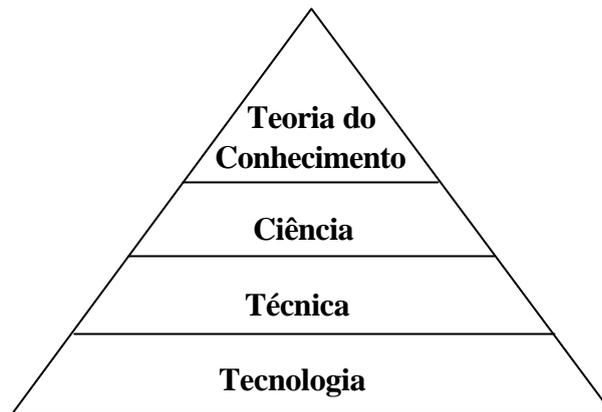


Figura 1: Estrutura do conhecimento

Por ciência costuma-se entender um sistema de conhecimentos que tem um objecto determinado e um método de investigação próprio. A evolução da ciência implica a apresentação de novas teses (consequências) que resultaram da generalização da experiência prática e da extrapolação dos princípios teóricos precedentes (as hipóteses gerais), isto é dos métodos de desenvolvimento do conhecimento.

A técnica denota a utilização de meios (instrumentos, processos e métodos) visando a obtenção de determinados resultados considerados úteis. A técnica está sempre associada a uma aplicação sobre o conhecimento teórico, a qual é organizada e metodicamente elaborada e, por isso, jaz numa relação íntima e biunívoca com a ciência. A técnica é um factor fundamental da produção e reveste a forma de bens de equipamento, mão-de-obra qualificada e especializada, e de informação.

Por tecnologia designa-se a capacidade de solucionar os problemas e de responder às necessidades. A tecnologia é, assim, a ciência da técnica, o discurso sobre a técnica, isto é, o estudo dos processos técnicos no que eles têm de geral e nas suas relações com o desenvolvimento da civilização. A tecnologia está associada à produção de bens e de serviços exigidos pela sociedade.

Existem quatro tecnologias fundamentais: as da matéria, as da vida, as da energia e as da informação. As da matéria estão relacionadas com a indústria pesada, as indústrias químicas, as indústrias metalúrgicas e as indústrias do automóvel, do têxtil ou dos plásticos. As da vida dizem respeito ao bem estar dos seres humanos, e estão associadas com as indústrias de saúde, da alimentação, dos desportos, da agricultura e da construção civil. As da energia dizem respeito às indústrias eléctricas, do petróleo, do carvão, do gás natural e dos transportes. Estes três tipos de

tecnologias evocam recursos limitados, e todo o esforço actual a nível internacional consiste em melhorar a produtividade e procurar novas fontes. A evolução mais rápida de uma delas cria desequilíbrios, sendo a crise energética um bom exemplo.

As tecnologias da informação, contrariamente às anteriores, põem em jogo recursos sem limites. Sendo ainda as mais atrasadas dizem respeito a algo que está ligado à maioria das tarefas da nossa sociedade. Com efeito, o sistema de ensino, as indústrias de lazer, a edição de livros, e os serviços administrativos preparam e fornecem informações. Do mesmo modo, as instituições financeiras utilizam o dinheiro como símbolo da riqueza, o que indica que o dinheiro pode ser considerado, também, como um elemento de informação.

1.2.2 Arquitectura da informação

Os recursos essenciais da sociedade humana são os materiais (denominados também por naturais), a energia e a informação. Estes recursos são os componentes básicos das ciências e das tecnologias. Neste texto, apenas a informação é o objecto deste estudo.

A noção de informação aparece frequentemente misturada com a noção de dado, e raramente com a de conhecimento. Em muitos casos, as noções de informação e dado são confundidas.

O dado é a representação de uma forma convencional (simbólica), destinada a facilitar o seu tratamento. Vulgarmente, os dados estão associados a valores não interpretados que um sistema possui para processar.

A informação vem a seguir quando os dados são seleccionados e organizados de forma específica, e é um elemento susceptível de ser representado com a ajuda de convenções, para posteriormente ser arquivado, tratado ou comunicado.

Os dados, na informática das organizações, aparecem quase sempre sobre a forma numérica (o número é uma particularização do símbolo). Daí a necessidade da noção de tipo de dados para os denominar, por exemplo como inteiros ou reais. A informação é o resultado (ou saída) de um processo computacional que manipulou os dados, que constituem a entrada daquele processo. De facto, a informação pode ser considerada como uma matéria prima ou um recurso artificial.

O conhecimento é uma noção de nível mais elevado do que os dados e a informação. É o que pode ser atribuído a um agente, tal que o seu comportamento possa ser computado. O conhecimento não é apenas uma colecção de expressões simbólicas com alguma organização (estática). Requer processos e estruturas de dados.

Quer isto dizer que se o dado é um símbolo, o conhecimento é uma estrutura simbólica. Finalmente, a representação é o sistema simbólico que suporta o acesso a um corpo de conhecimento e que o codifica. Representação é pois o conhecimento mais o acesso (aqui considerado como processo computacional).

A informação pode aparecer sob diversas formas, de que a numérica é a mais simples e aquela que desde sempre apareceu associada à informática tradicional. Mas, na década de 70 e graças principalmente aos trabalhos da inteligência artificial, as formas diversificaram-se. Actualmente, a informação processada pelos computadores pode aparecer sob a forma simbólica, em textos, em imagens, em gráficos e na voz.

1.2.3 Organização das tecnologias de informação

Cada ciência tem a sua tecnologia. Assim também às Ciências dos Computadores e da Computação se associam as Tecnologias de Informação.

As Tecnologias de Informação organizam-se em redor de três C's, a saber: Computador, Controlo e Comunicação.

- ? As tecnologias do computador dizem respeito à compreensão, ao processamento, ao tratamento, ao armazenamento e à pesquisa da informação: informática, microelectrónica e burótica.
- ? As tecnologias de controlo dizem respeito ao acompanhamento de processos, logo dos sistemas e ferramentas associadas, através do recurso à informação: instrumentação, robótica e automação.
- ? As tecnologias de comunicação dizem respeito à automatização da comunicação da informação: telecomunicações e telemática.

As tecnologias estão relacionadas com variadas técnicas, metodologias e aplicações, como por exemplo:

- ? Técnicas de construção de equipamentos informáticos ? microelectrónica: optoelectrónica, cerâmica, biotecnologia.
- ? Técnicas de processamento da informação ? engenharia da programação: distribuição da informação, sistemas de informação, bases de dados, análise de dados.
- ? Metodologias da computação: inteligência artificial ? AI, robótica, visão, reconhecimento de imagens, gráficos, imagens, reconhecimento de padrões.
- ? Técnicas com interesse industrial imediato: CAD, desenho assistido por computador, CAM, fabrico assistido por computador, CAI, ensino assistido por computador, robótica, controlo numérico, controlo de processos, controlo de projectos, automatização de escritórios, recolha de dados, tratamento de textos, sistema de apoio à decisão, gestão de bases de dados.
- ? Aplicações com interesse industrial imediato: projecto automático de produtos, controlo de produção, controlo de qualidade, controlo de segurança, controlo de sistemas de fabrico, gestão de edifícios, correio electrónico e outras aplicações de telecomunicações.

1.2.4 As T.I. e a defesa

Para os militares as T.I. assumem também uma importância crucial nas suas actividades. Antes mesmo de tal se verificar na vida civil, já a defesa dedicava uma fatia substancial do seu tempo e esforço ao aperfeiçoamento tanto de produtos como de serviços associados com as T.I..

O C3I ? *Comando, Controlo, Comunicações e Informações* ? é uma sigla de origem nos Estados Unidos da América do Norte (a sigla equivalente na NATO é CCIS) e corresponde às iniciais das palavras inglesas *Command, Control, Communications and Intelligence*.

Por definição, o sistema C3I é um conjunto de recursos humanos e materiais que, juntamente com alguns procedimentos, permitem comandar, controlar, comunicar e conhecer o inimigo.

No moderno C3I, os recursos materiais (hardware) são essencialmente os sofisticados meios de comunicações (subsistema C) e um conjunto de sensores, computadores e terminais de computador, que constituem o restante subsistema C2 (Comando e Controlo). Os meios humanos, praticamente imutáveis no tempo, são constituídos pelo Comandante, o seu Estado-maior e restante pessoal que opera os meios.

Pode-se assim resumir que os modernos aperfeiçoamentos tecnológicos transformam a natureza do combate. Hoje, os comandantes têm de responder decisivamente e tomam a iniciativa numa arena deveras acelerada e sujeita a grandes caudais de informação, por vezes em sobreposição e/ou contradição.

O problema que cada vez mais se coloca no campo de batalha moderno é a capacidade de manipular (conhecer, processar, aplicar, transferir e comunicar) informação, sendo certo que só assim se conseguirá o êxito do combate.

Essa capacidade de gerir a informação passa por um elemento básico na batalha, constante ao longo da guerra ? e do próprio homem ? que é a possibilidade do comandante poder comandar, controlar, comunicar e obter informações sobre o inimigo.

1.2.5 Conclusão e significado das T.I.

Após a verificação do que são (ou pretendem ser) as Tecnologias de Informação era natural que pudéssemos dar por encerrado o assunto. No entanto, tal não acontece e todas as definições mais precisas que são dadas a conhecer esbarram com a resistência da comunidade científica. A Tecnologia de Informação ou o seu plural como é mais comum encontrar, é o resultado da evolução natural que a tecnologia, a sociedade e a actividade económica das últimas décadas tem influenciado e, por sua vez sido influenciadas pelas T.I..

As T.I. não são uma disciplina nova nem sequer foram introduzidos por algum produto específico, estudo ou novo conjunto de conhecimentos. Resultaram da necessidade de enquadrar áreas de trabalho já existentes de modo a assegurar uma interdisciplinaridade, interoperacionalidade e acima de tudo possibilitarem a sua integração. As áreas de estudo a considerar são três e são, sem ordem

de sequência ou importância relativa: os computadores, as comunicações e o tratamento da informação.

Verifica-se que em todas estas áreas se deu uma evolução bastante considerável nas últimas décadas. O trabalho e a perspectiva técnica das Tecnologias da Informação englobam além do planeamento estratégico, tático e operacional o próprio estudo em cada uma das três áreas consideradas. Complementarmente, as T.I. tem de garantir que essas três áreas sejam devidamente integradas e estudar os seus índices de eficiência e eficácia.

Nas áreas de computadores e comunicações assistimos a uma convergência de soluções e tecnologias, sendo difícil separar alguns dos seus produtos mais recentes, tanto hardware como software e quais os componentes relativas a cada uma das áreas envolvidas. Trata-se de um primeiro êxito de integração das Tecnologias de Informação para as considerar como Tecnologia de Informação. Aquela vertente que mais em atraso se encontra, e a mais sensível, é o tratamento de informação, da responsabilidade do designado *peopleware* ? recursos humanos ? e que tem a seu cargo a operação e os processos de uso das T.I..

A assinalar o êxito conseguido até à data, encontram-se os esforços de integração e de sistematização do trabalho técnico em T.I.; grande parte destes esforços iniciais concentraram-se no desenvolvimento de modelos de referência, normas e protocolos independentes assim como de transcodificadores, interfaces e outros que permitam “cruzar” informações e solucionar problemas de operação ao nível das T.I..

Como último ponto importante a sublinhar, é a necessidade de a diversidade ter de ser mantida como especificação mínima, isto é, qualquer trabalho em T.I. tem de ser independente em termos de interesse mas tem de permitir a liberdade de soluções. Assistimos ao aumento de diversidade na concepção de equipamentos e computadores e à normalização das formas de comunicação entre sistemas; de que resulta uma melhor definição das Tecnologias de Informação.

1.3 PERSPECTIVA DE PRODUTOS E SERVIÇOS DAS T.I.

1.3.1 Pressupostos a considerar

Actualmente assiste-se ao desenvolvimento exponencial de produtos e aplicações das T.I.. Verifica-se que estes possuem um carácter interdisciplinar, muitas vezes com a preocupação de realização ou suporte de tarefas e funções que não se encaixem em divisões teóricas de qualquer uma das vertentes das Tecnologias de Informação.

O fornecimento de um serviço ao utilizador final é diversificado, tomando em atenção cada caso em particular; é necessário tem em consideração a possibilidade de rejeição por parte do subsistema das T.I., procedendo à sua integração no sistema (na medida do possível).

Muitos esforços terão ainda de ser realizados em T.I. para melhorar o seu desempenho de forma a ultrapassar diversos problemas bem identificados, que se passam a enumerar:

- ? insuficiente funcionalidade;
- ? custo elevado em relação aos benefícios esperados;
- ? falta de inter-operacionalidade;
- ? intimidação dos utilizadores;
- ? "ameaça" aos quadros intermédios e/ou profissionais existentes;
- ? esforço associados de aprendizagem e mudança;
- ? perda de tempo de trabalho na introdução de T.I.

A própria integração das T.I. nas empresas ou organizações deve ter em linha de conta cinco princípios básicos, demonstrados na prática, como sendo fundamentais para a passagem de um sistema anterior para um sistema cujo funcionamento é auxiliado pelas T.I. .

1 O objectivo de todas as aplicações e produtos é maximizar o trabalho efectivo de cada elemento na organização.

2 Os benefícios da T.I. aumentam exponencialmente com o grau e número de funções suportadas numa dada organização

3 O trabalho com integração de computadores é ou pode ser um processo repartido por fases onde cada uma é fundamentada na anterior e é expandida sobre esta. Da primeira à última fase aumenta o valor efectivo da utilização das T.I. em conjugação com o seu tempo de vida e experiência de utilização existente. As fases são:

- a) arranque das funções básicas;
- b) expansão do círculo de utilizadores;
- c) enriquecimento das aplicações;
- d) introdução das comunicações e dos "media";
- e) integração.

4 O sucesso do sistema constituído é função directa do empenhamento, inicialmente através dos que introduzem as T.I. e posteriormente por elementos que revelem, da passagem do sistema anterior, interesse e facilidade na utilização do novo sistema proposto.

5 O propósito de ganhos de desempenho é um processo sem fim; trata-se de prosseguir um óptimo ? ideal. Exige a integração de todos os elementos do sistema e a flexibilidade para responder à constante renovação dos objectivos.

1.3.2 Os serviços de valor acrescentado

A convergência das telecomunicações e do tratamento de dados tornou possível uma nova dimensão de diversificação de serviços. O tratamento informatizado da informação ? em computadores informatizados no interior da rede ou em terminais informatizados ligados à rede ? permite nas comunicações, a preparação e o fornecimento de informação perfeitamente adaptados às necessidades do utilizador. Os serviços de valor acrescentado implicam o fornecimento inteligente de informação ao indivíduo ou grupo bem caracterizado.

Os serviços de valor acrescentado representam a gama alta do novo aglomerado de serviços de telecomunicações e de informática. Estes são essenciais para o funcionamento das empresas. Prevê-se que esses serviços tenham um incremento grande no computo dos serviços prestados pelas empresas. De acordo com o "livro verde" da Comissão Europeia para as telecomunicações da comunidade europeia, o mercado de telecomunicações constituído pelos serviços de valor acrescentado apresenta duas características fundamentais:

- ? constituem uma parte fundamental da economia de serviços baseados em informação;
- ? são especializados, inovadores e, por conseguinte, muito diferentes dos antigos serviços de telecomunicações oferecidos de maneira centralizada.

Os serviços de dados (não voz) de valor acrescentado incluem serviços como o tratamento electrónico de dados em tempo partilhado e os serviços de base de dados, os serviços de comunicações de mensagens e de acesso à Internet, a reserva de bilhetes, as caixas bancárias automáticas e outros serviços financeiros e outros de retalho como a telecompra, a transferência electrónica de dados entre indústrias para encomendas, entregas, etc, os serviços de correio electrónico, o tratamento de texto, a telecópia, as interfaces e a conversão de protocolos, os serviços de telemetria e de telecontrolo, etc. Para além de serviços de dados de valor acrescentado, existem serviços especializados do tipo telefónico como a conferência telefónica, a transmissão diferida e o serviço de mensagens telefónicas.

Nesta multiplicidade de serviços abrangidos pelos serviços de valor acrescentado, é possível distinguir três linhas de desenvolvimento:

- ? serviços relacionados com a informação
- ? serviços baseados na Internet
- ? intercomunicação electrónica de dados (normalmente entre e intra empresas)

Os serviços relacionados com a informação, a parte de maior potencial e mais emergente do mercado, está intimamente relacionada com as necessidades de informação e de comunicações do sector empresarial: informação relativa a crédito, finanças, economia e marketing e a transacções financeiras.

Os serviços baseados na Internet, embora, na maior parte dos países, apresentem a maior parte dos seus lucros com base nas empresas, o público em geral, constitui um enorme potencial ainda a explorar devidamente. O sector residencial privado procura e aceita serviços baseados em informação, caso se permita que os serviços se desenvolvam livremente e se adaptem às necessidades do utilizador, justificando o facto de serem pagos.

Intercomunicação electrónica de dados: as transacções exigem, actualmente, a troca de um grande volume de dados entre parceiros comerciais, em grande parte num contexto internacional. A troca

de dados requer, frequentemente, mais tempo do que a própria produção ou que o fornecimento dos bens ou serviços transaccionados. Presentemente, a troca de dados efectua-se com o recurso a papeis e por meio de uma multiplicidade de sistemas informáticos incompatíveis. A intercomunicação electrónica normalizada de dados (EDI electronic data interchange) desenvolveu-se como um dos mais promissores serviços de valor acrescentado, baseado sobretudo na cooperação estabelecida pelas associações industriais.

A importância desta actividade não pode ser negada e além do exemplo da Reuters, firma europeia existem outras, tais como a SWIFT que, à escala mundial fornece o serviço de transacções bancárias de dados com 750 000 mensagens diárias entre 1500 bancos localizados em 64 países. O sistema de informação de companhias aéreas SITA abrange, actualmente, 184 companhias situadas em 90 países e interliga terminais de dados em mais de 1000 cidades do mundo (exemplos e número do final da década de 90).

Para desenvolver uma estratégia neste domínio é necessário compreender a natureza desta actividade comercial. Na verdade, a maior parte dos serviços de valor acrescentado desenvolveu-se inicialmente com base em redes privadas construídos com linhas alugadas às administrações de telecomunicações; daí a designação de VANS ? *value added network services* ? serviços de valor acrescentado. Contudo, com o desenvolvimento da Internet, cada vez mais se assiste à sua utilização para a adaptação diferenciada do conjunto de serviços fornecidos por meio de uma infra-estrutura adequada de rede de telecomunicações, combinando a inteligência dos computadores e das telecomunicações e alargando o âmbito das empresas aos próprios clientes e utilizadores em geral.

A actual supressão das limitações funcionais por meio da digitalização da infra-estrutura geral da rede, deve ser considerada não como uma outra linha de desenvolvimento, mas como futura base dos serviços de valor acrescentado. A principal consequência da digitalização é que a futura infra-estrutura da rede digital de telecomunicações terá uma capacidade crescente para transportar uma vasta gama de serviços independentes do operador da rede e fornecidos por operadores exteriores à rede. Uma rede mais funcional também permite às operadores de telecomunicações a oferta de serviços de valor acrescentado e a entrada numa vasta gama de novas actividades e serviços. Esse

efeito será ampliado de maneira significativa pelo esforço de eliminação da segunda limitação: os limites da velocidade e da capacidade de transmissão ? largura de banda.

1.3.3 Serviços de valor acrescentado - panorama das funções

Um leque de funções podem ser incluídas no que se designa por serviços de valor acrescentado; em particular:

- ? Melhoria das funções de telecomunicações: conversão de protocolo, de código, de formato, de velocidade, protecção contra erros, cifra, codificação, "scrambling", adaptação aos requisitos de qualidade, agências de encaminhamento de serviços de mensagens;
- ? Oferta de capacidade informática e de informação: informações comerciais e industriais, páginas amarelas, informação relativa a produtos, notícias, informações desportivas, previsão meteorológica, etc., linhas telefónicas, acesso, em tempo partilhado, a meios informáticos, suporte de software;
- ? Funções de transacção: armazenagem e encaminhamento de mensagens, caixa postal, tratamento de mensagens, resposta automática e meios de gravação, transacções financeiras, telebanco, autorizações de pagamento (cartões inteligentes), encomenda de mercadorias e de serviços, compras à distância, reserva de bilhetes, hotéis, voos, automóveis, etc., transferência electrónica de dados de uso comercial;
- ? Trabalho à distância, segurança e controlo: tradução à distância, software à distância, consulta médica, consulta fiscal, relatórios de peritos, contabilidade, assistência CAD/CAM, formação e ensino, vigilância, alarme e registo, telemetria, telediagnóstico, telecontrolo, teleprocessamento.

Além dos serviços de valor acrescentado já listados é possível considerar serviços pertencentes a cada uma das componentes das T.I.. No entanto, enumeram-se aqui apenas quatro grupos de serviços com exemplos em cada.

- ? Serviços teletransportados: serviços bancários, seguros, mercado financeiro, contabilidade, sistemas periciais, educação, fornecimento de dados (técnicos, financeiros e legais), transmissão de dados, concepção assistida por computador, gestão de stocks, lazer e tempos livres, jogos;

- ? Produção: serviços locais, tais como serviços bancários, seguros, serviços jurídicos, serviços fiscais, consultoria, investigação, transporte e educação. Indústria, o que inclui I&D investigação e desenvolvimento, catalogação de componentes, gestão de existências, etc. Agricultura, o que inclui informação sobre preços, informação técnica e meteorologia;
- ? Consumo final: educação, tempos livres, serviços sociais, compras no domicílio;
- ? Telecomunicações: infra-estrutura (inclui cabos, comutadores e satélites). Serviços de base e de valor acrescentado, incluindo telefones, rede de comutação de pacotes, rede de televisão por cabo e rede de satélite.

1.4 VISÃO DE GESTÃO DA T.I.

1.4.1 A era das Tecnologias de Informação

O conceito de uma Sociedade de Informação e do Conhecimento onde a economia é constituída com base nos serviços não é uma ideia nova. O recurso chave é o conhecimento e as tecnologias que o fomentam são as Tecnologias de Informação, especialmente pelo uso das telecomunicações.

Consequência de vários estudos e medições, os trabalhadores relacionados com a informação (tratamento de) formam a maior categoria de empregados nas economias avançadas. A maioria dos sectores de actividade económica foram "infiltrados" por capital proveniente de actividades tecnológicas, os mercados de finanças e comerciais tornam-se electrónicos e o fenómeno de "choque de gerações", é sentido por pessoas de meia idade. Contrapondo a uma cultura tecnológica é possível falar de uma segunda analfabetização.

Assim, desde o final dos anos 80, existe nos gestores a percepção de que as Tecnologias de Informação tem impacto nos negócios, governo e organização da vida na sociedade. Existe cada vez maior consciência que as T.I. se tornaram um recurso estratégico, proporcionando modificações importantes no sector industrial, no comportamento competitivo, na organização, na estrutura e funcionalidade das empresas.

A confiança nas tecnologias é baseada na convergência da microelectrónica que unifica o processamento de dados, as telecomunicações e a automação em conjunção com os avanços realizados no software, incluindo o disponível para os computadores pessoais. Igualmente importante é considerar que este avanço tecnológico acelerado acontece quando muitas empresas industriais lutam pela sobrevivência perante a competição global, quando os sectores mudam de perfil devido à liberalização e desregulamentação sentida como tendência em todo o mundo industrializado, e quando se verificam mudanças sociais significativas, tais como novos padrões de trabalho, lazer e vida doméstica.

Assim o executivo atento, o director tecnológico de T.I., o gestor inovador e o profissional com o seu conhecimento específico, desenvolvem a consciência de que uma nova era se desenha, que podemos designar por era das T.I. que caracteriza a Sociedade da Informação e do Conhecimento.

Simultaneamente estes mesmos elementos devem estar conscientes que existe uma herança da época anterior do tratamento de dados, que pode ser designada por era do processamento de dados, típica de uma sociedade industrializada. Esta inclui desapontamentos resultantes da falha de sistemas de computador, preocupação com o seu custo, conceitos de tecnologia antiquados, ansiedades sobre o impacto das tecnologias nos humanos e um fraco envolvimento por parte dos gestores e respectivo comprometimento e/ou empenhamento na experiência de utilização de computadores através dos vários sectores de uma organização.

O que se torna claro é que as T.I. são um recurso que exige ser gerido. Ele não pode ser deixado a especialistas e a sua gestão requer a dimensão extra da liderança. Tal deve-se ao facto de, para muitas organizações, as T.I. não são apenas estratégicas mas também estratégias de mudança.

1.4.2 Perspectiva estratégica

As seguintes frases acerca das T.I. sugerem o que é diferente na nova era, considerando o passado. Alguns aspectos são novos, outros representam 30 anos de evolução do processamento de dados e outros constituem questões da gestão da tecnologia:

- ? T.I. como uma actividade de alto custo;
- ? T.I. como factor crítico para as organizações;
- ? T.I. como arma estratégica;
- ? T.I. como peça fundamental no actual contexto económico;
- ? T.I. como influência em todos os níveis de gestão;
- ? T.I. como possível revolução dos sistemas de informação;
- ? T.I. envolve a convergência de muitas organizações e parceiros;
- ? T.I. como conjunto de problemas que é necessário considerar;
- ? T.I. como preocupação para uma boa gestão global.

A tecnologia de informação revela-se cada vez mais uma actividade de alto custo. É muitas vezes referido que as empresas gastam entre 1 e 5% dos seus resultados em processamento de dados, sugerindo-se que aqueles situados na extremidade inferior do investimento apenas utilizam o processamento de dados como suporte e trabalho de secretaria, enquanto aqueles que mais investem exploram agressivamente a T.I. para obtenção de vantagem estratégica. Na realidade não se podem analisar os valores investidos numa base tão ingénua, para medição, as definições variam,

os sectores são diferentes e, causa e efeito são difíceis de medir. Por exemplo, algumas empresas fazem uso efectivo de 1% do orçamento para T.I., outras em sectores que atravessam mudanças estruturais podem gastar 10% ou mais dos seus resultados em tecnologias de informação e mesmo quando considerados os micro-computadores, dá-se um aumento de cerca de um terço dos gastos de outros recursos de maior porte.

A gestão das implicações de gastos em T.I. provocam cenários diversos. A função T.I. é já significativa e encontra-se em expansão. Investimento apropriado pode melhorar os lucros obtidos, e a grande maioria de despesas ocorrerá em novas tecnologias. Os recursos humanos tornar-se-ão, nos próximos anos, mais importantes que os recursos tecnológicos. As T.I. evoluem para uma situação em que tem de ser vista como uma despesa de capital e não como um custo de operação. As T.I. deve ser assim, em consequência, correctamente fundamentada, apropriadamente avaliada e controlada com sensibilidade.

O processamento de informação e T.I. tornam-se críticas para para muitos negócios e operações do governo. Por exemplo, sem o recurso à computação, as operações bancárias entravam em colapso. O grande volume de processamento de cheques e contas exige recursos computacionais de médio porte; a combinação das especificações do serviço ao cliente e maior produtividade necessita de cada vez maiores redes de terminais automáticos de banco (ATM ou, entre nós, vulgo multíbanco), transacções internacionais e acordos que exigem um crescente número de sistemas baseados em comunicações.

Em vários países da Europa, os respectivos governos tem, no seu ministério da saúde e segurança social, uma estratégia para as operações envolvidas que é essencialmente uma estratégia para T.I., necessitando de processamento distribuído, investimentos em bases de dados e potencial integração com sistemas de outros ministérios (informação cruzada). Na realidade, não são apenas as informações das operações de segurança social que são passíveis de automatização, as grandes mudanças de políticas exige que os sistemas operacionais das mesmas estejam automatizadas, para estas operações serem possíveis na prática.

As T.I. oferece novas e grandes oportunidades de negócio e gestão. Possui o potencial para ser uma arma estratégica, pelo menos de quatro formas:

- a) De modo a ganhar vantagem competitiva;
- b) De modo a melhorar a produtividade e desempenho;
- c) Como forma de possibilitar novos modelos de gestão e organização;
- d) Como desenvolvimento de novos negócios.

O cerne da utilização de T.I., para vantagem competitiva, consiste na utilização de T.I. e processamento de informação tanto em produtos como em serviços, nos canais de distribuição e fornecimento, ou como forma de mudar a tática de competitividade perante os rivais.

A produtividade e o desempenho era normalmente o foco da computação da era de processamento de dados. Na era T.I. a área e os benefícios potenciais são maiores, podendo ser construídos e desenvolvidos para a própria vantagem competitiva. O foco é agora sobretudo interno.

As implicações de gestão que as T.I. trouxeram, tornaram-se num recurso estratégico oferecendo tanto oportunidades como ameaças. Em consequência, o planeamento estratégico das T.I. tornou-se essencial para alcançar vantagem competitiva, para alinhar os sistemas de informação de investimento com as necessidades dos negócios e talvez para inovar. De facto, para muitas empresas, a estratégia de negócios encontra-se incompleta se não contiver referências às T.I..

O investimento necessário para as T.I. é significativamente mais elevado a cada ano que passa e por outro lado a capacidade de explorar estas novas tecnologias está a diferenciar os vencedores dos vencidos. Em certos sectores da actividade económica, as T.I. é tanto a causa como o efeito para a mudança estrutural.

As implicações são que o contexto da indústria actual necessita das T.I.; a tecnologia da informação é tanto causa das mudanças como o requisito necessário para uma resposta a estas mudanças. Como tal os gestores devem analisar quais as forças sectoriais para a mudança e olhar para a T.I. como uma ferramenta chave estratégica: enquanto para alguns a T.I. é potencialmente uma fonte de vantagem competitiva, para muitos está-se a tornar um meio essencial de confrontação competitiva.

Quer gostemos ou não, as T.I. tornaram-se omnipresentes. Os estudantes são introduzidos no uso de computadores; os mais talentosos podem tornar-se milionários de software; os fluentes com o computador podem conceber e desenvolver aplicações não imaginadas pelas gerações mais velhas;

e a média não possui nem medos nem inibições acerca dos computadores. As secretárias esperam encontrar facilidades de processamento de texto e desenvolvem-nas em paralelo com o uso destes dispositivos, provavelmente com formação em trabalho de folhas de cálculo, manipulação de bases de dados e gráficos de computador, em alguns casos tornam-se autodidactas de apresentação de informação para os seus superiores. Profissionais e especialistas exigem o uso de computadores não dependendo apenas das T.I. mas desenvolvendo o seu trabalho em volta da T.I.. Os executivos funcionais começam a aceitar e explorar nichos de computação porque estes integram soluções informáticas, interfaces amigáveis ou simplicidade ou ainda conectividade com outra tecnologia; possíveis exemplos são desenho assistido por computador e estações de trabalho financeiras. Alguns responsáveis por empresas constroem os seus próprios sistemas de informação pessoais baseados em terminais e bases de dados. Os clientes acostumaram-se às T.I. e esperam que estas estejam presentes; exemplo deste fenómeno constituem as máquinas multibanco (ATM's), os serviços de informação acedidos pela Internet e os terminais de pagamento electrónico. Resumindo, cada vez mais pessoas interagem ou pelo menos são afectadas em cada vez mais dias de trabalho pelas T.I..

Um estudo revelou que a necessidade de informação contínua a crescer assim que a organização se torna mais complexa em escala e importância. Da mesma forma, assim que o ambiente se torna mais incerto e que a velocidade de mudança das influências básicas do negócio e não apenas da tecnologia, acelera. Existem outras pressões. Primeiro os gestores gastam a maioria do seu tempo em processamento de informação, por exemplo comunicando em reuniões e ao telefone, leitura, preparação e análise de relatórios e recolha de inteligência (este é aliás o conjunto de actividades que constituem o trabalho do gestor). Existe desta forma grande potencial de aplicação para a aplicação de T.I. na prática de gerir. Segundo, assim que é proporcionada nova tecnologia aos profissionais e gestores, parecem estes ter a tendência para pedir ainda mais. Modelos simples de computadores expandem-se em rotinas mais sofisticadas, utilizadores de computadores pessoais solicitam o acesso a bases de dados da empresa, os atarefados gestores de topo solicitam meios de apresentação de dados mais significativos e representativos.

Será talvez convencional pensar que tudo o que é necessário para a T.I. ser introduzido com sucesso é o factor designado por "boa gestão". No entanto, cada vez mais, não são apenas os gestores que influem ou esperam influir no uso e desenvolvimento da T.I.. Existem muitos

intervenientes envolvidos e se a gestão pretende assegurar que a exploração da T.I. se ajuste às necessidades, então é necessário gerir os outros elementos em jogo. A acção colectiva através de associações de comércio, grupos de utilizadores de computadores e lobbys são necessários para assegurar que o negócio e outras grandes organizações se encontram representadas nos diversos planos de intervenção, além do sector de desenvolvimento e da aplicação de políticas adequadas internamente e externamente à organização.

As empresas necessitam de reconhecer a multiplicidade de intervenientes envolvidos e possuir auto-organização para gerir as diversas relações que se formam e influenciam o seu ambiente de T.I.. Tal pode incluir actividades externas tais como o lobbyíng, inteligência e colaboração além dos procedimentos internos, tais como acordos de tecnologia, formulação de standards e assegurar que as decisões sobre T.I. são tomadas no nível adequado.

Existe a necessidade de enquadramento ou de perspectiva das decisões relativas à tecnologia. Assim as políticas de computação, comunicações, dados e sistemas e as normas adoptadas são pontos para deliberação e aprovação da gestão da empresa.

Falta de suporte da gestão de uma organização é identificado, na era de processamento de dados, como uma das causas primárias para a baixa adopção de computadores e falhanço de sistemas deste tipo. Relatórios realizados pela McKinsey e Diebold continham tipicamente apelos à gestão para suporte e envolvimento nas políticas de T.I.. Na pesquisa da literatura dos anos 70 sobre sistemas de informação são identificadas quatro razões para o desapontamento do uso dos computadores nos negócios:

- a) uso dos computadores para manipulação do problema errado;
- b) falta de suporte do nível de gestão de topo;
- c) pequeno envolvimento do utilizador;
- d) pouca atenção aos factores de comportamento;

Todos estes factores ainda hoje podem ser observados. As T.I. podem ser tratadas como um recurso para ser gerido como outro qualquer. A sua exploração e uso, assim como as decisões políticas acerca do seu fornecimento, são demasiadamente importantes para serem deixadas ao cuidado dos tecnólogos.

1.4.3 Do processamento de dados para a T.I.

O termo Tecnologias de Informação (T.I.) pode ser definido de formas diversas. Numa perspectiva técnica muitos dicionários ou manuais ocupam várias páginas para evitar uma definição. Uma forma simples de definição é aquela que toma as T.I. como a congregação de computação, telecomunicações e tecnologias de automação. Como actividade, as T.I. compreendem o fornecimento, desenvolvimento e uso de actividades em que a organização tem de estar envolvida se pretender explorar estas tecnologias para sua própria vantagem. Como filosofia, as T.I. representam um conjunto diferenciado de objectivos, meios e responsabilidades diversas das que foram as sentidas nos primeiros 30 anos de computação.

A modificação filosófica pode ser representada por duas metáforas contrastantes. Os primeiros 30 anos podem ser designados por era P.D. (Processamento de Dados) e os novos horizontes por era de T.I. (Tecnologias de Informação).

A tabela 1 sugere as diferenças de aproximação que devem ser consideradas na gestão de informação em organizações em transição da primeira para a segunda era.

Característica	Era P.D.	Era T.I.
Atitude financeira	Custo	Investimento
Regra do negócio	Normalmente suportada	+ / - crítica
Orientação das aplicações	Táctico	Estratégico
Contexto económico	Neutral	Favorável
Impacto social	Limitado	Persuasivo
Perspectivas SI para gestão	Tradicional	Nova
Intervenientes	Poucos	Muitos
Tecnologia envolvida	Computação	Múltipla
Postura da gestão	Delegação	Envolvimento das chefias

Tabela 1: As duas eras da gestão da informação

1.5 CONCLUSÃO

15.1 Tendências das T.I.

Em conjugação com a tecnologia utilizada existem diversas forças, num complexo equilíbrio, que governam o universo da informação como é o caso das forças de mercado, ambiente e gestão estratégica. É resultante do jogo destes factores e da sua combinação que se pode apontar cinco tipos de fenómenos inter-relacionados que condicionam o crescimento e uso das tecnologias de informação e conseqüentemente da própria informação.

A estes fenómenos inter-relacionados damos o nome de orientações da informação ou tendências da informação nas T.I:

- ? conteúdo
- ? inter-operacionalidade
- ? desintermediação
- ? globalização
- ? convergência

O *conteúdo*, como orientação da informação, aparece na forma de programas, bases de dados. Os serviços de suporte especializados ganham valor estratégico devido às facilidades concedidas pela tecnologia actualmente existente.

Trata-se da valorização da mensagem, isto é, do conteúdo em detrimento do meio utilizado de suporte ou comunicação. O conteúdo é assim a mais valia e inovação acrescentada à informação em bruto. Uma boa forma de a definir é designar o conteúdo como o "sumo da informação", ou aquela informação que merece ser paga.

A *inter-operacionalidade* consiste num conjunto de duas ou mais partes, quer sejam homem ou máquina, de modo a constituírem um ambiente perfeito de troca de conteúdos. É o próprio crescimento de interesse dos conteúdos que força à sofisticação dos sistemas que lidam com a informação de modo a constituírem a solução total.

Um relacionamento perfeito significa, neste caso, a não existência de distorções perceptíveis ou esperas não intencionais entre conteúdo de origem, processamento e utilização. Uma estatística curiosa relacionada com a inter-operacionalidade é dada pela percentagem, em 1985, de 40% dos utilizadores de computadores pessoais que se queixaram que o maior problema que enfrentavam era a falta de compatibilidade entre programas para troca de informação.

Assim como a inter-operacionalidade leva a trocas mais perfeitas de conteúdo, aumentando o seu valor. Quando se dá uma troca deve-se ter em conta a possibilidade de existência, talvez inevitável, de intermediários.

Como forma de racionalizar todos os processo assiste-se, cada vez mais fortemente, à *desintermediação*. O uso das Tecnologias de Informação cada vez mais evoluídas leva à criação de mercados mais perfeitos.

A globalização marca uma tendência que se acentua com as potencialidades que as Tecnologias de Informação possuem. No entanto, a globalização é um fenómeno que pode ser visto tanto como causa como efeito, mostrando o carácter altamente recursivo da informação. A informação gera informação, tornando-se um problema global; pense-se apenas nas suas proporções!

Por último, a *convergência* como efeito das quatro orientações já referidas. Os limites entre serviços e produtos, entre conteúdo e meios encontra-se cada vez mais difícil de estabelecer. Ao mesmo tempo que se assiste a um aumento da informação disponível esta relaciona-se cada vez mais, diminuindo a diferença.

A inter-relação entre as cinco tendências estudadas encontra-se profundamente dirigida e é mutualmente reforçada. A busca para mais perfeição no conteúdo da informação guia a inter-operacionalidade. A inter-operacionalidade permite a desintermediação. A desintermediação conduz à globalização e a globalização estimula a convergência. E, para fechar o ciclo, a convergência estimula o especialista das novas tecnologias que é um responsável pelo menos indirecto pelo conteúdo.

1.5.2 Um testemunho

Dizer que a importância das T.I. é enorme ou que dela depende o êxito e o equilíbrio económico de muitas sociedades, inclusive da sociedade europeia é uma afirmação bastante apaixonada mas que eventualmente não será de todo descabida.

É fornecido o testemunho sobre as Tecnologias de Informação, por parte de John Sculley, presidente da Apple Computer, nos anos noventa e que foi escrito na segunda metade dos anos oitenta, mas ainda apresentando uma visão útil.

"Acredito que o mundo registará, uma modificação fundamental. Encontramo-nos em plena migração de uma economia construída nas bases da revolução industrial, caracterizada pela indústria petroquímica, para uma nova e diferente economia em que os seus pilares são os computadores, as comunicações e os mass media; aquilo a que muitos autores designam por tecnologias de informação.

Em 1939, no ano em que nasci, numa feira mundial realizada em New York foram realizadas previsões muito detalhadas para os 50 anos seguintes. O computador não foi sequer mencionado. Os circuitos integrados não foram sequer sonhados nem tão pouco os lasers. A televisão, já existente em 1939, foi vista como pouco mais do que uma curiosidade.

Tal sugere que prever o futuro é extremamente difícil. Dentro deste contexto de modificações imprevisíveis, verifica-se que novas visões do indivíduo, da educação, das companhias e, até, de toda a indústria das tecnologias de informação ainda se encontrar ainda em formação justifica a tentativa. A nova visão do indivíduo é, sem dúvida, o mais importante dos aspectos aqui apontados e aquele que vou desenvolver.

Alguém estimou que a informação, no mundo, dobra cada três a quatro anos, quer seja relativa a negócios, à educação ou doméstica. Se falharmos na redefinição dos nossos conceitos, esta progressão geométrica combinada com computadores pessoais mais poderosos, ofertas de diversos construtores e redes, irá de certeza "sufocar" cada um de nós. Ao contrário pode desencadear-se a oportunidade de estudar novas formas de encarar o problema é possível fazer o seguinte raciocínio.

Se se redefinir o uso individual das tecnologias de informação de forma análoga ao desenvolvimento do uso do automóvel. Nos primeiros tempos, a indústria automóvel dependia do "entusiasta da máquina" ? o tipo de pessoa que "mexe" no carro e que não se importa de o desmontar, olear todas as engrenagens e manipular rodas de aço com a força do braço, enfim, alguém com imenso orgulho no carro. Mas, com o tempo a indústria tornou-se acessível ao grande público. Para fazer a transição, mais que o próprio automóvel necessitou de ser mudado.

A tecnologia, primeiro, teve de ser banalizada antes dos consumidores poderem conduzir carros. Entre os resultados obtidos contam-se as transmissões automáticas, os starters eléctricos, e os sistemas de diagnóstico para assistência ao automóvel. Esta transição precisou, também, das necessárias infra-estruturas tais como estações de serviço, companhias de petróleo e auto-estradas. Agora, 80 anos mais tarde, possuímos transportes personalizados ao alcance de cada vez maior número de pessoas.

Tal é análogo aquilo que, na minha opinião, assistimos com as tecnologias de informação. Um exemplo específico, com o que estou próximo, é o computador pessoal.

Na primeira década dos computadores pessoais, vimos como foi possível trazer poder de computação a cada indivíduo: uma pessoa, um computador. Esta foi a era dos "fornecedores de informação" uma crescente legião de pessoas que criaram e aprenderam a trabalhar com ferramentas ? como processadores de texto, folhas de cálculo, e bases de dados ? - que proporcionam informação.

O nosso objectivo na segunda década é trazer a informação a todos os indivíduos que tenham necessidade dela, não apenas poder de computação para aqueles que muitas vezes se designaram "especialistas nas tecnologias de informação". Este é, sem sombra de dúvida um conceito de sistema bem mais complexo.

Para se passar do estágio da idade do entusiasta da máquina dos computadores pessoais ao estágio de grande divulgação ou divulgação em massa, o uso de

informação personalizada necessita que se tornem as tecnologias de informação transparentes para o utilizador. Não necessitamos de pensar em como guiar um carro mas sim para onde queremos ir. Em vez de ter de pensar como "guiar" um computador, devemos nos concentrar naquilo que pretendemos fazer com ele. Teremos, também, de completar a infra-estrutura na forma de "auto-estradas electrónicas" que nos ligarão a qualquer informação ou entretenimento que quisermos, qualquer que seja o seu lugar de origem.

Eu acredito que é possível, na década de 1990, construir computadores de secretária que serão muitas vezes mais poderosos que os computadores de médio porte actuais e fazê-lo dentro de custos do topo da gama dos computadores de secretária da década de 80. Este é um ponto excitante porque significa que podemos começar a considerar ideias que de outra maneira não seriam realizáveis. Um exemplo são os sistemas periciais que, no entanto, apenas constituem um trabalho superficial da real inteligência artificial: a habilidade da máquina para aprender. Uma ideia é considerar a tecnologia de informação como um agente, um gnomo invisível, transparente ao utilizador, que possui a capacidade de "conviver" com diferentes fontes de informação e baseado na sua experiência com o utilizador, ser capaz de ordenar o material apropriado para a função de cada utilizador específico.

Assim, na década de 90, deveremos ver sistemas de conhecimento pessoais muito divulgados. Isto é muito semelhante ao que aconteceu com os telefones, de longe uma tecnologia de informação com muito mais maturidade. O telefone é talvez a ferramenta de produtividade pessoal mais bem sucedida do século. Nós não estamos conscientes da tecnologia quando utilizamos um telefone, nem necessitamos de adaptar o modo de como trabalhamos para o modo como o telefone trabalha. Eu posso usar um telefone do modo que quiser e todas as pessoas podem fazer o mesmo. Trata-se de um produto muito individual, e este pode ser o paradigma que procuramos nas novas tecnologias de informação que aspirem a ser largamente divulgados. Assim a nossa visão do uso das tecnologias de informação encontra-se em expansão? com a liberdade de se ligar de modo a fazer parte de um sistema maior para aceder ao mundo de outras pessoas, conteúdos, e dispositivos de tecnologia de informação.

Eu acredito que assim que nós ao redefinirmos as expectativas para o indivíduo, iremos assistir a ganhos notáveis em produtividade daquilo a que se designa por "grupo de trabalho em rede". Mas primeiro, devemos reconhecer que aquilo que muitos designam por inter operacionalidade é um requisito extremamente importante para esta visão, porque ela significa que uma variedade de diferentes arquitecturas são capazes de coexistir. A indústria das tecnologias de informação tem de oferecer opções de compatibilidade de modo que os utilizadores não fiquem encerrados e isolados das fontes de informação específica e de outros ambientes de computação. As normas devem constituir plataformas que possibilítam vantagens poderosas para as tecnologias de informação se tornarem num meio intuitivo e interactivo de dimensão humana. Por outro lado, as normas não podem ser limites rígidos à inovação.

A visão para os indivíduos é facilitar o acesso interactivo e intuitivo da informação armazenada e entretenimento. Tal verifica-se porque as pessoas que compram as tecnologias de informação nos anos 90 não serão enamorados da tecnologia. Em vez disso, eles serão apaixonados por aquilo que as tecnologias de informação oferecemb. Embora complexos, os sistemas das tecnologias de informação serão transparentes para os seus utilizadores.

Esta é a nova visão que toma as tecnologias de informação como transporte para a mente, uma forma de expansão do limite dos nossos conhecimentos pessoais, da nossa criatividade, e da nossa habilidade para sermos mais produtivos, e tal ajudar-nos-á a aprender a comunicar, a trabalhar, a entendermo-nos a nós próprios de formas, que nós, nunca antes imaginámos. Não é surpreendente descobrir que os pioneiros da cibernética preocuparam-se com "o uso humano das suas faculdades". Um exemplo é como as folhas de cálculo electrónicas se transformaram em simulação avançada. Uma simulação torna um indivíduo um proactor, um explorador do conhecimento. Tal torna o indivíduo, ao mesmo tempo, um céptico e um participante activo na modelação de várias possibilidades. Num sentido, Sócrates percebeu este conceito, a regra do proactor, tal como ele focou o processo de aprendizagem no discurso oral e como captou o estudante debaixo de uma árvore.

Isto coloca um desafio formidável aos educadores ? ensinar ao resto de nós como lidar com a aceleração dos conhecimentos e especialmente ensinar os mais jovens (que passarão a maioria das suas vidas no sec XXI) o processo de aprendizagem. As tecnologias de informação podem jogar um importante papel em todos os aspectos do trabalho e da aprendizagem, não apenas para os especialistas em computadores.

Eu penso que os estudantes serão melhor servidos se aprenderem a usar os dispositivos das tecnologias de informação como ferramentas para a vida, como forma de efectuar o trabalho que lhes está destinado. Tal é justificado porque aprender não está mais confinado à experiência estruturada das instituições de ensino. Os jovens hoje podem esperar possuir múltiplas experiências profissionais pelo que, aprender, deve ser um processo contínuo durante toda a sua vida.

Será que estamos a preparar os estudantes actuais correctamente para este tipo de mundo? No entanto nós estamos a assistir a algum progresso nas universidades no que concerne a esta noção. Bases de dados são constituídas para cada assunto e verificamos que a totalidade de alguns centros de universitários, como é o caso de Dartmouth, Carnegie-Mellon, Brown, Wooster e Reed college, se encontram integrados através de redes.

O uso individual das tecnologias de informação, especialmente no trabalho, encontra-se a refazer a visão da corporação e as suas relações com a tecnologia. Companhias, num futuro próximo, precisarão de menos empregados que estejam treinados a efectuar tarefas repetitivas, e muitos mais empregados que sabem mais como pensar, criar e tomar decisões.

Na viragem do século, a AT&T é, provavelmente a maior e mais importante companhia de tecnologia. Mas a AT&T possui agora muitos competidores para essa distinção. Com o aproximar do ano 2000, pode alguém arriscar prever com confiança qual irá ser a maior companhia de tecnologia?

A General Motors não fala mais em ser uma grande companhia construtora de automóveis; fala agora em se tornar uma corporação tecnológica. Sears, Roebuck já

não falam apenas em comércio de retalho e vendas por catálogo; elas falam de um supermercado financeiro construído com base em redes de informação. Enquanto isso, a Citicorp fala acerca da informação poder constituir moeda de troca com o capital; o seu objectivo é tornar-se uma grande corporação de serviços de informação. Estas visões das corporações foram redefinidas através de estratégias internas, reestruturação dos empregos, tomadas de companhias e alianças externas.

(...)"

in Poppel, H. and. Goldstestein, B. (1987). Information Technology, The Trillion Dollar Opportunity. Mc Graw Hill.

Este testemunho discute o impacto deste novo conjunto de tecnologias e a forma rápida e irreversível como se impõem na nossa sociedade ocidental. Uma análise sobre esse tema assenta sobre um conjunto de variáveis em que as opções técnicas e a resolução de problemas técnicos constituem apenas uma pequena parte do universo de problemas a resolver. Registe-se que algumas das empresas referidas já não existem ou sofreram modificações consideráveis. Observa-se, inclusivamente, que os problemas técnicos não são nem de perto nem de longe aqueles que maior peso tem na introdução de serviços e produtos desta natureza.

1.5.3 Um conceito novo

É muito comum a utilização de termos como a era da informação, a consciência de uma terceira vaga, um outro tipo de analfabetismo: o dos computadores, a sociedade em rede ("wired society") e muitos outros conceitos que povoam a literatura científica.

Todos estes termos expressam um sentimento único em que os seus anunciantes pretendem alertar para um novo modo de vida, um novo *'modus operandi'* que se avizinha. Nesse novo espaço muitos dos actuais conceitos, princípios e práticas serão substituídas por outras que muito a custo poderemos imaginar.

No entanto, a transformação não é radical, do ponto de vista da dimensão tempo, isto é, ela levará várias gerações numa espiral de evolução, transformando mais que substituindo, à medida que a

necessidade e funcionalidade se tornarem mais internas ao homem e às suas instituições, e assim que a integração for vista como regra e não excepção.

Se tomarmos, mais uma vez, o exemplo do automóvel verificamos que no início da sua evolução qualquer pequena alteração das tecnologias usadas, com ele relacionadas, provocava mudança ou readaptação dos hábitos dos seus utilizadores. Actualmente tal não se verifica e no entanto várias foram as introduções tecnológicas que revolucionaram completamente o sector automóvel, quer nos seus custos quer em termos de funcionalidade para com o seu utilizador, ou mesmo os conceitos do próprio automóvel.

Para as tecnologias de informação apenas se atingiram as fases iniciais, em que qualquer mudança tecnológica significa alteração ou readaptação dos hábitos adquiridos. Já se notam sinais de integração, ainda muito localizados, mas cujo o sentido se consegue já descortinar.

A melhor forma de nos apercebermos da dificuldade de transmitir, em conceito, a mudança que se aproxima é através da seguinte história, que se julga oportuna:

"Após vários dias em que a dúvida e a curiosidade lutaram entre si, aquele pequeno rapaz de cinco anos não resistiu e perguntou ao pai o que era afinal o tempo.

O pai, bastante solícito, mas algo atrapalhado perante a necessidade de uma definição de assunto tão abstracto, decidiu que a melhor forma seria explicar as estações, a medida que constituí o ano. O filho ouviu atentamente e em seguida perguntou ao pai o que era o ano, tendo este dito que era constituído por meses e estes por dias. Não obstante a explicação dada, o filho tornou a perguntar o que eram os dias e o pai respondeu que eram constituídos por horas, tendo cortado por aqui o interrogatório algo irritado.

O rapaz, perante tal atitude, para ele incompreendida, decidiu continuar averiguações por conta própria. O raciocínio base que seguiu baseou-se no facto de o tempo ser constituído por horas e que estas eram dadas por relógios; logo o tempo deveria estar no interior dos relógios. Assim o rapaz logo empreendeu uma busca rigorosa por todos os relógios, desmontando-os, em busca do tempo, mas não o achou..."

Pode parecer algo curioso mas se tentarmos encontrar uma analogia entre a história e a definição do ambiente que se aproxima (Sociedade da Informação e do Conhecimento) podemos tirar várias ilações: que hoje em dia o homem movimenta-se num mundo onde procura soluções em objectos cuja relação causa efeito não entendeu; a formação obtida para percepção e conhecimento de situações novas, abstracções e conceitos é muito deficiente; e ... outras existem que nós próprios não descortinamos!

Temos assim que o tempo não está nos relógios e estes constituem uma forma de ligação e materializarão de um conceito, com várias gerações de técnicas, metodologias e instrumentos coexistindo para diferentes graus de precisão mas todos eles constituindo objectos cujo funcionamento, técnicas e outros pormenores são perfeitamente transparentes à sociedade que os utiliza e os incorpora de um modo tão perfeito.

Com as tecnologias de informação ACONTECERÁ O MESMO, isto é, constituirão a forma de corporização da informação, o seu suporte, a sua medida e funcionarão como dispositivos de tecnologias, métodos e efeitos diferentes em coexistência pacífica e perfeitamente transparente à sociedade. Quando chegar essa hora, ainda longínqua, então pode-se dizer que a humanidade conquistou uma nova dimensão: a informação.

1.5.4 Os avanços tecnológicos

É lugar comum falar na evolução fulminante que as novas tecnologias e em particular as relacionadas com área de telecomunicações viveram nas últimas décadas.

Esta evolução "quase diabólica", numa sucessão de técnicas e processos para realização da transmissão e comunicação de dados cada vez de um modo mais fiável, mais rápido e de menor custo continuará ainda nos próximos anos, juntamente com a procura de integração de soluções já existentes e de novas facilidades e com cada vez maior conectividade de sistemas heterogéneos.

Aos dados e à voz junta-se a imagem de alta resolução e o audio de alta qualidade, para tornar completa a troca de informação por fluxo electrónico. Algoritmos elaborados tratam desde protocolos a compressão de dados de forma a tornar fiável todo o processo.

Os novos serviços de rede surgem e implementam-se, ganhando aceitação, além de se desenvolver em diversos países e desenvolverem uma comunidade de utilizadores própria. Vários são os serviços que, orientados para fins diferentes vão coexistir no futuro.

Obtêm-se assim, de um modo transparente para o utilizador, a ligação entre quaisquer dois diferentes utilizadores independentemente do seu ponto de localização e das características do seu ambiente.

Para o consumidor combina a conveniência das compras electrónicas com o acesso a informações úteis, desde o lazer até dados financeiros; de um modo em que a tecnologia não diminua o utilizador. A necessidade de meios de integração da informação, de palcos imparciais para a troca desta, farão com que novas aplicações surjam para dar resposta a necessidades que também evoluem.

Curiosamente, novos serviços e aplicações, de grande sofisticação e com grandes investimentos iniciais tanto financeiros como tecnológicos, vão ter o seu sucesso dependente fundamentalmente da componente humana. Sem dúvida, um indicador de uma nova era que se aproxima.