



**Prof. Dr. António Fidalgo**

SECRETÁRIO-GERAL DO ISTECS

## O MODELO PEDAGÓGICO DO ISTECS

O ISTECS - Instituto Superior de Tecnologias Avançadas tem procurado desde 1989, ano da sua fundação, trilhar um caminho que de forma paulatina e consistente o leve a ser considerado uma referência no âmbito do ensino superior politécnico na área das tecnologias da informação.

Neste percurso podem encontrar-se inovações interessantes e úteis, como por exemplo, a criação em 1996 de um curso superior de Engenharia Multimédia e progressiva institucionalização, a partir de 1999, de um sistema de *e-learning*.

As duas Licenciaturas ministradas no ISTECS - Licenciatura em Engenharia Multimédia e a Licenciatura em Informática, apresentam as seguintes características:

- A **actualidade**, traduzida na adequação dos conteúdos das diferentes unidades curriculares, às necessidades reais do mercado na área das tecnologias de informação e de comunicação;
- A **adequação do Processo de Bolonha**, que permitiu estruturar as Licenciaturas em Informática e em Engenharia Multimédia numa perspectiva mais centrada na produção de competências, com uma duração de 3 anos e carga de trabalho expressa em 180 ECTS;
- A **inovação**, que se concretiza através da utilização de um sistema de

*e-learning* que permite disponibilizar conteúdos pedagogicamente eficientes. Este apoio on-line complementa a formação presencial normal;

- O **reconhecimento profissional dos cursos**, que se traduziu na acreditação dos cursos superiores ministrados no ISTECS, por parte da ANET - Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos;
- A **procura de parceiros internacionais**, tendo como objectivo a celebração de convénios com instituições de ensino superior europeias, que possibilitem permutar conhecimentos, docentes e novas ofertas formativas.



O conjunto de características referidas permitem-nos afirmar que o modelo pedagógico implementado pelo ISTECS é eficiente, atractivo e as taxas de empregabilidade dos diplomados aproximam-se dos 100%. □

**Prof. Dr. João Mascarenhas**

PRESIDENTE DO CONSELHO CIENTÍFICO DO ISTEAC

O Instituto Superior de Tecnologias Avançadas (ISTEAC), disponibiliza, no âmbito da sua oferta pedagógica duas Licenciaturas, sendo uma em Informática e a outra em Engenharia Multimédia.

Em ambas, a adequação ao processo de Bolonha está homologado pelo ministério da tutela.

A Licenciatura em Informática tem como objectivo primordial a formação de especialistas no domínio da Ciência dos Computadores e das Tecnologias de Informação.

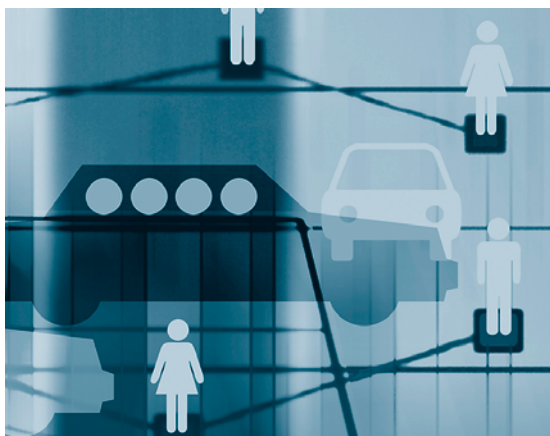
O perfil do licenciado em informática pelo ISTEAC, tal como se encontra superiormente definido e consta de documentação emitida pelo instituto, deve incluir competências no desenvolvimento de soluções informáticas, incluindo o desenho conceptual de bases de dados e a programação de aplicações, a

administração de sistemas de bases de dados, o desenho, implementação, gestão e manutenção de sistemas de redes empresariais fixas e wireless, o desenvolvimento de aplicações para sistemas integrados de gestão e o desenvolvimento de soluções de segurança informática.

A Licenciatura em Engenharia Multimédia tem como objectivo principal a formação de especialistas no domínio das Tecnologias Computacionais Multimédia.

Pretende-se assim, que o recém-licenciado em Engenharia Multimédia, de acordo com as linhas de orientação definidas e divulgadas pelos órgãos de gestão do ISTEAC, deva ser capaz de desenvolver sistemas multimédia, produzir conteúdos inter-activos para *e-learning*, programar aplicações multimédia para a web, conceber e desenvolver sistemas web, nomeadamente, comércio electrónico e LMS (*Learning Management Systems*) e também dispor de conhecimentos que lhe permitam a concepção e o desenvolvimento de publicidade virtual.

Por último, gostaria de referir que actualmente o ensino das novas tecnologias de informação ocupa um lugar de extrema importância no mundo em que vivemos. Conhecer, compreender e saber aplicar as suas principais potencialidades permitir-nos-á realizar as tarefas de que nos incumbem com uma maior eficácia e eficiência. □



**Prof. Doutor Pedro Brandão****DIRECTOR DA REVISTA**DIRECTOR DO DEPARTAMENTO DE ESTUDOS E INVESTIGAÇÃO EM  
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO/COMUNICAÇÃO E SOCIEDADE

Em 5 de Junho de 2006, o Conselho Científico do ISTEÇ decidiu criar o Departamento de Estudos e Investigação em Tecnologias de Informação e Sociedade. Este Departamento tem como objectivos primários o desenvolvimento de estudos e a investigação aplicada sobre o impacto presente e futuro das tecnologias de informação e comunicação, na economia, nas profissões, na educação e na sociedade em geral.

Contudo, subjacentes ao desenvolvimento da actividade científica do Departamento estão quatro objectivos principais:

1. Maximizar as oportunidades da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade e as potencialidades da pesquisa sociológica;
2. Desenvolver novos quadros analíticos e teóricos, bem como instrumentos metodológicos inovadores capazes de retratar as especificidades da sociedade portuguesa no contexto da crescente utilização das tecnologias de informação e comunicação;
3. Combinar o pluralismo analítico e metodológico com a coerência teórica, de modo a permitir a constituição de um programa integrado de investigação capaz de fomentar a acumulação de conhecimentos;
4. Criar bases de dados que facilitem a investigação sociológica e que permitam utilizações de natureza diversa em iniciativas conjuntas com a sociedade civil e outras instituições académicas.



Em Março de 2007, aquando da minha nomeação para dirigir este Departamento, para além da implementação das directrizes já definidas pelo Conselho Científico, de imediato criei um conjunto de Orientações Estratégicas e um Plano de Trabalhos.

As Orientações Estratégicas foram:

- Consolidação de uma equipa forte e interdisciplinar de investigadores; promover a presença do Departamento

em redes científicas nacionais e internacionais de modo a desenvolver a sua participação na dinâmica científica de projectos de outras instituições e centros de pesquisa;

- ❑ Formação de jovens investigadores na área das ciências sociais e das tecnologias de informação, e divulgação da sua actividade científica;
- ❑ Promoção e difusão da cultura científica;
- ❑ Promoção e incentivo à publicação de estudos e livros por parte dos Docentes do ISTECS.

No contexto das orientações acima enumeradas, tornou-se óbvio que era importante o Departamento ter um órgão

de comunicação, quer com a comunidade académica do ISTECS, quer com a sociedade em geral, bem como com as outras instituições de ensino ou investigação. Foi assim que surgiu a ideia de criar uma Revista da responsabilidade do Departamento.

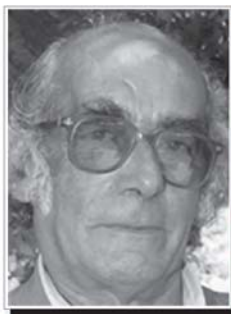
A presente revista é, pois, um meio de comunicação do Departamento de Investigação em Tecnologias de Informação e Sociedade do ISTECS. Esta tem como principais objectivos divulgar os trabalhos de investigação do Departamento e ser um fórum de discussão e de opinião sobre todas as questões relativas à relação das tecnologias de informação e sociedade na sua generalidade.

Neste primeiro número, tentámos reunir um conjunto de opiniões de quadrantes diversos da sociedade portuguesa, de universidades, de empresas, de responsáveis por projectos e dos próprios docentes do ISTECS. Inseriu-se também um estudo feito por este Departamento, onde se analisou a qualidade do ISTECS e a forma como os nossos Diplomados se têm inserido no mundo laboral.

Não estando ainda completamente definido, tudo dependendo de projectos e planos de trabalho em curso, a periodicidade desta Revista será anual, podendo a mesma ser alterada a qualquer momento.

Esperamos que os artigos de opinião, aqui editados e publicados, permitam melhor compreender a forma como as tecnologias de informação são absorvidas pela sociedade portuguesa. ❑



**Prof. Doutor Moisés Espírito Santo**DOUTORADO EM SOCIOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA**AS NOVAS TECNOLOGIAS E A EDUCAÇÃO**

(REFLEXÕES SOCIOLÓGICAS A PARTIR DE OBSERVAÇÕES NO TERRENO)

Se pudéssemos comparar as invenções da Humanidade em dois momentos históricos, o que é muito aleatório, diríamos que as novas tecnologias da informática e, sobretudo, a internet, têm paralelismo com a invenção da imprensa, no fim da Idade Média. Mas isto é apenas uma comparação singela porque as descobertas e as invenções humanas têm um efeito multiplicador: quanto mais a Humanidade avança nas suas descobertas científicas e invenções tecnológicas mais largo e mais fácil é o caminho para novas descobertas e invenções. As descobertas científicas e as invenções tecnológicas são sempre causa-efeito e, por seu lado, provocam novas mudanças.

A Imprensa teve o efeito - de alcance imenso - de pôr entre as mãos de muitos e em simultâneo (com um mínimo de prática de leitura que era transmitida pelos membros da família ou pelos vizinhos) um qualquer conteúdo elaborado por outro, desde o próximo vizinho ao mais distante escritor, cientista ou filósofo. O próprio leitor pôde tornar-se difusor de saber. Quanto à Internet, sabemos como funciona: aumentou exponencialmente esse potencial de aprender e de produzir saber.

A imprensa inaugurou a modernidade: engendrou a era das Luzes ou Iluminismo e a Ciência Moderna; rompeu com a ignorância medieval; no campo da religião, deu origem à Reforma que desenvolveu/adaptou o cristianismo aos tempos actuais; abriu caminho

à democracia. Na base de tudo isso está um fenómeno sociológico de suma importância, promovido também pela imprensa, uma nova percepção da pessoa humana, a saber, o individualismo, um conceito sociológico (o «individualismo sociológico», que não se confunde com egoísmo, é a «percepção do 'eu' enquanto ente singular, autónomo, propensamente livre, tendencialmente diferente, parceiro de direitos e de deveres»). Até então o que era relevante era a linhagem, a família, a dinastia, a comunidade, a Igreja. Esta percepção do «indivíduo» é que está na base de toda a criatividade moderna seja em que domínio for. E temos, finalmente, a democracia política, o desenvolvimento e «os milagres económicos», o liberalismo e o socialismo modernos que são produtos macros-sociológicos do conceito sociológico de individualismo. Tudo isto foi provocado ou corroborado com a produção e a circulação massiva de escritos individualizados, a partir da então «nova tecnologia» de Gutemberg.

Sabemos as possibilidades que oferecem as novíssimas tecnologias e, sobretudo, a Internet. No entanto, os seus efeitos na educação das crianças e dos jovens tanto são, por um lado, poderosos instrumentos de aprendizagem e de difusão dos saberes como, por outro lado, de desagregação social e familiar. Podem estiomlar a inteligência e a capacidade de reflexão, eliminar o sentido crítico e desenvolver reflexos de parasitismo. As novas tecnologias tanto são criativas para uns como valorizam a incriatividade noutros.

Numa primeira abordagem, e restringindo-me ao campo da educação familiar, uma grande diferença das novas tecnologias relativamente ao livro impresso é o processo de integração familiar e o controle dos mais novos. Até há pouco, os saberes específicos, científico e vocacionais dos membros das famílias transmitiam-se pelos livros. Os filhos herdavam as bibliotecas dos pais e avós: os saberes eram, digamos, hereditários e iam melhorando com as gerações. As famílias e o meio social sabiam por que tipo de saberes e de passatempos literários se interessavam as crianças e os jovens, perscrutavam a sua vocação; nas elites sociais, os pais compravam os livros «vocacionais» ou de lazer para os filhos mais novos (segundo as tendências que perscrutavam neles), afirmando e desenvolvendo o individualismo sociológico como o defini anteriormente. Nos meios populares, a leitura de lazer era frequentemente em família: a criança mais desembaraçada na leitura lia para o grupo doméstico, sobretudo para os iletrados, e todos comentavam os conteúdos. O livro unia e dava coesão à família.

A internet é o instrumento mais genuíno e acabado para a vivência do individualismo sociológico e, para mais, globalizado, sem fronteiras. Mas provoca alterações complexas na educação familiar. Tudo depende da dinâmica da cultura do meio social - entendo por «cultura» o modo de ser, de pensar e de agir numa sociedade, havendo, numa e qualquer sociedade, um modelo cultural dominante (seguido pela maior parte), e modelos minoritários e diferenciadores. Do respectivo modelo de educação familiar depende, *grosso modo*, o efeito das novas tecnologias. Numa cultura cuja concepção de educação (familiar e escolar) vise a emancipação, a autonomia do educando e a criatividade individual, com a valorização das diferenças, e que passam pela aprendizagem do esforço e pela disciplina - como as culturas anglossaxónicas - o efeito das novas tecnologias será muito diferente do actual («moderno») conceito português de

educação que privilegia a protecção, a interdependência afectiva, o assistencialismo, a imitação e que não integra a necessidade de disciplina individual, desde a tenra idade.

É um facto que o moderno modelo de educação, entre nós, não é disciplinador nem incita à criatividade pessoal. Os jovens são convidados, pelos grupos de amigos, pelos *media* e pela publicidade, ao não-esforço e à imitação, sem que a família intervenha nessas mensagens massificadoras ou corrija essas tendências gregárias em favor da valorização das diferenças. Raramente a criatividade individual é valorizada; as diferenças são tendencialmente reprovadas ou objecto de segregação pública. A moderna família portuguesa intervém cada vez menos na formação da personalidade infantil ou juvenil. Até se pensa que a disciplina infantil deve ser uma atribuição da escola, como se à família coubesse o papel dos afectos e do crescimento e, à escola, o papel da formação da personalidade. Esta concepção de educação está muito difundida entre o povo e faz parte do seu modelo de educação actual. Os pais pensam que compete à escola o exercício da disciplina infantil que eles não souberam ou não quiseram exercer na família. Ora, como resultado disso, temos, do lado institucional, a indisciplina em meio escolar, o abandono escolar (cuja taxa é a mais elevada da Europa) e, por consequência, a iliteracia juvenil. Digamos que o abandono escolar é sobretudo a consequência deste modelo de educação e da percepção juvenil de que a «escola não serve para nada» uma vez que não contribui para os seus projectos laborais (quando os têm). A formação laboral-operária não é uma preocupação do ensino secundário, como se pode testar nos programas e nas estruturas do próprio ministério. A escola parece destinar-se unicamente a fazer «doutores» e «engenheiros».

A partir destes dados sociológicos, as «novas tecnologias» têm efeitos diversos segundo são postas nas mãos das crianças e dos

adolescentes ou dos adultos e profissionais. O ensino básico deveria ter como missão fundamental despoletar e desenvolver a inteligência da criança, criar nela o gosto da reflexão e alimentar a necessidade do esforço e da disciplina mental. Ora, a função das tecnologias (velhas e novas), de todas as máquinas, é diminuir o esforço de trabalho (em princípio, para mais rendimento). Mas o uso das máquinas pode ser robótico, «maquinal», sem exigência de esforço, de reflexão e de inteligência. O uso das calculadoras nas escolas eliminou o cálculo mental que constitui um elemento fundamental da «matemática para a vida» e, talvez, do gosto pela Matemática *tout court*. Aliás, esta relação entre o uso da calculadora e as percas em Matemática nas escolas básicas e secundárias é, sem dúvida, de causa-efeito mas, por ora, constitui um campo que, suponho eu, ainda não saiu da escuridão do silêncio dos pedagogos. Até há muitos sociólogos a defender que as «novas pedagogias» é que estão na origem do abandono escolar, da indisciplina e da iliteracia entre os jovens, mas isso seria matéria para muito texto.

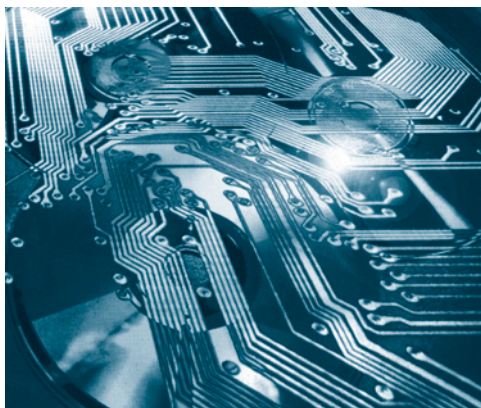
Voltando ao livro - o primeiro instrumento do moderno individualismo generalizado - enquanto o livro unia o meio familiar em volta do leitor, as novas tecnologias desagregam-no: cada qual no seu teclado. Ambos os instrumentos são promotores do individualismo sociológico; mas, o primeiro era solidário e socializante enquanto o novo é atomizador.

Pôr uma máquina perfeita, eficaz, «quase pensante» como é o moderno o computador, nas mãos dum adolescente para os seus exercícios escolares, é incitá-lo ao não-esforço, à irreflexão, à imitação, à cópia e, sobretudo, à homogeneização dos saberes - mesmo que o seu trabalho resulte sem falhas. Pode o resultado ser óptimo mas, quanto ao factor «inteligência», poderá ser nulo. «As máquinas nunca se enganam», diz o aforismo. Ora, os erros infantis e juvenis

são processos de aprendizagem, de desenvolvimento intelectual e de socialização. O engano é um meio de aprender a pensar e a disciplinar a mente. Com o uso das máquinas, e se estas «nunca se enganam», para onde vai a «pedagogia do engano» necessária à aprendizagem infanto-juvenil e ao esforço da socialização?

A internet sugere produção de conteúdos, buscas individuais e auto-aprendizagem. Pensa-se, ingenuamente, que lá «está tudo». Se não se encontrar por lá, «não existe» ou não conta. Ora, esta é uma outra grande diferença relativamente ao livro impresso com muita incidência sobre a vocação dos jovens propensos à investigação: o investigador é incitado a remexer bibliotecas e a descobrir arquivos novos ou remotos. E nisso pode residir a genialidade duma investigação original e inovadora.

As novas tecnologias nas escolas infantis e juvenis, sobretudo nos meios populares, diminuem o esforço humano - tal é a função sociológica das máquinas. Melhoram os resultados exigidos, evitando erros e enganos humanos; mas não desenvolvem forçosamente a inteligência individual; robotizam; criam reflexos de dependência e de parasitismo intelectual; castram o sentido crítico; inibem a criatividade e a inovação individual, para além de atomizarem o meio familiar. ■



**Engenheiro NUNO DUARTE**

DIRECTOR-GERAL DA MICROSOFT PORTUGAL

**FALAR DE TECNOLOGIA**

Já muitas vezes me pediram para resumir numa frase o que foi a última década em termos de Tecnologias de Informação. Digo sempre que sou capaz de o fazer até numa só palavra: **AFIRMAÇÃO**.

Quando falamos de Tecnologias, Tecnologias de Informação, em 2007, há algo que me parece um ganho assinalável: o reconhecimento de que já não são apenas um mal necessário às empresas, mas são um dos principais eixos de vantagem competitiva que, quando bem explorado, poderá efectivamente fazer a diferença.

A década inaugurada em 1995 é verdadeiramente o que podemos apelidar de Década Digital. Tratou-se de um período em que a aceleração na produção de inovações tecnológicas cresceu tão exponencialmente e entrou de forma tão veloz na vida pessoal e profissional do cidadão médio, que atingiu níveis anteriormente atribuídos ao foro da ficção científica.

E, no entanto, chegados a 2007, doze anos depois, ainda se discute, nas agendas políticas, medidas para acelerar a implementação das Tecnologias de Informação e criar o que se tornou um lugar-comum chamar “Sociedade do Conhecimento”.

**SOCIEDADE DO CONHECIMENTO****POR DECRETO**

Será isto paradoxal? Ou será antes um sintoma de que, tal como as demais revoluções que perpassaram a história da humanidade, as novas ferramentas/hábitos produzidos levam décadas a ser adoptadas, muitas vezes gerações?

Só que, como o ritmo de vida tem vindo a acelerar de forma avassaladora com a proliferação e aperfeiçoamento da comunicação “*just in time*”, as pessoas tornaram-se menos tolerantes ao tempo que

**AS VANTAGENS DO****MICROSOFT GROOVE**

(DA RESPONSABILIDADE DA REDACÇÃO)

Office Groove Server 2007 oferece às organizações de TI, software e ferramentas de servidor de classe comercial para implantação, gestão e integração do Microsoft Office Groove 2007 na empresa. Com o Office Groove

Server 2007, implantado em combinação com o software Office Groove 2007, as equipas comerciais, de investigação ou qualquer grupo de trabalho, podem trabalhar conjuntamente de forma dinâmica, em qualquer lugar, a qualquer momento e com qualquer pessoa, sem comprometer os padrões de TI ou a segurança, ou aumentar substancialmente os custos de infra-estrutura.

*cont. pág. 9*



as mudanças necessitam para se espriarem e solidificarem.

Talvez por isso, há alguns (poucos) anos, a União Europeia consignou num documento estratégico, que ficou conhecido como a “Estratégia de Lisboa”, um conjunto de objectivos na altura considerados ambiciosos, que deveriam funcionar como princípios norteadores para a primeira década do novo milénio, com o propósito de o conjunto dos países da Europa comunitária (entretanto alargada a 27 países) se tornar um espaço competitivo à escala global, sem colocar em causa a coesão social e a sustentabilidade ambiental, escolhendo a aposta no Conhecimento e na Inovação como factores de competitividade, convergência e emprego.

É que não é possível apostar estrategicamente no Conhecimento e Inovação sem rever por completo o estado dos países face à adopção das Tecnologias de Informação e Comunicação. As TIC, que *per si* não operam milagres, encerram, todavia, quando combinadas com outras medidas de carácter estrutural (sobretudo nos domínios económico e político), um potencial de incremento de produtividade, auxílio à competitividade e geração de riqueza/emprego que são tudo menos desprezáveis.

Ou seja, começamos claramente a ver que as novas tecnologias e a nova geração de trabalhadores - que trabalham a informação como matéria-prima e a transformam em conhecimento - têm um impacto tremendo na forma como os países se desenvolvem e competem e não é por acaso que os países que lideram o pelotão do desenvolvimento são simultaneamente os países que abraçaram a proliferação das novas tecnologias mais precocemente nos seus sistemas económicos, políticos e sociais.

## O (AN)ALFABETISMO DO SÉCULO XXI

Quando problematizamos o estado de penetração e adopção do uso de novas tecnologias na escola, nas empresas e na administração pública falamos de literacia digital. E de facto, esta tem de ser a primeira medida dos sistemas políticos, a par com o desenvolvimento das infra-estruturas que vão sustentar os pilares da sociedade de informação. Se não existirem pessoas capazes de utilizar com sucesso e tirar o máximo partido do incremento de produtividade e da abertura de horizontes que a tecnologia lhes traz, para que servem todos os demais investimentos?

É possível para as equipas colaborar de maneira fácil e independente, dentro e além de fronteiras organizacionais, online ou offline, sem sacrificar a gestão e o controle central de TI. Com o Microsoft Office Groove Server Manager, um componente do Office Groove Server 2007, é possível:

- Administrar todos os aspectos de uma implantação em larga escala do Office Groove 2007 com um único interface fácil de usar baseada na Web.
- Usar o serviço de directórios existente no Microsoft Active Directory para uma fácil configuração das contas de utilizadores do Office Groove 2007.

- Criar vários domínios do Office Groove 2007 na empresa ou instituição, cada um com suas próprias políticas de TI.
- Monitorizar o uso da plataforma, realizar auditorias de dados e fazer backup de contas de utilizadores de forma centralizada, tudo na mesma interface.

Não sobrecarrega a estrutura de TI para ampliar os espaços colaborativos entre fronteiras organizacionais e de redes. O Microsoft Groove Server Relay, um componente do Office Groove Server 2007, mantém os espaços de trabalho do Groove sincronizados quer os utilizadores quer

cont. pág. 10

Isto leva-nos a 2 conclusões imediatas: a importância da educação e do ensino precoce do uso das tecnologias e a importância da inclusão daqueles que à partida não tiveram (por razões sociais, económicas, geográficas ou tão simplesmente etárias) acesso a esta nova forma de conhecimento.

Enquanto outras revoluções anteriores foram elitistas, porque se destinavam a minorias privilegiadas, a revolução tecnológica é uma revolução de massas, que terá tanto mais sucesso quantas pessoas conseguir mobilizar. Por isso, o analfabetismo deve ter agora duas formas de medição: o literário e o digital.

Eliminar o analfabetismo tecnológico - que apelidamos de info-exclusão - é uma missão de todos, sobretudo Estado e Governantes: porque, sem essa integração, os países não conseguem alcançar a desejada coesão social que preconizam, nem conseguem eliminar o fosso geracional que se cria entre jovens e velhos.

## **PRODUZIR COMPETÊNCIAS (TECNOLÓGICAS) QUE O MERCADO ESTÁ ÁVIDO**

Mencionei a importância da educação para incutir nas novas gerações as aptidões para tirar o máximo partido do impacto das tecnologias de informação na sua vida futura. Mas também devo acrescentar que é necessário que os sistemas de ensino - sobretudo o universitário- produzam competências que o mercado absorva, e produzam competências em linha com as ambições de posicionamento do país.

Sou questionado muitas vezes pela imprensa - sobretudo quando sai algum estudo sobre a competitividade do país, ou como agora mais recentemente, a divulgação dos indicadores macroeconómicos que alertavam para subida recorde da taxa de desemprego - sobre como sente a Microsoft o pulso do mercado de emprego na área das tecnologias.

estejam online ou offline, quer eles estejam a trabalhar com colegas ou com parceiros comerciais. O Office Groove Server Relay realiza três funções principais.

- 1 Oferece um excelente serviço de “armazenamento e encaminhamento” que mantém as alterações de dados do espaço de trabalho temporariamente para utilizadores do Office Groove 2007 que estão a trabalhar offline. Nenhuma cópia mestre de cada espaço de trabalho é necessária, mantendo os custos de armazenamento de servidor baixos.
- 2 Ele encaminha automaticamente dados e comunicações criptográficos de um cliente Office Groove 2007 para outro, cruzando portas de firewall abertas usando protocolos comuns. Não é necessário configurar uma VPN ou fornecer quaisquer melhorias de rede para permitir a colaboração com parceiros ou clientes.

- 3 Permite aos utilizadores partilhar, facilmente, espaços de trabalho do Office Groove 2007 por meio da tecnologia “fan out” inteligente. Os seus utilizadores desfrutam de colaboração de documentos sem problemas, enquanto se maximiza a largura de banda

Com o Office Groove Server 2007, é possível criar soluções personalizadas que preenchem as lacunas entre o centro de dados e as equipas de projecto que trabalham de maneira estruturada. O Microsoft Office Groove Server Data Bridge, um componente do Office Groove Server 2007, oferece uma plataforma de integração baseada no servidor e estrutura para conectar fontes de dados existentes com os espaços de trabalho do Office Groove 2007. Utiliza-se o Office Groove Server Data Bridge para:

*cont. pág. 12*

Acho que não somos um bom exemplo. Talvez pelo poder da marca, talvez pelos prêmios de reconhecimento e os rankings das melhores empresas para se trabalhar em Portugal nos serem favoráveis, o número de pessoas com excelentes capacidades tecnológicas dispostas a dar a sua contribuição nos nossos quadros é seguramente, muitas vezes, superior ao número de postos de trabalho que criamos anualmente (mesmo em fase de expansão ou com metas claras de renovação dos nossos efectivos). Contudo, basta olhar à volta, para o nosso ecossistema de parceiros, para verificarmos um cenário totalmente disruptivo.

Temos na Microsoft mais de 4300 parceiros na nossa rede. Vão de empresas muito incipientes, até empresas de enorme sofisticação e entre as melhores e mais promissoras do país. Nos últimos anos, sobretudo em áreas tecnológicas onde estamos a entrar em força (por exemplo, as aplicações de negócio, a mobilidade ou o entretenimento/serviços *online*), temos vindo a criar e a apoiar novas empresas parceiras, que apostam a sua estratégia e sucesso empresariais no ganhar dimensão (ou seja, internacionalizarem-se) ou na excelência e criatividade dos seus recursos humanos. Por isso, fico sempre perplexo quando o Director de algumas dessas empresas me diz, com pena, que não consegue acelerar mais o crescimento porque não consegue encontrar pessoas com o nível de competências que procuram. Isto acontece precisamente quando a taxa de desemprego do país atinge valores nunca vistos nas últimas décadas.

Algo está errado ou não funciona bem na ligação do nosso sistema de ensino (onde se produzem as competências a montante), com o sistema empresarial (que absorve essas competências a jusante). Exactamente por isso, apesar de sermos uma empresa privada, sentimos, na Microsoft, que temos de liderar pelo exemplo. Por esta razão, temos vindo a apostar fortemente em iniciativas que ajudem a florescer e acelerar a produção de

competências tecnológicas e a colocá-las com rapidez no sistema económico.

Como? Através do que apelidamos por incentivos à dinamização da economia local de software. Temos vindo a criar (e teremos mais ao longo de 2007 e 2008) uma série de centros de inovação. Tratam-se de academias, muitas delas instaladas nas universidades, criadas em parceria, que funcionam como polos de absorção das melhores competências que essas universidades estão a produzir, canalizando-as para o desenvolvimento de novos produtos de software (aplicações, na maioria dos casos) que o mercado empresarial valoriza e tão frequentemente está ávido. São exemplos disto a rede de centros de inovação que temos ligado a uma organização de extrema dinâmica como a RECET (onde produzimos inovação para escoar para industriais tradicionais) ou mais recentemente o Centro de Inovação e Desenvolvimento de Software Autárquico na região centro, que vai operar numa área onde o país está altamente carenciado.

Outro exemplo claro foi a execução de uma das primeiras medidas do Memorando de Entendimento que a Microsoft assinou com o





Governo português aquando da visita de Bill Gates a Lisboa, em 2006, (que é dedicado, na sua esmagadora maioria, a executar uma série de medidas com vista a aumentar a qualificação dos portugueses na área tecnológica). Refiro-me ao início de uma nova oferta intermédia de cursos: os Cursos de Especialização Tecnológica (CETs), que lançámos em parceria com o Ministério da Economia e Inovação, a FORINO e as universidades do Minho, Aveiro e Beira Interior. Estes cursos, baseados no *curriculum* oficial Microsoft (com certificação garantida) e com uma forte componente prática de ligação ao mundo empresarial, têm uma duração de 2 anos e destinam-se a funcionar como alternativa aos cursos universitários, mais longos, onde os jovens demoram o dobro do tempo a chegar ao mercado de trabalho.

Para além de ajudar a acelerar a produção de profissionais competentes para usar e trabalhar com tecnologia, a Microsoft

Portugal tem tido 2 grandes preocupações na sua actuação empresarial: 1) ajudar os professores a ensinarem tecnologia e a usarem as tecnologias nos seus métodos de ensino (através de um macro programa designado Parceiros na Educação e de um micro programa conhecido como Rede de Professores Inovadores, que já conta com mais de 9500 Professores inscritos e apoiados); e 2) criar programas

de estágios profissionais e curriculares, dentro de casa e na rede de parceiros, de forma a potenciar uma colocação mais rápida de jovens licenciados à procura do primeiro emprego (um programa que designamos apropriadamente S2B – Students to Business) ou jovens licenciados inscritos nos centros de emprego (em parceria com o IEFP).

O que há a salientar no quadro de cooperação que acabei de descrever é essencialmente o seguinte: a Microsoft decidiu apostar decisivamente nas capacidades dos portugueses. Este facto é tão mais importante quanto a nossa posição de liderança no mercado, que nos dá algumas capacidades que outros não têm. Mas esta liderança também nos dá uma grande responsabilidade: a de ser pioneiros e avançar com o exemplo, na esperança e incentivando a que outros se juntem a nós, sejam eles parceiros ou concorrentes da Microsoft. ▣

- Criar soluções personalizadas que conectam equipas de projecto, que trabalham nos espaços de trabalho do Groove com dados comerciais ou de investigação “ao vivo” em aplicativos, portais e bancos de dados de linha de negócio ou investigação.
- Ajuda a garantir que as equipas de projecto tenham sempre acesso aos dados mais prementes e actualizados e que os dados

dos seus sistemas estejam sempre em sincronia com as últimas actualizações da equipa.

- Cria lógica de processo comercial ou investigação nas actividades do Office Groove 2007 para permitir preenchimento automático da ferramenta e dos dados de administração do ciclo de vida com base nas regras comerciais ou institucionais. ▣

**Engenheiro Carlos Janicas**

DIRECTOR-GERAL DA HP PORTUGAL

## “AS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NA SOCIEDADE ACTUAL”

Ao longo da história mundial, muitas têm sido as “revoluções” que têm provocado alterações significativas na forma como vemos e agimos no mundo que nos rodeia.

O aparecimento das tecnologias de informação e comunicação foi uma das mais recentes e poderosas mudanças que levaram a alterações económicas e sociais que devemos considerar cruciais no desenvolvimento geral da sociedade.

Verificamos actualmente que a tecnologia abriu as portas à criação de processos que há anos atrás eram impensáveis. A afirmação do Ex-Secretário de Educação Norte-americano, Richard Riley, “os 10 empregos mais procurados em 2010 não existem em 2004” é um exemplo claro na confirmação desta tendência.

Quando pensamos na tecnologia enquanto acelerador na criação de novos e melhores empregos em diversas áreas ou no desenvolvimento da investigação científica e medicina, por exemplo, falamos num consequente aumento da prosperidade, crescimento da economia e melhoramento social. Um exemplo foi o crescimento da produtividade Norte Americana que entre 1970 e 1995 cresceu a um ritmo de 1,3% por ano, quase duplicando para 2,4% a partir de 1995, coincidindo com

o investimento feito em TI. Ainda mais impressionante foi o aumento da produtividade no sector tecnológico, que atingiu um crescimento de 10,4% por ano, entre 1995 e 2004<sup>1</sup>.

Desta forma, os governos à escala mundial pretendem fazer chegar estas novas tecnologias à maioria dos cidadãos, procurando disponibilizar esta realidade digital a uma maioria, numa óptica de inclusão social profissional e até individual.

Um país, na crista da onda tecnológica, beneficia não só das vantagens económicas



<sup>1</sup> “The EU-KLEMS productivity Report”, issue 1, March 2007. Available online at [www.euklems.net/index.html](http://www.euklems.net/index.html)

acima mencionadas mas também de uma melhor relação entre sector público e seus contribuintes. Um estudo recente da consultora Accenture, que analisa a qualidade de serviço dos governos em vários países do mundo, demonstrou claramente que a utilização das tecnologias de informação resultou em melhorias significativas de qualidade de serviço prestado ao cidadão. Portugal não é excepção e o portal do cidadão, por exemplo, recebe 3 milhões de visitas mensais<sup>2</sup>.

O acesso às tecnologias de informação, bem como todo este processo formativo de acordo com os padrões sociais pelos quais nos regemos actualmente, deve ser contínuo na vida de cada um. Esta necessidade de continuidade e constante ajuste de competências e ferramentas está, obviamente, ligada ao facto de o próprio desenvolvimento de uma sociedade de informação ser também ele contínuo, dinâmico e constante, obrigando a recorrentes ajustes, aquando do surgimento de novos



Quando pensamos em empresas de dimensão global, verificamos que também existe uma preocupação crescente em orientar as suas práticas de responsabilidade corporativa, tendo em vista o acesso globalizado à tecnologia, contribuindo, assim, para massificar o mesmo a uma escala mais alargada.

Naturalmente que estas oportunidades não passam apenas pelo acesso à tecnologia em si, toda uma componente de criação de ferramentas, processos e *know how* humano deve também ser facultada para que sejam exploradas todas as potencialidades de crescimento que a tecnologia pode gerar.

desafios, ou à persistência de antigos obstáculos. “Actualmente, preparam-se as pessoas nas universidades para utilizarem tecnologias que ainda não existem para resolver problemas que ainda não temos”. No entanto, entendo que não pode haver da parte de todos falta de ambição na alteração e adaptação de novos padrões que conduzirão, certamente, a um crescimento ainda mais acelerado. É necessário corporizar o que é ainda uma nova filosofia e lógica de reorganização económica e social e pô-la em prática de uma forma inteligente e construtiva desde a nossa casa à nossa sociedade em geral. □

<sup>2</sup> “Leadership in Customer Service: Delivering on the promise” Accenture Study, 2007

**Engenheiro CARLOS GUEDES PINTO**LICENCIADO EM ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA – SISTEMAS  
E COMUNICAÇÕES

SERVICES GENERAL MANAGER - ALCATEL-LUCENT PORTUGAL

## A TRANSFORMAÇÃO DAS REDES DE COMUNICAÇÕES

O **homem moderno** tende a resolver todos os seus problemas com soluções de carácter tecnológico que, integradas no ciclo de pesquisa, desenvolvimento, produção e consumo, acabam por influenciar a nossa vida em sociedade. É com esta mentalidade que, como colectivo, estamos polarizados para resolver a maior parte dos nossos problemas de uma forma eficaz.

Neste processo de desenvolvimento, as tecnologias de informação detêm um lugar omnipresente. Hoje é praticamente impossível encontrar qualquer forma de tecnologia que não dependa de um microprocessador e de um “pedaço” de SW para funcionar correctamente.

A convergência destas tecnologias com a evolução das redes de telecomunicações são o motor da transformação em curso nos domínios electrónicos de governo, saúde, educação, segurança, comunicações entre outros.

Estes recursos tecnológicos permitem-nos construir sistemas cada vez mais complexos de coordenação e ordenamento social, sem os quais a sociedade contemporânea não existiria com a topologia organizativa actual.

**Na indústria das telecomunicações**, a década passada teve como força motriz o advento da Internet e das comunicações móveis, atingindo rapidamente a saturação nos países desenvolvidos. Hoje, o foco centra-se na largura de banda, velocidade de transmissão, enriquecimento dos conteúdos e gama de

serviços oferecidos, mobilizando operadores e fornecedores nos seguintes vectores:

- ❑ Reforço e crescimento geográfico das redes fixas e móveis, dotando-as de capacidades de banda larga;
- ❑ Simplificação das redes e sistemas com a introdução de redes de nova geração (NGN), permitindo soluções simples e acessíveis em todos os dispositivos e plataformas

O crescimento de informação convergente, comunicações e serviços de entretenimento sobre redes de alto débito IP tornou-se, assim, num imperativo estratégico para os agentes da indústria de comunicações.

Este novo conceito requer a transformação das actuais infraestruturas: redes tradicionais de comutação de circuitos em redes de comutação de pacotes ALL-IP, onde a informação é transportada sobre ligações ópticas. Com impacto em todos os planos da rede desde o acesso, agregação, transporte até à comutação e sistemas de gestão, permite adicionar novos serviços sem alterar a sua arquitectura com redução de custos de operação e manutenção.

**A gestão de redes atravessa uma fase de alterações extraordinárias** em todas as dimensões, favorecida pela convergência das indústrias e tecnologias e assentando no princípio da transparência dos dispositivos e plataformas.

Cada vez mais, as fronteiras que separam as indústrias das comunicações e IT são ténues. Na realidade, hoje o SW é um serviço a disponibilizar através das redes, entregando aos utilizadores finais soluções de comunicações em tempo real para todo o tipo de aplicações, incluindo o telefone tradicional (VoIP) ou a televisão (IPTV).

A combinação de tecnologias IP e IT possibilita recursos significativos para o rápido desenvolvimento e inovação de protocolos comerciais, bases de dados e aplicações que, combinados com os conceitos e experiência em termos de robustez, desempenho e integração da indústria das telecomunicações, perspectivam um campo de oportunidades sem precedente para o desenvolvimento das redes de comunicações.

**A transformação em curso é evidente e profunda** e, como em qualquer processo de transformação, a capacidade de uma organização se adaptar à mudança, bem como a velocidade com que o faz, são decisivas para a sua sobrevivência.

É neste contexto que o investimento em investigação, desenvolvimento e formação é crucial para antecipar as mudanças e responder de uma forma pró-activa aos seus efeitos.

A Alcatel-Lucent investe anualmente cerca de 14% dos seus proveitos em investigação e desenvolvimento. Com cerca de 25.000 patentes activas e 6 prémios Nobel, o seu contributo à

escala global para a inovação tecnológica é uma referência. Detém a maior capacidade de R&D em comunicações distribuída por diversos pontos do globo, com uma herança de inovações que mudaram a vida em sociedade: DSL, PON, WIMAX, WDM, Transístor, Processamento digital de sinal, CCD, comunicações via Satélite, Laser e telefonia celular.

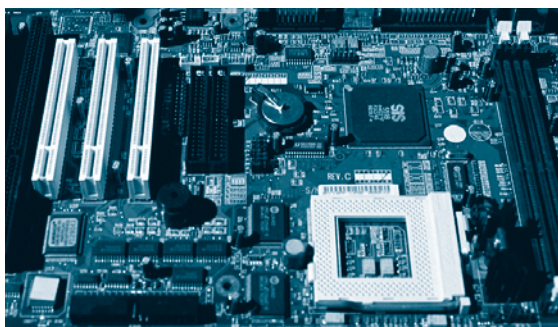
Em Portugal, possuímos vários centros de competência dos quais destaco o Centro de Assistência Técnica Móvel para o suporte e manutenção de redes GSM a nível mundial e o Centro de Desenvolvimento de Aplicações OSS para gestão de qualidade de redes *multi-vendor*.

A criação e manutenção destes centros requerem padrões de competência elevados e equipas bem formadas e motivadas. A nossa preocupação em manter as pessoas actualizadas é constante e o exercício de planeamento de formação dos nossos quadros é sério e rigoroso. A formação ajuda a alargar horizontes, melhorar competências, aumentar valências, reforçar o sentido da perspectiva e aumentar a auto-estima.

Nesta hora de mudança, a existência de recursos de engenharia competentes nos domínios do IP, IT e telecomunicações vai ser decisiva. Assim como o estabelecimento de ligações consistentes entre a universidade e a indústria agilizará este processo, cujo intercâmbio de experiências e conhecimento facilita a reconversão dos quadros existentes na indústria.

**Do ponto de vista social**, todos estamos de acordo sobre a importância destas alterações na evolução da qualidade de vida do homem.

No futuro, este período da era digital, que hoje protagonizamos, será visto como um marco de transformação determinante na forma como modulamos o entendimento que temos da vida e do mundo. □





**Dr. António Gameiro**DEPUTADO DO PARTIDO SOCIALISTA NA  
ASSEMBLEIA DA REPÚBLICA

## TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E O ESTADO

### INTRODUÇÃO<sup>1</sup>

*“Cabe ao Estado, como garante da equidade e promotor de bem estar para toda a sociedade, ajustar os meios tecnológicos e encontrar os media e as formas mais adequadas de apresentação l.aos diversos públicos que necessitam de informação clara e atempada para o exercício de cidadania e para a sustentação do desenvolvimento.”<sup>2</sup>*

Os projectos piloto de **e-government** estão a disponibilizar, por todo o mundo, serviços electrónicos on-line. Apesar de, tanto o **e-government** como o **e-business**, poderem partilhar arquitecturas e infra-estruturas tecnológicas e de comunicação, estes conceitos não se confundem. E, mais importante, os seus objectivos são distintos. O **e-business** procura tornar mais eficazes e eficientes os negócios e o retorno do investimento dos financiadores, enquanto que a criação de lucros e a eficiência são secundários para o **e-government**, o propósito é cumprir uma missão. Para além

disso, a relação entre os cidadãos e o governo tem uma componente compulsória que está ausente do **e-business**.

O **e-government** ou governo electrónico “É a fusão complexa de processos de negócio, sistemas de informação e estruturas organizacionais, de forma a criar uma Administração Pública de elevado desempenho, que presta serviços públicos de elevado valor para os seus utentes, cidadãos, empresas e órgãos do Governo”<sup>3</sup>.

O **e-government** é mais do que a criação de novos “**Web-enable front ends**” para antigas aplicações **back-office**. É o refinamento das formas pelas quais as pessoas se governam a elas próprias. Os governos, com base na sua orgânica, terão que reexaminar o seu papel no mundo online, ainda que sob perspectivas diferentes<sup>4</sup>, lançar mão da reengenharia de processos<sup>5</sup>.

A mudança é tanto interna quanto externa, por isso, podemos dizer com propriedade que o “**governo electrónico**” não é apenas a

<sup>1</sup> Estes Subsídios são resultado sobretudo dos apontamentos das aulas ministradas pela Mestre MARINA PEREIRA, no Mestrado em Administração e Políticas Públicas no ano de 2000/2001, e da leitura de diversas apresentações realizadas no GARTNER – SPRING SYMPOSIUM ITXPO 2001 – insight for the connected world, 7-10 de Maio de 2001, Colorado Convention Center, Denver, Colorado, sobretudo as apresentadas por CRISTOPHER BAUM, FRENCH CALDWELL e EDWARD A. FRAGA, de onde foram realizadas diversas tentativas de interpretação e tradução das intervenções e quadros anexos.

<sup>2</sup> VIDIGAL, LUIS, “Manifesto contra a burocracia electrónica: novas tecnologias para uma nova reforma do Estado”, in Moderna Gestão Pública, INA, 2000, pág. 337.

<sup>3</sup> VAZ VELHO, A., Uma arquitectura organizacional para a administração pública, apresentação no X ERSI, Aveiro, Março de 2001.

<sup>4</sup> TIM BERNERS-LEE, criador da World Wide Web, afirmou que “o aspecto mais positivo da tecnologia é que ela nos obriga a decifrar o mundo a partir do zero, oferecendo-nos uma oportunidade de redescobrir o que realmente é importante ... Talvez o século XXI não vire o mundo de pernas para o ar. Talvez endireite o mundo, colocando-o com o lado certo para cima”.

<sup>5</sup> O conceito de reengenharia foi apresentado neste âmbito por MICHEL HAMMER, num artigo na Harvard Business Review, em 1990, e foi posteriormente desenvolvido por HAMMER e CHAMPY, Reengineering the Corporation, New York: Harper Collins, onde se afirma “Esqueça tudo o que pensa sobre como devem ser feitos os negócios – a maior parte desses conhecimentos está equivocada”.

denominada *sociedade da informação*, ele é sobretudo uma questão de reengenharia de gestão<sup>6</sup>.

É verdade que a Internet altera a forma como pagamos os impostos, quem definimos como a nossa comunidade e como nos relacionamos com os colegas de trabalho.

A tecnologia web possibilita a mudança mas, para o **e-government** ter sucesso, há requisitos fundamentais em termos de vontade política, estrutura reguladora e estruturas administrativas que precisam de estar presentes.

É, também, importante não esquecer quantas iniciativas de “*reinvenção do governo*”<sup>7</sup>, antes da Internet, não caíram por terra, por não terem conseguido estabelecer os princípios fundamentais, como o de criar a urgência da mudança, o de formar uma poderosa e motivadora equipa, o de criar e comunicar a visão de o que *deve ser*, administrar os diversos agentes administrativos para essa visão de mudança e tentar consolidar os ganhos da mudança através de alterações na cultura organizacional das instituições envolvidas.

## DEFINIÇÃO DE E-GOVERNMENT

▶ através de operações possibilitadas pela net, TI e comunicações

▶ A transformação das relações do sector público internas e externas

▶ para otimizar a entrega de serviços do governo, a participação dos contribuintes governação.

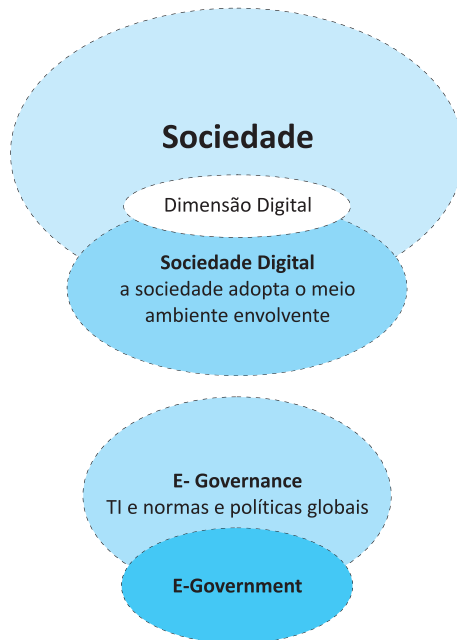


Fig. 1

<sup>6</sup> Vide CASTELLS, M., *La era de la información, La sociedad red*, Vol. 1, Alianza Editorial, pág. 421.

<sup>7</sup> Cfr. AL GORE, *Reinventar a Administração Pública*, Ed. Quetzal, 1994.

O **e-government** é uma questão de topo, tanto para os gestores governamentais como para os profissionais. O **e-government**, em Portugal, está a atravessar um período de definição e expansão, uma vez que, dentro do governo, existe vontade, apesar de alguma “**e-confusão**” à volta do **e-government** e dos seus benefícios, padrões e custos<sup>8</sup>. Projectos, que vão desde as intranets à facturação, e do pagamento automatizado aos portais, são hoje já justificados, como passos em direcção à meta: o **e-government**.

Em muitos países, como em Portugal, contribuem para esta pressão do fornecimento de **e-services**, prazos sob mandato expresso, financiamentos pouco claros, estratégias de procura interna, programas sobrepostos que emanam de iniciativas de gestão, dada as dificuldades de definição de um modelo de governação. Em muitos outros países, aprovaram-se e aprovam-se, igualmente, programas parciais sem que tenha sido desenhada uma arquitectura para o respectivo “**governo electrónico**”.

Presentemente, em Portugal, a maior parte dos departamentos públicos dão por defeito os dados relativos à denominação “**e**”, devido à sua natural não associação às tecnologias de informação e comunicação. Contudo, devido às implicações políticas, de privacidade e segurança das novas formas de distribuição de

serviços aos cidadãos, está a crescer o envolvimento dos líderes políticos e dos grandes detentores do poder de decisão, provenientes de fora do campo das Tecnologias de Informação(TI). O empenhamento e a vontade que o Primeiro-Ministro tem demonstrado e exigido nesta matéria não tem deixado ninguém indiferente.

Enquanto que os profissionais das TI estão conscientes das potenciais capacidades do **e-government**, das questões técnicas e de financiamento, a sua influência no processo de criação das políticas **e-government**<sup>9</sup> está e estará limitada, se eles não fossem envolvidos em equipas de liderança juntamente com os líderes políticos e gestores governamentais, que não pertençam à TI, valorizando a reengenharia e a arquitectura numa primeira fase e impondo mudanças tecnológicas num momento posterior. Por isso, a actual política liderada pelo Governo tem sido acertada e começa, em termos de **rakings**, a produzir os seus efeitos.

Porém, o **governo electrónico** deve começar por não dar grande evidência aos aspectos electrónicos, uma vez que exige por princípio um governo preparado para a mudança, inscrevendo na agenda política a discussão da arquitectura do **e-government**<sup>10</sup>, que deve ser acompanhado por um modelo de governação programada de forte iniciativa sobre o desenho

<sup>8</sup> Veja-se a denominada “Iniciativa Internet”, Resolução do Conselho de Ministros nº 110/2000, publicada no Diário da República de 22 de Agosto, I Série-B, onde de uma visão, de metas e de um plano de acção e de orientações se traçaram algumas linhas de uma arquitectura de **e-government**.

<sup>9</sup> Cfr. WELLMAN, B., An electronic group is virtually a social network, Ed. Kiesler, 1997, págs. 179-205, onde estabelece que o **e-government** define a transformação das relações internas e externas do sector público – através de operações disponíveis na Internet, tecnologias de informação e comunicação – para otimizar a distribuição de serviços do governo e da administração pública, a participação dos cidadãos e a governação. Sendo que a **e-governance** implementa o desenvolvimento, distribuição e execução de políticas, leis e normas necessárias ao funcionamento de uma sociedade e economia digitais, assim como do **e-government**, que possibilitaram a introdução de novas formas de gestão mais racional, eficiente e eficaz na Administração Pública. A sociedade digital assenta numa sociedade ou comunidade avançada, relativamente, à adopção e integração da tecnologia digital na vida diária, em casa, no trabalho e no lazer. A curto prazo, os governos terão implementado, sobretudo, serviços de transacções (tais como, possibilitar pagamentos e facturação) mas, uma visão estratégica do **e-government**, implica agendar também questões sociais, tecnológicas, económicas, ambientais e políticas. A dimensão digital é a discriminação nas oportunidades, sentida por aqueles que com uma escassa acessibilidade às tecnologias – especialmente à Internet, incluindo limitações na acessibilidade das seguintes questões: questões sociais (tais como, necessidade de falar com alguém), questões culturais (por exemplo: barreiras de linguagem), questões de incapacidade (por exemplo: o acesso dos deficientes), questões económicas (por exemplo: acesso a dispositivos tecnológicos) e questões de aprendizagem (por exemplo: marketing, desconhecimento, mudança de hábitos), são denominados info-excluídos. Um cidadão pode estar habituado no emprego a trabalhar com as novas tecnologias, mas sentir relutância a pagar os impostos online, a partir de casa, se não for motivada para esta mudança incutida pelas novas formas de acesso aos serviços públicos ao serviço do cidadão.

<sup>10</sup> O **e-government** é a transformação das relações internas e externas do sector público, através de operações possibilitadas pela net, tecnologias de informação e comunicação para otimizar a distribuição de serviços do governo, a participação dos contribuintes e a governação. A sociedade digital é uma sociedade ou comunidade avançada, relativamente, à adopção e integração da tecnologia digital na vida diária, em casa, no trabalho e no lazer. A **e-governance** é o desenvolvimento, a distribuição e a execução de políticas, leis e normas necessárias para apoiar o funcionamento de uma sociedade e economia digitais, assim como do **e-government**.

e uma arquitectura para a Administração Pública. As novas “Lojas do Cidadão”, a desmaterialização dos actos administrativos e notariais, registrais e financeiros, bem como o novo Cartão do Cidadão, podem ser produtos que, a serem integrados, poderão potenciar um desenvolvimento económico e de cidadania inigualáveis.

A **e-governance** combina o **e-government** com a sociedade digital.

Na verdade, todos aqueles que vivem numa sociedade digital estão ligados pela **e-governance** e pelo **e-government**, independentemente de terem, ou não, acesso aos seus benefícios. Contrariamente à relação negociante/consumidor, o cidadão não pode escolher um governo alternativo a qualquer momento. Uma relação destas requer uma abordagem de real colaboração, por contraste com a relação *e-business*, centrada na transacção, onde o cliente não tem interesse directo na gestão do negócio.

## O CAMINHO

Na transição para um local de trabalho inteligente, os departamentos governamentais e os seus funcionários têm, em grande parte, o mesmo estilo de trabalho e práticas de gestão do sector privado. Contudo, à maior parte dos departamentos governamentais faltam infra-estruturas (por exemplo: intranets, computadores ubíquos e software de apoio) para apoiarem esta transição e enfrentarem a crise da força de trabalho qualificado para esse desiderato.

Depois de 2005<sup>11</sup>, foram necessárias soluções estratégicas para tratar, por exemplo, a erosão da eventual taxa base devido ao natural desenvolvimento das telecomunicações e vendas on-line, ou uma crise governamental nos países desenvolvidos devido à força de trabalho em altura da reforma ou à ruptura

sócio-económica devido à “**dissensão digital**” que mantém e manterá alguns sectores da população fora da economia da Internet. É fundamental alinhar as soluções tácticas com planos estratégicos de curto, médio e longo prazo.

Mais ainda, a diferença de campo de acção, objectivos, ambiente económico e político tornam a comparação difícil, se é que não é impossível, entre as experiências em desenvolvimento. Aprender-se-ão lições dos sucessos e falhanços das primeiras iniciativas e programas piloto. Do sucesso de cada experiência dependerão os recursos para:

- 1) dar o melhor valor – incluindo a melhor mistura de capacidades, sociedades e investimento na infra-estrutura;
- 2) distribuição de serviços de largo espectro, que vá desde o acesso à informação, até conceder autorizações e licenças, participação efectiva no processo político;
- 3) alcançar um elevado consenso entre eleitorados concorrenciais. Nas primeiras fases, a liderança do programa **e-government** deve ser habilidosa na comunicação com os políticos e outros líderes na tomada de decisões, nas negociações com fornecedores externos e deve assentar numa forte capacidade de gestão de projectos para liderar múltiplas iniciativas piloto necessárias. O programa de liderança também deve envolver-se no desenvolvimento de novas normas e regras, bem como nas comunicações com os cidadãos na transmissão das mudanças a implementar.

*É fundamental comunicar os benefícios do e-government interna e externamente; estabelecer objectivos de desempenho e expectativas para as primeiras iniciativas; e ligar-se, através da network, com outros*

<sup>11</sup> CASTELLS, M., *La era de la información, Fin de milenio*, Vol. 3, Alianza Editorial, págs. 427-431.

*departamentos públicos e governos para a partilha de estratégias e resultados.*

Um crescimento económico sem precedentes, nos EUA e na Europa Ocidental, fez decrescer a intervenção dos governos em relação ao seu esforço para o produto nacional bruto.

Por outro lado, há um número insuficiente de pessoas treinadas na apropriação tecnológica; a dissensão digital está a desvanecer-se lentamente; múltiplos canais de transmissão devem ser mantidos; e a preocupação com a privacidade e confidencialidade está a crescer.

Tecnologicamente<sup>12</sup>, a falta de uma única infra-estrutura unificadora, em conjunto com diferenças de comprometimento, aplicações e estruturas de dados, aumenta a dificuldade de partilhar informação entre departamentos e níveis. As normas e as políticas laborais (particularmente no sector público) podem influenciar, fortemente, a forma como as novas tarefas e capacidades serão apresentadas.

“Em 2006, mais de 70 por cento dos governos da OCDE<sup>13</sup> mudarão drasticamente o seu processo de apropriação para dirigir programas **e-government** que não encontraram o ritmo de sucesso em falhas de serviço.

Apesar das diferenças nas taxas de adopção e dispositivos preferenciais, todos os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) progredem, rapidamente, em direcção a uma economia ligada. É esperado que a expansão do *e-commerce per-capita* exceda os \$12,000 nos Estados Unidos e mais de \$7,000 na Europa, em 2006.”

Em alguns casos, os esforços **e-government** sobrepõem-se ao esforço de reestruturação ou de “reinvenção” em curso<sup>14</sup>.

As estratégias **e-government**, em diferentes regiões, optam por diferentes aproximações, consoante façam uma reflexão interna ou externa e sejam levadas a cabo ao nível político superior ou mais a um nível ministerial ou de departamento. Isto leva a quatro situações, em cada uma das quais o **e-government** representa um papel diferente:

- 1) **“Cyber-Official”** : Transformação gradual – **e-government** essencialmente centrado em disponibilizar a distribuição dos *e-services*;
- 2) **A burocracia ganha**: A integração, através dos departamentos, levanta questões de regulação em torno da privacidade/segurança, mas a distribuição dos serviços fica firmemente nas mãos do Governo;
- 3) **Actuação a pedido**: O valor acrescentado começa a levantar questões quanto ao valor dos contribuintes e sobre a forma como os serviços podem ser melhor concebidos e *sourced* para disponibilizar esse valor;
- 4) **Nirvana e-government**: Esta é a situação em que a maior parte dos governos afirmam que estarão dentro de dois a cinco anos. A transformação exige um esforço substancial de **e-government**; os planos estratégicos do **e-government** e da sociedade digital estão, inflexivelmente, integrados. Portugal a caminho!

Em 2008, mais de 90 por cento dos governos dos países da OCDE disporá de um ou mais portais para proporcionar aos cidadãos a possibilidade de efectuar transacções.

<sup>12</sup> Cfr. SALAVISA LANÇA, I., *Mudança Tecnológica e Economia – Crescimento, Competitividade e Indústria em Portugal*, Ed. Celta, 2001, págs. 8 e segs.

<sup>13</sup> Vide VIDIGAL, L., *A Revolução das Administrações públicas em Portugal e a nível Mundial nos Próximos Anos*, in “O Futuro da Internet”, Matosinhos, Centro Atlântico, 1999, págs.65-73.

<sup>14</sup> Cfr. DAVID OSBORNE, o criador do conceito da “reinvenção da governação” afirma “em suma, direi que os EUA têm hoje, a nível federal, muitas ilhas de inovação num mar de burocracia.”, in entrevista ao Jornal Expresso publicada em [www.janelaweb.com/digitais/osborne.html](http://www.janelaweb.com/digitais/osborne.html).

A utilização deste único critério leva-nos a atacar os serviços que são mais dispendiosos para os cidadãos. Apesar de este parecer um argumento válido, existe uma diferença fundamental entre um serviço altamente pertinente ou valioso para o constituinte (por exemplo: arranjar emprego ou obter um empréstimo) e o serviço que é um mero cumprimento de uma obrigação administrativa (por exemplo: obter um licença).

O **e-government** já cá está, mas a sua vaga principal só agora começou. Há prazos e mandatos que necessitam de atenção imediata. Há soluções táticas a examinar.

Contudo, não se deve ficar tão embrenhado em apagar fogos que se esqueça do trabalho a longo prazo. Evitem-se as soluções

meramente táticas, até as soluções a curto prazo necessitam de estar inseridas no enquadramento estratégico.

Consiga-se juntar os departamentos relacionados das TI e da governação e elabore-se uma política de governação departamental transversal. Ponha-se em marcha um inventário das *networks* e conjuntos de dados, incluindo padrões internos e dicionários de dados. Por fim, estude-se e trate-se de assuntos de dissensão digital com respeito pelos contribuintes. Afinal, não importa o quão “eficiente” um serviço é, se não ajudar as pessoas que é suposto ajudar.

Por mim, mais **e-government**, políticas públicas de verdade e ambição nas TI's, conjugadas com ajuda ao cidadão, são o caminho. Vamos fazê-lo. ▣

## AS POTENCIALIDADES DO IPV6

(DA RESPONSABILIDADE DA REDACÇÃO)

O **IPv6** é a versão 6 do protocolo IP. O IPv6 tem como objetivo substituir o padrão anterior, o IPv4, que só suporta cerca de 4 bilhões (  $4 \times 10^9$ ) de endereços, enquanto que o IPv6 suporta  $3.4 \times 10^{38}$  endereços. A previsão atual para a exaustão de todos os endereços IPv4 livres para atribuição a operadores é de **Abril de 2010**, o que significa que a transição da versão do IPv4 para o IPv6 é inevitável num futuro próximo. O governo dos Estados Unidos da América determinou que todas as suas agências federais devem suportar o protocolo IPv6 até 2008.

Novidades no IPv6:

- **Espaço de Endereçamento.** Os endereços IPv6 têm um tamanho de 128 bits.
- **Autoconfiguração de endereço.** Suporte para atribuição automática de endereços numa rede IPv6, podendo ser omitido o servidor de DHCP a que estamos habituados no IPv4.

- **Endereçamento hierárquico.** Simplifica as tabelas de encaminhamento dos routers da rede, diminuindo assim a carga de processamento dos mesmos.
- **Formato do cabeçalho.** Totalmente remodelados em relação ao IPv4.
- **Cabeçalhos de extensão.** Opção para guardar informação adicional.
- **Suporte a qualidade diferenciada.** Aplicações de áudio e vídeo passam a estabelecer conexões apropriadas tendo em conta as suas exigências em termos de qualidade de serviço (QoS).
- **Capacidade de extensão.** Permite adicionar novas especificações de forma simples.
- **Encriptação.** Diversas extensões no IPv6 permitem, à partida, o suporte para opções de segurança como autenticação, integridade e confidencialidade dos dados.

Formato do cabeçalho base do datagrama IPv6:

cont. pág. 26

**ENGENHEIRO LUIS GONELHA**

LICENCIADO EM ENGENHARIA DE MINAS

ADMINISTRADOR EXECUTIVO DA CPCOM – EXPLORAÇÃO DE  
ESPAÇOS COMERCIAIS DA CP, SA

## TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO, QUE VIRTUALIDADES?

Recordo-me, vagamente, que terei tomado contacto pela 1ª vez com sistemas computadorizados, não considerando obviamente as calculadoras, por volta do ano de 1980, quando os meus Pais ofereceram, penso que num Natal, ao meu irmão mais velho um computador Spectrum.

Apesar do meu pai o utilizar para aprender a programar, nós utilizávamo-lo, essencialmente, para nos divertirmos com jogos, que se carregavam com o auxílio de um leitor de cassetes.

Desde esse tempo até hoje, os computadores acompanharam-me de perto na vida profissional e pessoal.

Durante os anos da Universidade, já com os denominados PC's, estes foram auxiliares preciosos na elaboração de estudos, trabalhos, e de aprendizagem de línguas de programação como o Fortran, o Pascal e o Turbo-Pascal.

Posteriormente, já na vida profissional activa, o computador e outras tecnologias de informação, como, por exemplo, os telemóveis, entram definitivamente no meu quotidiano.

No meu entender, são ferramentas essenciais na vida das pessoas e das empresas, visto que, além da poupança de tempo que nos proporcionam, possuem a virtualidade de nos podermos ligar ao

mundo, em quase qualquer lugar do Planeta.

Como alguém um dia referiu, no qual me revejo totalmente, a informação é a arma mais poderosa que existe. A informação a que se alude é, em minha opinião, uma das maiores vantagens das novas tecnologias de informação, pois podemos ter conhecimento dos mais variáveis assuntos, quase instantaneamente.

Esta informação e este poder são essenciais para pessoas, empresas e instituições públicas, que queiram vingar no mundo global, cada vez mais competitivo e agressivo.

Esta virtude é, para mim, inegável e real, no entanto pode também tornar-se nefasta e perigosa, dependendo obviamente da utilização que lhe dermos.

Quantas vezes, ao ouvirmos as notícias nos órgãos de comunicação social, nos deparamos com notícias sobre atentados à dignidade humana proporcionados pela Internet, são exemplos disso os sites pornográficos, com um nível bastante elevado de visitantes, bem como redes de pedófilia ou mensagens de grupos terroristas, etc.

As tecnologias de informação, como quase tudo na vida, possuem o lado virtuoso e o lado obscuro. Caberá ao homem decidir a

cada momento a direcção que pretende seguir.

Na minha perspectiva, a evolução das tecnologias terá sempre virtudes e defeitos, mas não tenho dúvidas que, se a humanidade primar pela defesa constante da ética e de princípios, a evolução tecnológica terá muito mais virtudes do que defeitos.

Não gostaria de terminar esta pequena reflexão sem contudo transmitir algumas preocupações que me assaltam o pensamento. Essas preocupações prendem-se com o seguinte: se, por um lado, conforme a designação, as tecnologias de informação contribuem para uma ampla divulgação do conhecimento e do pensamento e, portanto, promovem e facilitam o “contacto” entre diferentes pessoas e povos, por outro, assiste-se a um constante e degradante isolamento do ser humano,

isto é, o “boom” de informação, não promove o contacto físico entre as pessoas, bem pelo contrário, o homem é cada vez mais um actor individual e reservado em si mesmo, que não fomenta nem vive em sociedade.

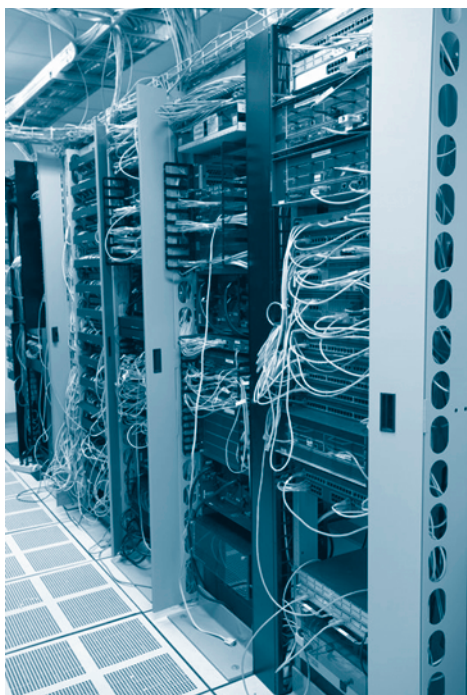
Poderá ser nesta perspectiva, que residirá um dos maiores desafios e uma das maiores preocupações, que as novas tecnologias de informação, oferecerão à humanidade.

Uma outra reflexão que quero partilhar, prende-se com a evolução da tecnologia. Como pude constatar, durante a minha vivência, a evolução tecnológica foi espantosa e fulminante. Como já tive ocasião transmitir, no exemplo dos computadores, tive o primeiro contacto num Spectrum, passei pelo Apricot, pelo Apple, pelo 8086, pelo 286, pelo 386, pelo 486 e pelos Pentium I, II e III, isto em pouco mais de vinte anos, poderia ainda referir os computadores de cartões perfurados dos anos 60, que sei que existiram, mas que nunca tive contacto.

Como podemos constatar foi uma evolução enorme e que com certeza irá continuar.

Até ao momento, não se pode considerar que exista uma capacidade de raciocínio cibernético. Contudo, pelos avanços que verificamos diariamente neste tipo de tecnologias, essa capacidade vislumbra-se possível de alcançar. Se assim for, os velinhos filmes de ficção científica, onde podíamos imaginar as máquinas aos comandos do mundo e o homem protagonista de um papel secundário, pode tornar-se uma realidade, se o próprio homem não consciencializar dessa possibilidade real e de que as “máquinas”, quando mal utilizadas, poderão mostrar-se nefastas para a própria humanidade.

Vale a pena pensarmos nisto! Não acha?





**Dr. RUI PINTO DE ALMEIDA**

MESTRE EM GESTÃO AUDIOVISUAL E MULTIMÉDIA

PRODUTOR/REALIZADOR

DOCENTE DO ISTECS

## AS TECNOLOGIAS E A LIBERDADE DE INFORMAÇÃO

***“Nós, da imprensa, achamos que a nossa liberdade é mais importante que a liberdade dos outros”*** Norman E. Isaacs, em 1966, então presidente do Conselho de Imprensa dos EUA

O conceito *Tecnologias de Informação* surge em meados do século XX associado às novas capacidades de processamento e de transmissão de dados.

Estes dois aspectos, relevantes logo ao início, fizeram encolher a noção de Tempo e, mais uma vez, do Espaço.

A aceleração provocada resultou num aumento substancial da troca de informação que, por sua vez, gerou novos aumentos de produção de informação.

Até meados da década de 80 do século passado, a recolha de informação televisiva, nomeada-mente as pequenas reportagens, era feita em filme, um pouco por todo o lado, nomeadamente na Europa, onde a produção/difusão de conteúdos televisivos estava, sobretudo, consignada a empresas estatais.

Todo este quadro foi, entretanto, alterado.

O aparecimento de equipamentos ENG (Electronic News Gathering – Recolha Electrónica de Informação) veio alterar substancialmente a oferta de conteúdos, não só em termos quantitativos (as imagens recolhidas estavam disponíveis de imediato para edição ou transmissão), mas também em

termos qualitativos (obtinham-se melhores imagens em locais de muito difícil luminosidade). A isto veio associar-se a transmissão via satélite, posteriormente, o cabo, o aumento das larguras de banda e, sobretudo, nos casos de captação e transmissão, uma diminuição substancial do volume de todos os equipamentos e das suas necessidades energéticas.

Por outro lado, o aparecimento de operadores privados trouxe, às antenas e ao papel, uma linha editorial que a faz dependente das receitas de publicidade.

Nas sociedades em que se salvaguarda os Direitos, Liberdades e Garantias, tem havido um incremento substancial na demanda e na oferta de produção de informação, quer porque existe no Cidadão uma necessidade crescente de se manter informado, quer porque as plataformas tecnológicas o permitem.

Para mim, a Liberdade de Expressão e Informação, direitos e garantias consignados no artº 37º da Constituição da República Portuguesa, representam o atingir de uma maioria cívica e o exercício efectivo de cidadania.

A tradição britânica de uma informação isenta, pluralista, baseada na pesquisa e verificação de factos, no acesso às fontes de informação e respectiva protecção, na manutenção da independência e do sigilo

profissional, são parâmetros tidos como boas práticas no desenvolvimento de uma sociedade democrática, com alguns séculos de existência e tem servido como referência deontológica de muitos profissionais do Continente.

A tabloidização dos media trouxe os escândalos das elites para o domínio público. As fofocas deixaram de ser um exclusivo da classe dominante. Com uma diferença. A responsabilidade editorial obriga a tomar cuidados, porque eventuais condenações podem levar à ruína.



A *blogosfera* surge como a mais democrática possibilidade de publicação ao dispor do exercício de cidadania.

Todos os países viram surgir *blogs* onde se pensa, reflecte e denúncia sobre assuntos que de outra forma dificilmente viriam a ser publicados.

Apresento dois casos que, pela sua importância mediática, me mereceram reflexão:

O caso da licenciatura do Primeiro-Ministro e o caso da pequena Maddie.

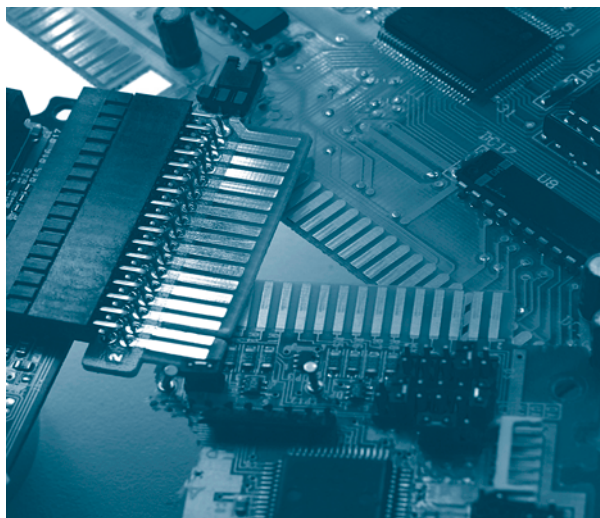
O primeiro, é um assunto trazido em primeira-mão pelo *blog do Portugal Profundo*. O *Expresso* e o *Público* desenvolveram a investigação, publicaram-na e os responsáveis foram ouvidos na ERC. Neste momento, o Primeiro-Ministro apresentou uma

- Tem menos informação que o cabeçalho do IPv4. Por exemplo, o checksum será removido do cabeçalho, que nesta versão considera-se que o controle de erros das camadas inferiores é confiável.
- O campo 'Traffic Class' é usado para assinalar a classe de serviço a que o pacote pertence, permitindo assim dar diferentes tratamentos a pacotes provenientes de aplicações com exigências distintas. Este campo serve de base para o funcionamento do mecanismo de qualidade de serviço (QoS) na rede.
- O campo 'Flow Label' é usado com novas aplicações que necessitem de bom desempenho. Permite associar datagramas que fazem parte da comunicação entre duas aplicações. Usados para enviar datagramas ao longo de um caminho pré-definido.
- O campo 'Payload Length' representa, como o nome indica, o volume de dados em bytes que pacote transporta.
- O campo 'Next Header' aponta para o primeiro header de extensão. Usado para especificar o tipo de informação que está a seguir ao cabeçalho corrente.
- O campo 'Hop Limit' tem o número de hops transmitidos antes de descartar o datagrama, ou seja, este campo indica o número máximo de saltos (passagem por encaminhadores) que o datagrama pode dar, antes de ser descartado, semelhante ao TTL do IPv4. ■

Ipv6 Header, 40 bytes

Version	Traffic Class	Flow Label
Payload Length	Next Header	Hop Limit
Source Address		
Destination Address		

queixa-crime contra o *blogger*. Quem leu os *posts* pode verificar que em caso algum se levanta a suspeita de fraude por parte do Primeiro-Ministro. Se fraude houve, foi efectuada por terceiros. Os documentos apresentados põem em causa datas, certificação de documentos, lançamento de notas, etc. Mas, estranhamente, é o Primeiro-Ministro que se sente lesado e apresenta uma queixa-crime contra o *blogger*, por sinal, identificado com *ip* e tudo.



O Poder tem sempre muita dificuldade em conviver com a Liberdade de Informação/Opinião. Por isso, *inventa* regras, regulamentos, mantém um espírito corporativo na atribuição de Carteiras Profissionais ao mesmo tempo que *fecha os olhos* a situações como o rapto da pequena Maddie.

Os meios deslocados pela imprensa nacional e estrangeira para a cobertura jornalística daquele caso não me foram estranhos, estranhei a forma como se produz informação.

Será que o Direito de Informar deve confundir-se com o *direito de especular*? Será que a Manutenção de Independência se deve confundir com a *manutenção de preconceito*? Será que a Pesquisa se confunde com a troca de impressões entre pares, entenda-se *Jornalistas*, sem a correspondente verificação? Será que Informar é o mesmo que *dramatizar*?

Das centenas de horas de trabalho envolvidas na cobertura do caso Maddie, pergunto quantas resultaram, efectivamente, num aumento de informação, com novos dados, perspectivas, testemunhos? Muito poucas, seguramente.

E que dizer das críticas e da pressão sobre as autoridades de investigação para divulgarem informação que está sob segredo de justiça? Ou da tentativa de substituir as próprias autoridades nas investigações? Ou, ainda, da exaustiva apresentação de imagens de supostos suspeitos, num claro atentado à dignidade da pessoa humana?

E porquê isto tudo? Bom, em primeiro lugar, porque existem condições técnicas para difundir em tempo real acontecimentos que ocorrem a grandes distâncias. E, em segundo lugar, porque a Comunicação criou Mercado e depende dele. Mas, daí a alimentar a parte mais mórbida de cada um de nós, há uma distância considerável medida em Ética. E a Ética, dependente de Valores que frequentemente confundem Humanismo com Mercado, não pode ser quantificada.

Temo que estejamos a trilhar caminhos onde a Liberdade de Informação chegue a um beco e, por essa via, tenha de retroceder com todas as implicações inerentes a esse retrocesso.

E, se tal vier a acontecer, será demasiado tarde para arrepiar caminho. □

**TENENTE CORNEL FRANCISCO GARCIA**

DOUTORADO EM HISTÓRIA CONTEMPORÂNEA

PROFESSOR DE ESTRATÉGIA DO INSTITUTO DE ESTUDOS

SUPERIORES MILITARES E NA ACADEMIA MILITAR

## AS GUERRAS DA TRANSFORMAÇÃO

São diversas as perspectivas de guerras num futuro presente, mas genericamente podem ser classificadas como regulares e irregulares. Como guerras regulares consideramos os conflitos que obedecem ao modelo definido por Clausewitz, em que os actores são os Estados, as respectivas populações e suas Forças Armadas. Neste sentido, nas guerras irregulares os principais actores já não são os Estados e as suas Forças Armadas. Os Estados podem entrar em guerra contra uma rede terrorista, uma milícia étnica, um movimento independentista, um exército rebelde ou ainda contra organizações criminosas transnacionais. As guerras irregulares podem também ser travadas entre estas últimas entidades, não envolvendo nenhum Estado. Em ambas as tipologias, a superioridade no acesso e tratamento da informação é determinante.

Tudo indica que, regulares ou irregulares, há duas aproximações fundamentais para caracterizar as guerras actuais e num futuro não muito distante. A primeira assenta na crença de que as guerras espectáculo, possibilitadas pelas forças da transformação que têm por base os enormes avanços das tecnologias de informação, dominarão. A segunda visão, que procura o entendimento de fenómenos como as “guerras de um novo tipo”, tende a defender que a revolução está maioritariamente a ocorrer nas relações sociais da guerra. Nesse sentido, o elemento central da equação não é a tecnologia, mesmo que aquelas sejam influenciadas por esta última.

Neste ensaio, tentaremos caracterizar as guerras da transformação, onde o cenário dominante é o da alta tecnologia, do espectáculo mediático e das baixas zero.

A guerra deste início de século foi de algum modo antecipada no livro de Alvin e Heidi Toffler, *Guerra e Anti-guerra*, de 1994. Nesta obra, os Toffler anunciaram a divisão tripartida do mundo e das guerras em vagas: A vaga das “guerras agrárias”, típica do período das revoluções agrárias; a vaga das “guerras industriais”, produto da revolução industrial, e, por fim, a vaga da “guerra da informação”, resultante da revolução da informação e do conhecimento. Esta tipologia está em consonância com os conceitos de Robert Cooper (2004), que nos descreve as guerras no mundo pré-moderno, moderno e pós-moderno.

As guerras típicas das sociedades de terceira vaga têm por base as forças da transformação e estão ligadas sobretudo aos grandes poderes. Porém, estas forças, na sua formulação mais profunda, estão associadas exclusivamente - actualmente e nos tempos mais próximos - às capacidades do poder militar dos EUA.

Há uma tendência, que erradamente se generalizou, que caracteriza as guerras feitas por forças da transformação, apenas pela alta tecnologia, nomeadamente a tecnologia ligada à informação. Na verdade, se apenas estiverem ligadas à tecnologia, podemos

considerar que são guerras de forças pós-modernas, mas não são da transformação. Estas forças assentam

- na tecnologia da sociedade da informação;
- caracterizar-se pela utilização do espaço;
- pelas novas tácticas e composição orgânica das unidades;
- pela necessidade essencial de conter a violência dentro de limites políticos, éticos e estratégicos aceitáveis pela comunidade internacional;
- com a preocupação do pós-conflito, no State Building;
- mas também pela *civilização* (civil quanto possível, militar quanto necessário);
- pela ampla intervenção dos *media*;
- e sobretudo pelo modelo de organização das tecnologias existentes e já disponíveis mesmo no mercado civil, e a partir das quais é possível criar novas e diferentes capacidades num sistema de sistemas.

A tecnologia não modifica a natureza da Guerra, mas o seu carácter, o que implica um novo conceito para o termo Guerra, que agora designa uma situação que não se distingue claramente dos períodos de paz.

A ordem de batalha nas guerras centradas e em rede, de alta tecnologia, desenvolve-se em volta do conceito de *Domínio Rápido*, de operações RISTA (reconhecimento, *intelligence*, vigilância e aquisição de objectivos) e dos 4 S (Scan, Swarm, Strit, Scater), com profusa utilização de armas inteligentes, de elevada precisão; selectivas. O novo campo de batalha está dominado por um sistema de sistemas, com base no C2W (Command and Control, Warfare), constituindo uma 5ª dimensão da guerra, onde a manobra informacional se sobrepõe e, por vezes, substitui a manobra do terreno.

As operações deixam de ser sucessivas para serem cada vez mais simultâneas. Face à esmagadora superioridade tecnológica e a operações baseadas nos efeitos, as baixas

tendem a ser zero, ou a aproximar-se do zero, pelo menos de um dos lados. Os Centros de Gravidade passam a incluir não só os espaços físico e as origens materiais da força, mas e sobretudo o domínio do cognitivo e, dentro destes, em especial o da razão. O objectivo já não é o aniquilar, mas imobilizar, controlar, alterar e moldar o seu comportamento de forma a criar um novo ambiente político com perdas controladas, mesmo para o inimigo, evitando reacções negativas da opinião pública. É por esta razão que Edward Luttwak definiu este fenómeno como guerra pós-heróica; a força pode ser empregue sem o risco de perdas de vida.

As novas tecnologias e a digitalização das unidades ditam novas doutrinas estratégicas, tácticas e organizacionais. A tendência é para a robotização do campo de batalha de uma forma progressiva.

As forças da Transformação empregam muito a guerra de informação, o vector moderno da guerra psicológica e da subversão tradicionais. No actual ambiente operacional (e no futuro), o mais importante é (e continuará previsivelmente a ser) o domínio da informação, mais precisamente, o acesso, o controlo e o respectivo processamento com o objectivo de obter a sua transformação em conhecimento e depois partilhá-lo.

Em breve, a psicotecnologia disponibilizará novos instrumentos capazes de influenciar os “corações e as mentes”, o que incrementará ainda mais o papel da guerra psicológica e dos guerreiros da informação que, nas suas operações de informação e psicológicas, aprendem a implantar falsas realidades e a induzir movimentos psico-culturais e políticos, em prol de determinados interesses nacionais, criando uma realidade virtual quando a realidade efectiva contradiz os imperativos estratégicos de momento, no fundo uma verdadeira guerra de representações.

Ao nível estratégico, a guerra de informação implica um domínio do ciber-espaço, pois não

podem ser descurados os ciber ataques, com as suas bombas lógicas, vírus e cavalos de Tróia. Esta diferente forma de guerra implica uma política de segurança e defesa para o ciber-espaço, pois este impôs uma nova dimensão geopolítica, a do próprio ciberespaço.

Nas guerras das forças da Transformação, a supremacia dos meios e sistemas de comunicações é um factor imperioso. Na maior parte dos casos, o espaço tende a ser entendido como a quarta dimensão da guerra. Quem tiver capacidade para dominar o espaço, dominará o mundo. Com a colocação de sistemas de armas de intervenção global, o espaço será militarizado, criando uma nova forma de dissuasão. Estes conceitos implicam um outro, um conceito geopolítico para o espaço.

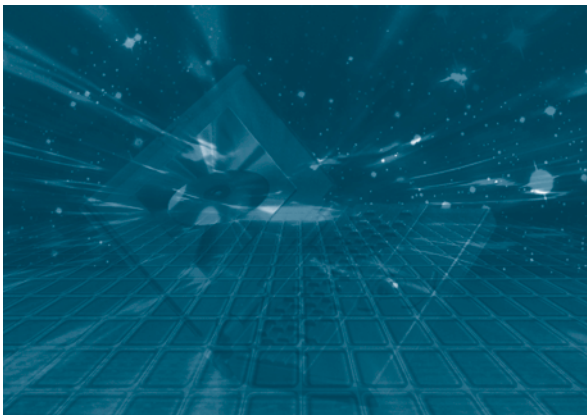
Com a *civilização*, a distinção entre civil e militar ficará esbatida, pois já não são apenas as Forças Armadas que entram em combate, mas as comunidades políticas que elas servem. Assim, este fenómeno de interpenetração é indicador de um novo tipo de Forças Armadas. Estas tendem a ser profissionais, com efectivos substancialmente mais reduzidos, com uma maior ligação aos meios universitários e centros de investigação, a integrarem mais mulheres e minorias e, em certa medida, tende-se para

uma privatização da actividade militar. As estruturas e missões tradicionais passam a ser permeáveis a civis, assumindo aqui um papel importante as Empresas Militares Privadas.

As guerras com forças da Transformação são também guerras distantes. O poder que está na defensiva é castigado e muito limitado na sua resposta. Muitas vezes sente-se mesmo impotente. Também distante no comando e controlo, onde os *media* e a informação sobre a guerra desempenham um papel primordial.

Nestas guerras a duração em termos de uma acção militar intensa é muito curta – semanas - e é importante que assim seja, sobretudo por razões de opinião pública e de interesse político. Isto não quer dizer que no período posterior à acção militar decisiva, tipicamente de estabilização, a presença militar não se arraste por vários anos, já que actua em ambiente subversivo, como acontece hoje no Iraque.

Parece ser consensual a convicção de que as guerras de hoje já não correspondem à classificação clássica do prussiano Clausewitz para quem a Guerra era “(...) um verdadeiro instrumento político, uma continuação das relações políticas, uma realização destas por outros meios (...)” (Clausewitz, 1976). Na verdade, hoje, **a guerra, ou melhor, a violência global permanente não é só política, mas deve-se sim ao falhanço da acção política.**



Uma das mais importantes implicações desta mudança qualitativa de conceito de guerra, é a alteração dos laços funcionais entre o poder político e o aparelho militar. A envolvente política perpassa, agora, verticalmente todos os níveis de actuação militar: A estrutura de comando militar nos diversos níveis de responsabilidade preocupa-se principalmente com a actuação

política. Mesmo ao nível tático, um comandante de uma pequena força desempenha esse papel no seu contacto com a população e autoridades locais.

As guerras que envolvam a grande potência sozinha ou em coligação, sejam elas regulares ou irregulares, serão sempre efectuadas por forças da transformação. Na actual Guerra no Iraque, a intervenção da coligação internacional pautou-se pela superioridade tecnológica, pela supremacia aérea, com domínio do espaço, pelo uso de armas inteligentes e também por uma intensa guerra de informação, num cenário típico de guerra regular.

A força da coligação, com combates sucessivos e assimétricos, vergou a vontade de combater iraquiana e a operação militar foi uma nova *Blitzkrieg*. Porém, após a ocupação militar, houve uma transformação da natureza do conflito armado, deixando de obedecer ao modelo clausewitziano; além dos Estados, passou a envolver outros actores. Conforme a circunstância e o prisma de análise, qualificamos os seus elementos como bandidos, terroristas, guerrilheiros, mercenários, milícias ou *freedom fighters*. Estes não representam um Estado e não obedecem a um governo.

As operações militares de estabilização, apesar de feitas por forças da transformação, fazem-se agora num ambiente de cariz subversivo, de combate próximo, onde não existe uma estratégia e uma tática bem definida, sendo os objectivos fluidos, onde a inovação impera e a surpresa/imprevisibilidade são as suas principais características. O emprego do terror é frequente, desaparecendo a distinção civil/militar, estando os combatentes misturados com a população que desempenha aqui um papel fundamental de apoio de retaguarda logístico, em informações e ao mesmo tempo fonte de recrutamento e de protecção. Por outro lado, também é o alvo principal e a maior vítima.

Rober Cooper explicou claramente, em 2002, num artigo intitulado *Reordering de World: The long Term Implications of September 11*, publicado pelo Foreign Policy Centre, como devem as forças pós-modernas (3ª vaga ou ocidentais, como se queira ver) contra forças irregulares pré-modernas ou modernas:

“ entre nós, agimos segundo a regra da lei e os princípios da segurança cooperativa. Mas, face a tipos de Estado mais tradicionais, devemos regressar aos métodos mais brutais dos tempos antigos - uso da força, ataques preventivos, mentiras, tudo o que é necessário para enfrentar os que ainda vivem no mundo do século XIX, o de cada Estado por si. Entre nós, respeitamos a lei, mas, quando estamos na selva, devemos aplicar a lei da selva”.

Em ambientes operacionais destes é normal a generalização da violação do direito aplicável aos conflitos armados (internacionais e não internacionais), bem como do regime de protecção dos direitos humanos.

No Iraque, devemos ter presente a velha premissa de que as guerras de cariz subversivo não se ganham com acção militar, mas perdem-se pela inacção militar.

Breve conclusão:

Apesar das incertezas típicas que o futuro nos reserva, a guerra continuará a ser uma questão de poder e, no actual século, cremos que continuaremos a assistir a guerras provocadas pela alteração de relação de forças entre actores não estatais e os Estados, guerras irregulares e em ambiente subversivo. Por outro lado, assistiremos às guerras espectáculo (regulares ou irregulares), típicas das sociedades de terceira vaga e que têm por base as forças da transformação, com um novo tipo de Forças Armadas, de alta tecnologia, com profusa utilização do espaço e do ciberespaço como novas dimensões da guerra. □



**Prof. Dr. Tomaz de Montemor**  
MÉDICO-VETERINÁRIO E DOCENTE UNIVERSITÁRIO

## AS NOVAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Já desde tempos imemoriais que os humanos sentem a necessidade de acelerar a circulação das notícias. Na América, os índios descobriram as vantagens de viver nas planícies e ter lenha seca em fatura para usar o fumo, enquanto que os povos africanos, que tinham dificuldade em ver o horizonte por causa da folhagem alta, optaram pelo som dos tambores. Nos últimos séculos, o grande salto deu-se com o engenho humano a trazer catadupas de inovações como o telégrafo, o telefone, a televisão, o satélite e a Internet... Com a chegada destas modernas tecnologias, a velocidade atingiu tal dimensão, que podemos mesmo falar em notícias instantâneas. Até que ponto é que as mudanças na forma de se fazer e transmitir informação podem influenciar as relações do Homem com o Ambiente, é o que propomos analisar neste curto texto.

Sendo a rapidez de circulação das notícias um factor de destaque não poderá, no entanto, estar dissociado de um outro que, como se verá, terá um impacto ainda maior no futuro do planeta – a globalização da informação. Ou seja, as notícias chegam cada vez mais depressa a mais gente.

Antes de iniciar uma abordagem que se poderá considerar demasiado crítica e injusta, gostaria de deixar bem claro de que não tenho qualquer dúvida de que as novas tecnologias, aliadas à comunicação e informação são uma das responsáveis por uma sociedade mais conhecedora, mais inovadora, mais

equilibrada e mais solidária. No entanto, elegi como protagonistas desta reflexão os efeitos negativos, porque estes pedem um debate sério e urgente.

A ideia desenvolvida de que não pode haver notícia que não chegue fresca a todos os lares tem enormes inconvenientes. Por exemplo, se determinado acontecimento não é sugerido ou comentado pelos canais apropriados, a comunicação social sente-se na obrigação de obter mais informações por outras vias, criando situações de desinformação, de ansiedade, de medo ou mesmo de pânico infundado. O conceito de que tudo é para noticiar encerra ainda um outro revés – para aqueles que se encontram em posições de autoridade ou de conhecimento privilegiado, nada dizer sobre certo assunto passou a ser considerado um risco. Então, fala-se nem que seja para dizer banalidades ou meias-verdades. Quem insiste em manter o silêncio, por muito bem-intencionado que seja, arrisca-se a ser crucificado quando a notícia finalmente emerge. “Se nada disse é porque algo tinha a esconder...” passou a ser a conclusão imediata.

Ou seja, a premência de circular notícias globalmente, antes que qualquer outro o faça, fez surgir dois perigosos comportamentos que agora regem os media – a procura de opiniões imediatas por muito disparatadas que sejam; e a criação de clima de suspeita e intriga, se as fontes se recusam a falar sobre determinado assunto.



Mas será que o público deve saber tudo? A contensão será sempre sinónima de censura? Uma das grandes conquistas da democracia, a famigerada liberdade de expressão, significa que tudo se deve revelar?

Por outro lado, a massificação das notícias e a facilidade de as pôr a circular alargou imensamente o grupo, anteriormente relativamente limitado, de pessoas com a tarefa de gerar informação. Os critérios para a admissão ao clube dos produtores de notícias foram-se tornando mais complacentes, descendo a fasquia de selecção para níveis, muitas vezes, minúsculos.

Mas esta vulgarização dos que recebem e, ainda mais, dos que produzem e fazem circular as notícias, opiniões e comentários, não terá algumas desvantagens?

## DEFESA DE INTERESSES MAIORES

Há uns anos critiquei uma reportagem sobre camaleões do Algarve que tinha visto na televisão e na qual o repórter tanto afirmava que esta espécie estava em extinção como logo a seguir dava pistas sobre onde ainda sobreviviam e apresentava alguns truques que permitiriam manter os animais mais tempo em cativeiro. É óbvio, por culpa da massificação dos meios de comunicação, que esta reportagem tanto foi vista pela pessoa de bom senso e preocupações ambientais como pelo traficante de espécies e mesmo crianças curiosas. Como eu defendia no meu artigo que muitas destas informações não deveriam ser tornadas públicas, caiu logo “o Carmo e a Trindade” e recebi cartas de jornalistas acusando-me de querer voltar aos tempos da censura ante 25 de Abril. Mas será que o facto de se **poder** informar significa que se **deve** informar? Deveremos defender a divulgação sem barreiras da informação e o conhecimento sem limites, no qual se inclui também as propostas de actuação mais correcta, deixando então à consciência de cada um a maneira de se comportar? Ou estaremos obrigados a filtrar certas notícias

se valores mais altos forem colocados em perigo?

Se bem que talvez sejam mais frequentes os casos em que a camuflagem de informação acabou por dar uma ênfase exagerada a determinados acontecimentos (pequenos acidentes, por exemplo, em centrais nucleares), o que é certo é que a divulgação sem critério é igualmente perigosa. Com o exemplo dos camaleões, encontramos uma das regras que julgo que se deve impor à livre, completa e global circulação de informação – a avaliação séria dos valores que são postos em causa, como seja a biodiversidade, o património natural, determinados habitats etc... A aplicação pode ir desde a recusa de identificação de habitat de certos seres vivos (como o caso do camaleão) até à ocultação de roteiros com enorme potencial turístico, que poderão comprometer a sustentabilidade de uma área, se for invadida por humanos (veja-se a destruição de recifes de corais em zonas de forte ocupação turística).

## A PROPAGANDA

Como já vimos, a catadupa de notícias, que nos chega diariamente pelos mais diversos canais, pode ser esclarecedora... mas também pode ser desinformativa e confusa. A estes adjetivos negativos ainda poderemos juntar “perigosa e mal intencionada” para o caso da Internet, onde nem os mais básicos filtros funcionam. Uma coisa é, no entanto, certa - influencia, para bem ou para o mal, as atitudes e as opiniões da generalidade do público. A História está cheia de exemplos de como a propaganda bemfeita consegue coisas incríveis.

Tomemos como exemplo um dos pratos quentes da actualidade ecológica, a utilização dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM) na agricultura. Quando se trata de um assunto tão nebuloso, mesmo para os peritos, é fácil lançar notícias e divulgar dados que conduzem o público-alvo em determinado sentido. Segundo um relatório produzido pelo Nuffield Trust, a pedido da

Comissão Europeia, acerca do papel dos *media* na compreensão dos problemas de saúde mundiais, estes tanto podem ser responsáveis por aumento dos níveis de ansiedade como tranquilizadores em momentos de preocupação aguda. Se eu não percebesse nada de genética e um grande cabeçalho informasse que os genes transferidos entre espécies não oferecem qualquer risco, é óbvio que a minha opinião sobre o assunto ficaria irremediavelmente marcada. O inverso sucederia se as fontes de informação pintassem um quadro negro dos OGM.

Uma forma interessante de analisar a influência dos *media* sobre a opinião do público acerca dos OGM, é comparar a diferença da atitude da maioria da população nos países da União Europeia e dos Estados Unidos da América (e da China, mas aí as razões são outras). Provavelmente não encontraremos grandes diferenças nas opiniões e posições da componente técnico-científica, mas encontramos muito mais ceticismo e precaução na aceitação de tudo o que as novas tecnologias nos trazem por parte dos europeus. Com antecedentes culturais e preparação académica muito próximos (e não acreditando que existe censura), o que justifica então a diferença?

Com a certeza de que existe uma influência forte, constante e antiga por parte das empresas detentoras das patentes dos OGM sobre os canais de informação americanos e uma muito maior intervenção dos organismos de defesa do consumidor e ambiente na Europa, é fácil perceber estas diferenças nas tendências da opinião pública. Chamamos a isto estar melhor informados ou mais influenciados?

Um outro exemplo é também eloquente – quando se preparou nova legislação para as gaiolas das galinhas poedeiras, os europeus exigiram parâmetros muito mais “amigos” dos animais do que aqueles introduzidos na América. Serão os americanos mais cruéis?

Obviamente que não, mas o que de certeza aconteceu foi a forma como os estudos e os números foram apresentados – largamente influenciados pela poderosa indústria dos EUA e por organismos e associações com bastante peso na União Europeia.

Não quero aqui discutir qual a abordagem ou a posição que considero mais adequada, o que quero é transmitir a ideia do poder que os *media* têm na formação da opinião de um povo. Os americanos nem piscam os olhos quando comem tomates transgénicos ou leite proveniente de vacas às quais foram administradas hormonas para incremento da produção, enquanto que os europeus reafirmam a sua desconfiança mesmo após aprovação pelos organismos oficiais. Isto não quer dizer que os primeiros não se preocupam tanto com a saúde (própria e ambiental), mas apenas que o assunto lhes foi exposto de uma outra forma.

## O SENSACIONALISMO

O sensacionalismo, que nasce e prospera da necessidade de vender notícias, também afecta a nossa relação com os outros seres, nomeadamente os membros de outras espécies. É verdade que muitas vezes a circulação global de notícias chocantes pode criar movimentos benéficos, como, por exemplo, quando circularam imagens dos tratamentos desumanos a que produtores de peles chineses submetem cães e raposas. Ao dar-se a conhecer o sofrimento incrível que estes mamíferos sofrem no momento do abate e esfolamento, talvez algumas consciências sejam despertadas e alguns luxos desnecessários percam alguns clientes. Antes do tempo das novas tecnologias de informação, teríamos de esperar que um novo Marco Pólo regressasse das suas viagens e nos relatasse o que tinha visto. Pouco eficaz, por certo.

No entanto, em contraste, as notícias exageradas, ou apenas mal explicadas, podem conduzir a situações muito complicadas para

animais ou para as suas populações. Tomemos o exemplo da Gripe Aviária e o seu agente mais famoso, o H5N1. Por muito útil que seja a informação generalizada dos riscos e dos efeitos desta terrível doença, a circulação de notícias não confirmadas (apenas porque querem ser as primeiras ou as mais explosivas), como a morte de um ou dois patos aqui e ali, não tem qualquer resultado que não seja aumentar a preocupação humana e a redução de bem-estar animal. Muitos abates foram e são feitos sem justificação científica apenas porque se quer aplacar o medo do público e, assim, manter o consumo de certos produtos animais. Aconteceu nos casos da BSE (vacas loucas), dos nitrofuranos em aves e acontece, agora, com a Gripe Aviária. As autoridades, com o medo que cada vez mais mostram desta Idade da Informação, vão, como já foi referido, largando notícias atabalhoadas que ainda deixam todos mais confusos ou tomam medidas precipitadas com receio de serem acusados de nada fazer.

## ONDE DEVE VOAR A ÁGUIA?

Finalmente, um exemplo que vai chocar um pouco mais o íntimo de alguns. Uma enorme águia a voar sobre o estádio cheio de adeptos benfiquistas ao rubro é vista regularmente por milhares de pessoas em cafés e lares, sem falar nos que estão no Estádio da Luz. Este é apenas um dos muitos outros espectáculos com animais que são vistos por milhões de pessoas em todo o mundo, através da televisão e Internet.

O que poucos se apercebem é que a globalização destas imagens pode ser responsável por uma atitude condenável por parte daqueles mais influenciáveis (nomeadamente crianças). Ao ver um animal selvagem submetido à vontade e regras de um indivíduo, a mensagem que passa é que os animais existem apenas para serem usados para servir os nossos interesses. Quem convencerá uma criança de que é errado

assaltar o ninho das águias no pinhal junto à sua casa, quando, no deslumbrante estádio do Benfica, um senhor exhibe um exemplar igual sob o aplauso de todos? E principalmente quando estas imagens são transmitidas na televisão que é de todos e que diz sempre a verdade.

É por isso que a procura de animais exóticos, para se ter como “*pets*” em casa, tem aumentado até ganhar o 3º lugar no ranking do contrabando mundial. A apetência por também “ter um daqueles” é, por isso, responsável pela extinção de milhares de espécies animais e vegetais.

As novas tecnologias de informação são, sem dúvida, um elemento chave para conseguir construir uma sociedade mais justa, principalmente porque mais instruída. São, também, uma peça fundamental na criação de uma consciência ecológica que ainda poderá salvar este planeta, que é o único que temos para viver. No entanto, também pode ser uma arma de confusão, de agitação, de propaganda mal dirigida... em suma, de agressão ambiental, quando é gerida sem regras, sem critérios e por pessoas mal informadas. ■

### AVANÇO DE IP TV (DA RESPONSABILIDADE DA REDACÇÃO)

A IPTV é um serviço de Televisão digital oferecido sobre uma rede IP através de uma ligação de banda larga. Assim, contrariamente a um sistema de TV tradicional oferecido por um operador de cabo, ou através de antenas variadas colocadas nos telhados das casas, a IPTV é geralmente disponibilizada através de um operador de rede telefónica e/ou internet através de uma ligação DSL. A IPTV é um serviço de televisão personalizado à medida de cada utilizador num dado momento, permitindo que cada utilizador escolha exactamente aquilo que quer ver, ao contrário da TV tradicional que é enviada em *broadcast* para todos os utilizadores.

cont. pág. 37



**Dr. Miguel Abreu**  
MANAGER DA RAY HUMAN CAPITAL

## O PAPEL DAS TIS NO MERCADO DE TRABALHO

O mercado de trabalho em Portugal tem vindo, crescentemente, a tornar-se mais exigente e selectivo, estabelecendo um conjunto de requisitos e padrões específicos que funcionam como mecanismo de selecção natural que filtra os mais aptos e capazes, relegando para segundo plano aqueles que não se destacam da mediania.

O crivo apertado, subjacente a este processo de triagem, tem vindo a tornar cada vez mais difícil a missão de encontrar profissionais ajustados aos descritivos funcionais milimetricamente idealizados pelas empresas. Com o *scope* bastante estreito é natural que se sobressaiam aqueles que investem numa formação académica e profissional que lhes permite responder *on-line* às necessidades do mercado. Este investimento não termina na altura da entrada no mercado laboral, mas ao invés acompanha, em paralelo, as carreiras profissionais.

Esta lógica trespassa todos os sectores e segmentos de mercado, incluindo áreas tão distintas como a financeira, logística, marketing, comercial e, naturalmente, a área tecnológica. O sector das TIS é claramente aquele onde a inovação e a permanente actualização de conhecimentos está mais presente. Na realidade, a mudança (entenda-se *upgrade* tecnológico) é a única

constante quando falamos em tecnologias de ponta.

Rapidamente uma tecnologia ou sistema de informação em voga no mercado pode tornar-se obsoleta, o que obriga a um invariável mecanismo de antecipação dos profissionais e recém-formados no sentido de estarem aptos para responder a essas exigências. Não é por acaso que se tem assistido a uma gradual e necessária procura de sinergia entre o universo académico e o profissional.

Por outro lado, o processo de globalização a que se tem assistido na nossa sociedade,



associado à emergência natural que as TIs passaram a ocupar nos tempos modernos, enquanto mecanismos desencadeadores de todo e qualquer avanço técnico, confere às tecnologias informáticas e de informação um peso decisivo no mundo empresarial. Os sistemas operativos mais ajustados, as linguagens de programação mais avançadas, os ERPs e CRMs mais customizados às necessidades empresariais são essenciais para o eficaz funcionamento de qualquer grande Organização.

Tal importância faz com que se tenha desenvolvido e consolidado toda uma cadeia de valor à volta do universo das TIs, traduzida na crescente importância ao elo criado entre Fabricantes, Distribuidores, *Corporate Resellers*, Retalhistas, Consultores, até chegar aos Consumidores Finais. O termo convergência digital traduz, em certa medida, a importância que a tecnologia de ponta tem vindo a adquirir, penetrando e mergulhando noutros mercados (por exemplo, no mercado da electrónica de consumo) e, dessa forma, reforçando ainda mais a sua preponderância nos dias de hoje.

Face a estas tendências, a formação académica em tecnologias informáticas e de informação torna-se num investimento previsível e natural, que pode colher frutos quando se equaciona a inserção no mercado de trabalho. Toda a panóplia de funções que gravita à volta das tecnologias de ponta assim o sugere.

Nesse particular, é bom salientar que os detentores deste tipo de formação não estão unicamente destinados a desenvolver funções de cariz puramente técnico (como por exemplo, Analista-Programador). Muitas outras funções de cariz funcional e, acima de tudo, comercial, cada vez mais sustentam-se em profissionais formados em TIs.

Esta constatação, não invalida, todavia, que se invista em formação contínua. Quer se trate de um recém-licenciado à procura de primeiro emprego, ou de um profissional com uma carreira já estabilizada, o investimento no constante *upgrade* técnico pode e faz toda a diferença. ▣

A IPTV tem duas componentes principais:

1 - IP (Internet Protocol): é o protocolo utilizado a nível de rede, e especifica o formato dos pacotes utilizados na transmissão, bem como o seu endereçamento. Tipicamente na camada de transporte, localizada imediatamente acima é utilizado o protocolo UDP. É estabelecida uma ligação virtual entre o fornecedor do serviço e o cliente, através de um fluxo de informação encapsulado em pacotes que são entregues ao seu destino. Geralmente os operadores utilizam uma rede IP privada, ao invés da Internet pública. Isto permite aos operadores desenhar uma rede IP que garanta os níveis necessários de qualidade de serviço (QoS), fornecendo alta prioridade ao tráfego, e consequentemente baixas latências. Torna-se assim possível oferecer um serviço de TV instantâneo

(sem a percepção do tempo associado ao download de um dado canal) e não dependente da carga da rede IP pública num dado momento.

2 - TV (Televisão): é o serviço de televisão que todos conhecemos constituído por imagens e som.

#### **Principais diferenças face à TV tradicional**

Um serviço de televisão digital oferecido sobre uma rede deste tipo permite oferecer um alargado conjunto de serviços adicionais à simples transmissão de canais televisivos, que não era possível oferecer numa distribuição de TV analógica tradicional. Este tipo de serviços podem incluir *Live Programming*, VOD (*video on demand*), jogos, ou até a possibilidade de fazer pausas, avanços ou

cont. pág. 47

**Dr. Afonso Batista****PRESIDENTE DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO  
DA MULTIPESOAAL, SA**

## O PAPEL DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO NUM CONTEXTO DE MUDANÇA

A globalização entrou definitivamente no quotidiano das nossas vidas, tanto ao nível pessoal como empresarial. O mundo encolheu e o facto mais irrelevante passado algures, naquilo a que anteriormente chamávamos de fim do mundo, passou a estar à distância de uma notícia e da divulgação de imagens tão reais e tão em cima da hora que quase nos transformámos em protagonistas deste mundo global e mediatizado.

As distâncias deixaram de ser uma impossibilidade no processo de comunicação e, hoje, o homem desloca-se fisicamente tão facilmente conforme desloca com a mesma facilidade as suas mensagens e a informação necessária à sua actividade pelas poderosas auto-estradas que a Internet veio possibilitar.

Mais exemplos podemos acrescentar à verdadeira revolução tecnológica ocorrida nas últimas décadas que, se vieram possibilitar o mundo global, transformando exíguo o espaço em que passámos a habitar com toda a infinidade de aspectos positivos, trouxe, também, provavelmente na mesma dimensão, uma enorme quantidade de problemas com que a humanidade se confronta actualmente.

Alguns deles, para referir os mais chocantes, prendem-se com a disseminação das redes de pedofilia, com o crime organizado, principalmente o económico que encontrou nas tecnologias de informação uma poderosa ferramenta de actuação ou com a

globalização das redes de terrorismo, que suportam a sua actuação na utilização da Internet como suporte organizativo às suas actividades.

Tal como deixámos implícito no título, é ao nível das empresas, e sobre o papel fundamental que as tecnologias de informação representam para a sua evolução, que queremos deixar o nosso contributo.

E aí, numa análise e observação atenta, os paradoxos também existem.

Com as facilidades introduzidas pelas tecnologias de informação e a sua utilização à escala mundial, alargaram-se os mercados, aumentou a competitividade, agravou-se a exposição ao risco e ao incumprimento, apareceram novos concorrentes de distintos quadrantes geográficos com especial relevância e visibilidade às chamadas economias emergentes.

No que se refere ao nosso país, numa altura em que se consolidavam nas empresas os modelos organizativos e de gestão, decorrentes da integração na Comunidade Europeia, (processo ainda não terminado pelo enorme impacto registado em determinados sectores da nossa economia) agravados pela introdução da moeda única, o salto abrupto para uma economia à escala mundial de acordo com as regras da globalização está a obrigar a um novo esforço de reorganização e mudança.

A China, e os países do sudoeste asiático com a imbatível competitividade da sua imensa mão-de-obra, veio introduzir novos paradigmas nos processos de produção, centrando-os em se manter a qualidade ao mais baixo custo possível.

O conceito do “cost-to-income” passou a fazer parte integrante das preocupações de quem gere e a determinar todos os projectos de reorganização, de reengenharia de processos, de melhoria de qualificações e competências e da utilização das tecnologias de informação.

É neste contexto de acrescidas dificuldades que o desenvolvimento dos processos de mudança organizacional implica, cada vez mais, o recurso a uma visão integrada, em que o resultado terá que ser sempre encontrado no contributo que todos os diferentes elementos possam dar; sejam eles a reorganização das formas de trabalhar, a utilização das tecnologias de informação, os processos de reconversão de competências e os estilos de gestão e liderança.

Esta abordagem global, em que se procura conciliar de forma harmoniosa e integradora todos os factores em presença, é hoje o grande desafio para quem faz a gestão da mudança, tendo em vista adequar as empresas às tremendas solicitações dos mercados globais.

É nesse sentido que as tecnologias de informação, que durante décadas foram a solução imediata para os problemas de mudança das empresas, têm que ser, actualmente, confrontadas com a capacidade de se integrarem em soluções globais e estruturadas para a criação de valor.

Outros desafios se colocam a quem trabalha na área das tecnologias de informação

como seja o de desenvolver soluções à medida das necessidades específicas das empresas. Portugal é um país com um tecido empresarial constituído, na sua quase totalidade, por PMES com dimensão, especificidades e actividades diversas, mas a exigir dos sistemas de informação o mesmo que as grandes empresas; sistemas integrados, alinhados com a sua actividade, dando contributos eficientes para a obtenção de resultados.

É este o nosso mundo, a nossa realidade e é com ela que temos que fazer face às exigências da complexidade em que se transformou a actividade económica à escala global.

Assim, se é importante olhar para esse global, ficar fascinado com as espantosas virtualidades do mundo tecnológico que caminha a passos largos para nos obrigar a viver num mundo cada vez mais virtual, é importante para quem tem a missão de organizar, gerir e rentabilizar as nossas empresas, manter o senso do pragmatismo.

Dessa forma, é importante que haja cada vez mais esforços de articulação entre as áreas das tecnologias de informação e as empresas, independentemente da sua dimensão, melhorando os mecanismos de avaliação e entendimento das diferentes realidades na busca de soluções que tragam retorno e se integrem na cadeia de valor das empresas. □



**Engenheiro Aristides de Sousa Mendes**

LICENCIADO EM ENGENHARIA ELECTROTÉCNICA

MBA EM GESTÃO DE INFORMAÇÃO

DOCENTE DO ISTECS

## O QUE É AVALIAR UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO?

### INTRODUÇÃO

O apoio informático à gestão das organizações é prestado através de estruturas organizativas designadas por Sistemas de Informação (SI). Cada organização autónoma deverá ter o seu SI.

Um SI é uma estrutura complexa, que envolve para além de equipamento (hardware e software), pessoas, documentos, regras e normas, pelo que a respectiva gestão exige competências muito vastas e específicas: gerir computadores não é fácil, mas gerir as pessoas que exploram ou, de qualquer forma, trabalham com os computadores é muito mais complexo. E o sucesso da gestão dos negócios está, hoje em dia, intimamente dependente da qualidade do seu SI e da forma como ele é gerido. A avaliação do SI de uma organização é, então, fundamental e deve fazer-se de forma contínua e permanente.

A nossa intenção, neste artigo, é referir alguns aspectos relacionados com a avaliação de SIs de apoio à gestão das empresas. Mas é importante dizer, logo à partida, que as necessidades de avaliação e o que se justifica gastar com elas não são iguais para todas as organizações: há organizações e negócios que dependem muito mais da qualidade do seu SI do que outros, ou seja, há casos em que é muito mais importante avaliar com rigor os SIs do que outros...

“Avaliar” é um termo muito abrangente, susceptível de diversas interpretações e perspectivas. Todas as interpretações passam pelo conceito de qualidade: avaliar um sistema é determinar a sua qualidade, especialmente no que se refere à forma como ele atinge os seus objectivos.

Por outro lado, avaliar algo corresponde a pronunciarmo-nos quanto a uma série de perspectivas, a que normalmente chamamos *Dimensões de Qualidade*. Por exemplo, avaliar um automóvel é vulgarmente referirmo-nos às suas dimensões de qualidade: o conforto dos assentos, o consumo, o tempo que leva a chegar à velocidade de 100 Km/h, a disponibilidade de ABS, de sistema de ar condicionado, de computador de bordo, etc.

Teremos, então, que assentar num conceito de qualidade e nas dimensões de qualidade mais relevantes dos SIs.

De forma muito genérica, considera-se que algo tem qualidade se estiver bem adaptado ao fim em vista. Segundo a ISO, qualidade é o conjunto de atributos que permitem satisfazer necessidades, explícitas ou implícitas.

Para o nosso propósito, qualquer destas definições é suficiente. No entanto, conceitos de qualidade mais específicos poderão ser identificados ou deduzidos nas análises,



segundo as diversas perspectivas que se seguem.

Neste artigo preocupamo-nos especialmente em entender as diversas perspectivas, segundo as quais os SIs podem ser avaliados, e a sua importância na avaliação global dos sistemas. Outra questão será como avaliar os SIs segundo cada uma dessas perspectivas. Neste domínio, há ainda muito trabalho de investigação a fazer. E, no ambiente académico em que nos encontramos, ser-nos-ia muito gratificante se daqui pudessem nascer propósitos de investigações e de teses.

## PERSPECTIVAS

### Perspectiva sistémica

A necessidade de avaliar um sistema globalmente, convida-nos a uma abordagem segundo a perspectiva sistémica.

Tenhamos em consideração que sistema é um conjunto de partes, sub-sistemas, que, devidamente coordenadas, e num contexto bem definido, interactuam para atingir um objectivo bem definido, o objectivo do sistema.

Daqui podemos concluir que um sistema tem sempre que ter sub-sistemas, um contexto, um objectivo principal, e uma coordenação. Se o sistema for um SI, podemos considerar sub-sistemas como de desenvolvimento de software, de apoio aos utilizadores, de exploração/utilização, o contexto organizacional, estrutural e social, em que ele cumpre a sua missão: disponibilizar informação de qualidade, e uma estrutura de coordenação, a estrutura de gestão do SI.

Avaliar um SI nesta perspectiva será, então, avaliar o seu principal objectivo, cada um dos sub-sistemas, a estrutura de gestão, e o, sempre complexo, contexto em que funciona.

Podemos dizer que um sistema tem qualidade, se os objectivos do sistema forem

atingidos com qualidade, no contexto para ele definido.

O principal objectivo de um SI é disponibilizar informação de qualidade a uma comunidade utilizadora. Mas o que querará dizer *informação de qualidade*?

Para entendermos o sentido de informação de qualidade, temos que começar por pensar o que é *informação*. Pode parecer estranho, mas de facto a maior parte das pessoas não sabe bem o que é informação. Considera, por exemplo, que dados e informação são a mesma coisa. Que os livros ou os jornais têm informação... E estas confusões podem ser nefastas para o processo de avaliação de um SI.

De facto estes conceitos são fundamentalmente diferentes.

Dados são a representação, sob qualquer forma, de características da realidade que nos rodeia: largura de uma mesa, peso de uma pessoa, número de folhas de um livro, cores de um quadro, sons de uma música... Ou seja, qualquer representação que tenha sentido num determinado contexto.

Os dados são objectivos: todas as pessoas (exceptuando as portadoras de limitações físicas) *vêem* os mesmos dados da mesma maneira.

Informação é o sentido que os dados provocam num ser inteligente: o sentido de que a mesa é larga ou estreita, o sentido de que uma pessoa é relativamente leve ou pesada, o sentido de livro grande ou pequeno, o sentido estético de um quadro ou de uma música...

A informação é subjectiva: os mesmos dados podem provocar, em pessoas diferentes, sentidos diferentes.

Sabemos que duas pessoas, mesmo que de culturas e extractos sociais semelhantes, ao

lerem um mesmo artigo, não ficam, no final da leitura, exactamente de acordo uma com a outra (a não ser que o artigo em causa seja muito simples...). Ou seja, as duas pessoas contactam com os mesmos dados, lem os mesmos caracteres, e adquirem sentidos diferentes da realidade, ou seja, interpretam diferentemente os mesmos dados.

A qualidade da informação é, então, muito mais difícil de estabelecer que a qualidade dos dados, uma vez que a informação resulta de um mecanismo de interpretação, que difere de pessoa para pessoa. Portanto, a qualidade da informação depende da “qualidade” de quem interpreta os dados. Mas mais, depende também da disposição das pessoas no momento em que interpretam os dados e do contexto em que fazem essa interpretação.

Por outro lado, os dados podem ser elementares ou complexos. Dados elementares são dados que não resultam de quaisquer outros dados: como o nome de uma cidade, a dimensão de uma mesa, a quantidade de folhas de um livro, a data de nascimento de uma pessoa. Dados complexos são os que resultam de dados elementares, através de processos mais ou menos complexos (software). Exemplos: a idade (resulta da subtracção de dois dados elementares: a data corrente e a data de nascimento), o custo de uma encomenda (resulta da adição dos preços dos produtos aos do transporte), o preço de produto (resulta da adição de uma série de custos (fabricação, armazenamento, transporte, ...) a uma margem de lucro). Isto permite-nos concluir que a qualidade da informação depende da qualidade dos processos de *complexação* dos dados, ou seja, dum modo geral, da qualidade do software que trata os dados. E dependendo da qualidade do software, também depende da qualidade do hardware...

Portanto, podemos traduzir a qualidade da informação por meio de uma expressão:

$$Q_{\text{info}} = f(Q_{\text{dados}}, Q_{\text{utilizador}}, Q_{\text{software}}, Q_{\text{interface}}, Q_{\text{contexto}}, Q_{\text{hardware}}, \dots)$$

Portanto, para que uma organização disponha de boa informação de gestão, terá que atender a uma série de aspectos, para além dos relacionados com a qualidade dos seus computadores. E para avaliar a informação terá que avaliar esses aspectos...

A qualidade dos dados é considerada por muitos autores como responsável por muitos dos problemas dos SIs. Richard Wang, por exemplo, sendo um investigador importante nesta matéria, considera que *a baixa qualidade dos dados tem custos elevadíssimos, tanto em termos sociais como económicos*. E aponta uma causa para o problema: *o que continua a verificar-se é que os responsáveis pelos Sistemas de Informação continuam a preocupar-se mais com a qualidade das tecnologias do que com a qualidade dos dados*.

O termo “Dado” envolve em si diversas outras noções: entidade a que se aplica, nome do dado, conteúdo do dado, e diversas características (a que se costuma chamar *metadados*, ou seja, dados sobre dados). Por ex., 20 pode ser um dado, se ele tiver sentido num determinado contexto. Poderá ser: idade de uma determinada pessoa, peso de determinado produto, temperatura de determinado gás, a determinada data-hora. Então, a entidade pode ser “Pessoa”, “Produto”, “Gás”, o nome poderá ser “Idade”, “Peso”, “Temperatura”, e o conteúdo será o próprio valor. A avaliação da qualidade dos dados deve ser feita através da identificação e definição de dimensões de qualidade. Podemos considerar uma grande quantidade de dimensões de qualidade dos dados, sendo umas especialmente importantes em determinadas situações ou contextos, e outras noutros(as). A literatura específica sobre esta matéria refere mais de 50. Muito provavelmente as mais importantes são a correcção, a *completude*, a oportunidade e a consistência. A mero título de exemplo, explicitaremos a correcção.

Diz-se que um dado é correcto se o seu conteúdo for igual ao referido na respectiva fonte.

Para entendermos isto, temos que perceber o que são “conteúdo” e “fonte de dados”. O termo “Fonte de dado” traduz a preocupação de a cada nome de dado de um SI estar associado, sempre que possível, uma fonte, ou seja, um local de que é recolhido. Por exemplo, o nome dos empregados de uma empresa deve ser recolhido, em princípio, do respectivo Bilhete de Identidade. O nome de um empregado considera-se correcto, então, se for igual ao que consta do seu BI.

Por seu lado, sobre os utilizadores muito haveria também que dizer. Como mínimo, podemos referir que devem ter formação adequada, ser interessados, empenhados e versáteis, aproveitar todas as oportunidades para aprender e para tirar o melhor partido das tecnologias.

Os produtos de software devem ser analisados quanto a características genéricas e quanto a características específicas do domínio de aplicação em que são exploradas. Como aspectos genéricos mais importantes podemos referir a importância de corresponderem à satisfação das necessidades da gestão, disporem de um bom interface com o utilizador, apresentarem boas características de desempenho, estabilidade e fiabilidade.

Finalmente, quanto a características do interface com o utilizador, consideramos especialmente importante que permita um diálogo simples e natural, que utilize a linguagem profissional das pessoas do negócio (não a linguagem dos técnicos de informática...), e que apresente mensagens de erro claras.

### **Perspectiva dos benefícios**

Segundo esta perspectiva, avaliar um sistema é verificar se os benefícios dispensados pelo

sistema compensam os respectivos custos. Tal pode ser feito através do cálculo do rácio Custo/Benefício.

De acordo com esta perspectiva, *avaliar* poderá ser percebido como verificar em que medida os benefícios esperados para esse sistema se encontram a ser verificados e a que custo. Será então necessário identificar e listar, exaustivamente, os benefícios esperados e, a seguir, estabelecer, para cada um, indicadores, tanto quanto possível quantificáveis, e será sobre esses indicadores, dispo de métodos convenientes, que a avaliação se fará. Se um dos benefícios for, por exemplo, permitir deslocar algo, rapidamente, de um local para outro, um indicador poderá ser a velocidade, e outro poderá ser o tempo que o sistema leva a atingir a velocidade de regime. E podemos pensar imediatamente em velocímetros e cronómetros como instrumentos de avaliação.

Se um dos benefícios for, por exemplo, produzir um bem, poderemos pensar em indicadores relacionados com as características do produto a produzir: peso, densidade, grau de pureza, teor alcoólico... e será também possível encontrar instrumentos que nos permitam acompanhar ou medir os valores desses indicadores.

Mas, se um dos benefícios for a *usabilidade* ou a *amigabilidade*<sup>1</sup>, a questão pode complicar-se! Poderemos pensar, nesse contexto, em alguns indicadores quantificáveis e mensuráveis, como o nível de ruído de um equipamento. Mas se pensarmos em aspectos relacionados com o conforto ou a estética? Será possível identificar um indicador de nível de beleza? E um instrumento que permita medi-lo?

Dizemos que há benefícios tangíveis, se para eles for possível identificar indicadores mensuráveis e os instrumentos de medida convenientes, e há benefícios intangíveis, em que não existem essas facilidades.

Por outro lado, é necessário não esquecer os custos que teremos que suportar, quer para usufruir desses benefícios, quer para os *medir*.

De facto, o que torna os benefícios intangíveis tão complicados de avaliar é a sua dependência das características psíquicas dos respectivos beneficiários: o que é bom ou agradável ou útil para uma pessoa, pode não ser para outra... são questões de natureza subjectiva...

Principais benefícios esperados de um SI:

1. Disponibilizar informação de gestão com atributos de qualidade de acordo com as exigências do negócio (exig<sup>2</sup>: apoiar a acção e a decisão estruturada, condições de confidencialidade e partilha de dados);
2. Apoiar os utilizadores no desenvolvimento do seu trabalho (dispor de condições de amigabilidade, dispor de *help online*, dispor de documentação de apoio, dispor de meios de medição do trabalho produzido e da utilização dos recursos humanos e informáticos);
3. Apoiar os utilizadores e os técnicos na aprendizagem (dispor de estruturas e meios humanos e materiais convenientes à formação e à avaliação de conhecimentos)
4. Apoiar o trabalho pessoal dos colaboradores da organização (exigências: ser amigável, dispor de ferramentas apropriadas aos mais diversos tipos de pessoas; dispor de condições de confidencialidade e de comunicação e partilha de dados);
5. Ser fiável (exigência: não interromper o seu funcionamento por questões como *bugs* de software ou falhas de corrente eléctrica, dispor de condições de telediagnóstico de avarias; dispor de boas condições para efectuação de *backups* e *restores*, manter backups em locais seguros e razoavelmente afastados do local de exploração);

6. Apoiar os técnicos nos trabalhos de desenvolvimento de software (estruturas separadas para desenvolvimento e exploração, ferramentas de CASE, amigabilidade no ambiente de desenvolvimento, ferramentas e estruturas de testagem);

7. Apoiar os três níveis de gestão das organizações: operacional, tático e estratégico.

É fácil perceber que nesta relação existe um grande número de benefícios que são intangíveis: amigabilidade, apoio ao trabalho pessoal, apoio ao desenvolvimento...

Teremos que quantificar os custos e os benefícios. Os custos são relativamente fáceis de quantificar, o mesmo acontecendo com os benefícios tangíveis...

### **Perspectiva normativa**

De acordo com esta perspectiva de avaliação, um SI terá qualidade se se encontrar de acordo com uma norma internacionalmente aceite. Será verificar o grau de cumprimento de uma eventual norma que lhe imponha, ou recomende, princípios de instalação, funcionamento, exploração e manutenção. Avaliar poderá significar simplesmente verificar se ele se encontra de acordo com a norma (o que pode obrigar, por sua vez, a utilizar instrumentos e fazer medições). E como existe, hoje em dia, a tendência de normalizar tudo o que seja normalizável, as tarefas de avaliação, e a forma de as levar a cabo, ficarão mais claras.

Hoje em dia, a maioria dos produtos e dos serviços têm dimensões de qualidade bem estabelecidas e os respectivos processos produtivos encontram-se sujeitos a normas de qualidade internacionais. Faremos referência a duas importantes normas: ISO 9001:2000 e Compatibility Maturity Model (CMM).

As normas da série ISO 9000 ocupam-se explicitamente da gestão da qualidade nas organizações. A norma ISO 9001 refere-se à produção, e a norma ISO 9001:2000 é a versão do ano 2000 dessa norma.

Assenta no seguinte princípio fundamental: uma organização que pretenda demonstrar a sua aptidão para proporcionar um produto<sup>2</sup> a um cliente deve estabelecer um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), documentá-lo, implementá-lo, mantê-lo e melhorá-lo permanentemente.

Por outro lado, ela fomenta uma abordagem por processos, de acordo com os SGQ de 2ª geração, tal como definidos no modelo de evolução de Ishikawa<sup>1</sup>. Para esse efeito, consideramos que *processo* é uma actividade gerida de forma a produzir outputs que acrescentem valor mensurável ao conjunto dos inputs, através do consumo de recursos.

Segundo o texto da própria norma, ela é tanto mais aplicável quanto:

- mais a qualidade do produto final depender da qualidade de processos e técnicas envolvidos;
- maior for a facilidade em descrever o produto;
- maior for a facilidade em descrever o processo produtivo;
- maior for a facilidade em identificar e gerir as dimensões de qualidade do produto;
- maior for a facilidade de identificar componentes;
- maior for a facilidade de adquirir e gerir matérias primas e subsidiárias;
- maior for o conhecimento do contexto de exploração.

E é tanto mais útil quanto mais contribuir para reduzir a *Exposição ao Risco* do produto final (sendo esta grandeza dada pelo produto da probabilidade de uma falha pelo possível custo dos danos provocados por essa falha).

Como é fácil concluir, a norma pode ser considerada aplicável e útil em diversos aspectos relacionados com a gestão dos SIs, especialmente nos serviços de apoio aos utilizadores (*help-desk*, produção de documentação, acções de formação), mas não tão aplicável na actividade de desenvolvimento de software, e praticamente inaplicável na capacidade de disponibilização de informação.

Como vimos, para utilizar a norma será necessário identificar e definir processos nas actividades e nos serviços em que a quisermos aplicar. Por exemplo, para a actividade de desenvolvimento de software poderíamos considerar processos como: *gestão de requisitos*, *gestão de defeitos* ou *gestão de configurações*. Gerindo estes processos de acordo com a norma, e com o apoio de um conjunto de métricas conveniente, poderíamos contribuir para a qualidade do desenvolvimento de software.

Reparemos que a aplicação da norma pressupõe que os elementos a avaliar, inclusive os benefícios do sistema a que se aplica, sejam tangíveis, i.e., passíveis de serem traduzidos em números, quantificáveis... Uma das particularidades dos SIs actuais é que os seus benefícios têm uma forte componente intangível. Esta é a principal razão por que não podemos avaliar um computador da mesma forma que se avalia um equipamento de produção.

A segunda norma é conhecida por *Compatibility Maturity Model* (CMM) e foi produzida pelo *Software Engineering Institute* (SEI), da Carnegie-Mellon University, em 1986. O seu objectivo é contribuir para a melhoria da qualidade do software através da melhoria dos processos de gestão dos projectos de desenvolvimento de software. Pode, então, ser vista como complementar da norma ISO 9001:2000. O CMM fornece a infraestrutura de gestão necessária para a consecução de

<sup>1</sup> Segundo Ishikawa, os SGQ deverão evoluir da seguinte forma: 1ª geração – baseados em inspecções seguidas de correcção dos defeitos; 2ª geração – geridos por processos, de forma a evitar a geração de defeitos; 3ª Geração – concebidos para abstar à geração de defeitos.

processos de desenvolvimento de software mais maduros e disciplinados, dentro dos prazos e orçamentos estabelecidos.

Considera 5 níveis de maturidade na gestão dos projectos: Nível Inicial ou *ad-hoc* (a gestão é feita sem grandes preocupações organizativas, e a qualidade depende exclusivamente do esforço individual das pessoas envolvidas), Nível Repetitivo (encontram-se implementadas práticas básicas de gestão de projectos, respeita os princípios da 1ª geração dos SGQs, as falhas são corrigidas à medida que são detectadas, e a preocupação dominante é a eficiência), Nível Definido (de acordo com a 2ª geração de SGQs, preocupações de eficácia, para o que se pode recorrer a ferramentas de CASE<sup>4</sup>, sistema de gestão da qualidade, mas não de controlo da qualidade), Nível Gerido (objectivos de produtividade e de qualidade, sistema de controlo da Qualidade), Nível de Optimização (de forma automática, obstam à geração de defeitos, de acordo com a 3ª geração de SGQs).

Tipicamente, são necessários vários anos para passar de uns níveis para os outros, mas o passado mostra que este modelo permite obter enormes ganhos de produtividade e de qualidade. O Departamento de Defesa dos EUA impõe a certificação no 3º nível do CMM aos concorrentes aos seus projectos.

### **Perspectiva da unidade de produção**

De uma forma simplista, podemos dizer que um SI é um sistema que *produz* informação. Nesta óptica, poderá parecer que avaliar um SI é aproximadamente o mesmo que avaliar uma qualquer unidade de produção. Um sistema produtivo será, também ele, muito provavelmente, constituído por máquinas (hardware), e instruções de utilização e de manutenção (software), pessoas, regras e normas...

O objectivo de um sistema produtivo é produzir um bem, dentro de determinados parâmetros quantitativos e qualitativos. Consideremos um sistema produtivo do tipo fabril. Avaliar um

sistema fabril será avaliar as condições de que ele dispõe para produzir um bem, se o equipamento hardware apresenta boas características de fiabilidade, se dispõe de boa garantia e de um bom contrato de manutenção, qual a facilidade com que é utilizado (*user friendliness*) e a possibilidade de, em caso de emergência, ser substituído por outro, dando continuidade ao processo produtivo. Abrange também a avaliação do bem produzido, quer quanto ao grau com que as quantidades planificadas são de facto produzidas, quer quanto à qualidade intrínseca do produto final. Com facilidade entendemos que grande parte destes princípios são também aplicáveis aos SIs, se exceptuarmos as questões da quantidade produzida.

Consideremos, agora, que o sistema produtivo não é fabril, mas antes produz um serviço, digamos, um sistema de registo contabilístico, um serviço de vigilância, um serviço de fornecimento de refeições. Avaliar um sistema destes será avaliar as condições de trabalho das pessoas, o apoio de que dispõem para desenvolver o seu trabalho, e, acima de tudo, a qualidade das pessoas para cumprirem as suas funções. “Quantidade” no serviço de registo contabilístico será reflectir todas transacções efectuadas pelo negócio nas contas de um Plano Contabilístico previamente estabelecido; “quantidade” num serviço de vigilância será garantir que todas as áreas cobertas pelo serviço são visitadas, vigiadas, regularmente, de acordo com um plano estabelecido; quantidade num serviço de fornecimento de refeições será garantir que cada refeição tem a quantidade estabelecida para cada um dos produtos componentes, e ainda que todas as pessoas que tenham feito marcação de refeição sejam efectivamente servidas. Também aqui, se se tratar de um SI, esta perspectiva será parcialmente aplicável, na parte que se refere à prestação de serviços: as pessoas, o contexto e o apoio podem ser avaliadas de forma semelhante. A principal diferença relaciona-se de novo com as quantidades...

Alguns autores defendem que um SI pode ser visto e avaliado como se de um sistema produtivo se tratasse. Do nosso ponto de vista, a diferença é muito grande, devido às diferentes naturezas dos dois tipos de sistemas, às diferentes naturezas dos bens que produzem e à diferença dos tipos de pessoas que com eles lidam.

### Perspectiva Financeira

Numa óptica estritamente financeira: um SI será *bom* se puder ser visto como um bom investimento. Uma boa técnica para avaliar projectos de investimento é um rácio conhecido por ROI (*Return on Investment*). Para sua utilização teríamos que determinar o valor total do investimento e o valor total do retorno desse investimento. Dispondo de um bom sistema contabilístico, poderemos conhecer o investimento no SI, custos de aquisição de hardware e software, custos de formação de utilizadores e técnicos, custos de instalação,... Mas a determinação do retorno do investimento torna-se extremamente complicada de efectuar, uma vez que ele não se reflectirá apenas na produção dos bens ou serviços do negócio, mas também na produtividade dos utilizadores do sistema, e na

sua satisfação, que, por sua vez, poderá resultar em ganhos importantes de produtividade, em impactos na concorrência, nos consumidores, nos fornecedores, etc, etc... Poderíamos considerar o aumento da facturação do nosso negócio desde que implementámos a última versão do nosso SI... mas será que todo esse aumento pode ser considerado consequência apenas do SI?...

Avaliar um SI segundo uma óptica meramente financeira é, portanto, perfeitamente insuficiente e redutor das suas reais potencialidades para a gestão das organizações e dos negócios.

### Perspectiva do Benchmarking

A técnica de *benchmarking* costuma ser usada para avaliar equipamento hardware, em que é possível e relativamente fácil estabelecer parâmetros discretos a comparar, mas revela-se de grande dificuldade de aplicação a produtos de software, a ambientes de trabalho ou a pessoas...

Avaliar poderá ser comparar com algo tomado como referência, que se apresente como semelhante quanto aos benefícios

recursos na transmissão de um dado programa. Adicionalmente se fornecido em conjunto com uma solução de voz e de internet, pode constituir um serviço de *Triple-play*. Na secção seguinte serão abordados mais em detalhe os serviços.

É importante realçar que a IPTV não é um serviço de Internet TV. Este último oferece a possibilidade de visualizar vídeos, filmes, trailers, entre outros, através da Internet pública em *best-effort*, sem quaisquer garantias de qualidade de serviço, e geralmente associados a *web-sites* específicos que os facilitam aos utilizadores da *world wide web*. Podem em todo o caso ser visualizados numa televisão mas a qualidade de imagem oferecida é geralmente pobre, sendo normalmente visualizada no próprio PC.

### O FUTURO DA IPTV :

Estão a começar a surgir no mercado soluções de IPTV, mas a sua penetração no mercado é ainda muito baixa. Que futuro poderá então esperar-se para a IPTV? Quais os principais aspectos que devem ser melhorados para que a IPTV tenha sucesso a médio e longo prazo?

Neste momento o principal entrave à generalização do uso da IPTV é a dificuldade em garantir banda larga suficiente em casa de todos os utilizadores. Por exemplo, se cada canal utilizar cerca de 4 Mbit/s de banda rapidamente chegamos à conclusão que se torna difícil conseguir ter mais de dois televisores ligados em simultâneo na mesma

cont. pág. 51

disponibilizados, quer quanto ao grau com que os atinge, quer quanto à rapidez ou o custo com que os atingem...

Ou seja, SIs de organizações semelhantes, desenvolvendo actividade nos mesmos sectores, podem ser comparados.

### Perspectiva do utilizador

O que é utilizar a informática? Pensemos no que faz o sub-sistema de utilização informática: os dados de input são carregados no sistema, e processados de formas muito diversas. A informação disponibilizada serve fundamentalmente para apoiar a acção e a decisão. Avaliar o SI é avaliar a facilidade com que é utilizado o sistema informático, e a sua contribuição para a dignificação da actividade do utilizador, dispensando-o de tarefas mecânicas ou de decisões simples e estruturadas, e permitindo-lhe dedicar-se a tarefas nobres, como as do relacionamento com pessoas ou organizações, e a decisões não estruturadas, i.e., decisões complexas ou arriscadas.

A avaliação na perspectiva de utilização é mais complicada porque apresenta aspectos de ordem subjectiva. No entanto, é fundamental



que se faça. Muitas das ferramentas informáticas podem ter um impacto fortemente positivo na produtividade das pessoas. Mas essa possibilidade só se tornará realidade se os utilizadores se sentirem familiarizados com elas, se conseguirem lidar naturalmente com elas...

### CONCLUSÃO

Que razões justificarão o facto de a grande maioria das organizações não avaliar os seus SIs? Dada a complexidade destes sistemas, a sua avaliação é também muito complexa e onerosa. Mas este facto não pode ser argumento para não se fazer. Antes pelo contrário, atendendo aos elevados investimentos e custos em presença, e às suas elevadas potencialidades e impactos, a sua não avaliação traduz-se certamente em enormes desperdícios.

Antes de qualquer actividade de avaliação propriamente dita, é fundamental que os gestores entendam bem do que se está a falar, e que envolvam as pessoas certas num debate alargado. A avaliação deverá, posteriormente, ser levada a cabo como um projecto, recorrendo às pessoas, aos métodos, processos, técnicas e ferramentas mais adequados.

O que significará, então, avaliar um SI na sua globalidade? Para uns sistemas, umas perspectivas são mais relevantes que outras, mas é importante que todas sejam tidas em conta. A tendência economicista de apenas considerar benefícios tangíveis pode conduzir a conclusões completamente incorrectas.

As perspectivas relacionadas com a utilização são especialmente importantes, por serem elas que, em última instância, podem explicar e promover a criação de *laços de afectividade* entre os utilizadores e os sistemas que os apoiam, e que contribuem fortemente para os dignificar, na Sociedade do Conhecimento em que pretendemos viver. ■





**Prof. Doutor Pedro Ramos Brandão**

DOUTORADO EM HISTÓRIA POLÍTICA CONTEMPORÂNEA

DOCENTE DO ISTECS

## BREVE HISTÓRIA DA INTRODUÇÃO DA INFORMÁTICA EM PORTUGAL

### RESENHA HISTÓRICA GERAL

Toda a moderna economia do século XX esteve directamente assente numa infraestrutura científica e de investigação baseada num conjunto de inovações tecnológicas, ligadas ao sector da informática. Os últimos cinquenta anos do século XX estiveram, em termos tecnológicos de ponta, assentes em quatro grandes invenções: as válvulas, o transistor, o circuito integrado e o microprocessador.

Todo o avanço inicial da informática esteve directamente relacionado com projectos militares, principalmente nos Estados Unidos da América. E muitos destes projectos militares, em que se desenvolveu a informática, são oriundos de um esforço de guerra, sendo que parte deles tinham iniciados os seus caminhos antes da II Guerra Mundial ter terminado. Alguns mesmo ligados ao projecto “Manhattan” que deu origem à bomba atómica.

O arranque da utilização de computadores, em termos empresariais, situa-se em 1955. A Remington produziu os seus primeiros UNIVAC, tendo vendido cerca de quarenta e seis unidades a um milhão de Dólares cada. Em 1952, a IBM produz o 701 Defense Calculator, sendo este o primeiro computador digital. Dez anos mais tarde, esta empresa estava no topo das vendas, no que diz respeito a computadores. A

Sperry Rand estava em segundo lugar, mas só com uma quota de mercado de 10%.

No final dos anos 40, a IBM desenvolveu alguns projectos de calculadores electromecânicos, que podemos considerar como os precursores dos nossos modernos PC's. Insere-se aqui o IBM 704, que, na altura, era o mais rápido e mais sofisticado computador no mercado.

O desenvolvimento da linguagem de programação FORTRAN resultou da necessidade de implementar, nestes primeiros computadores, um sistema que permitisse novas funcionalidades e novas potencialidades. Foi implementada nos IBM 704. Contudo, este desenvolvimento só atinge verdadeiros resultados com o IBM 360.

O IBM 360 traz consigo novos avanços tecnológicos, substitui os transistores por circuitos integrados, o que permitiu produzir computadores mais rápidos e mais pequenos. Também trouxe uma outra novidade, a introdução de uma arquitectura baseada em grupos de 8 bits, que se tornou num padrão industrial.

Na década de 70 dá-se um enorme salto na tecnologia computacional e na comercialização de computadores a nível empresarial, principalmente com a linha VAX da Digital. Pretendia-se com esta linha obter máquinas com características multitarefa e com elevadas capacidades de processamento em relação a

linhas anteriores. Esta linha teve um enorme sucesso, levando em 1977 à integração da Digital na Compaq. Nesta altura, tinham-se vendido cerca de meio milhão de computadores da linha VAX.

Após 1975, a IBM domina o mercado de computadores, principalmente devido ao sucesso do sistema IBM 370. O desempenho deste sistema foi multiplicado por quatro e a fiabilidade muito incrementada, em muito devido aos novos CPU's e aos novos circuitos integrados. As memórias de ferrite foram substituídas por memórias de semicondutores. A capacidade de armazenamento também foi melhorada. Apareceram, com este sistema da IBM, as unidades de disquetes de 8 polegadas. Ou seja, pouco tempo antes do grande impacto geral da informática na sociedade em geral, a IBM dominava o mercado.

Esta revolução dá-se com o desenvolvimento num único circuito integrado de todas as instruções básicas e funções de controlo que permitiam operar um computador. Estiveram na vanguarda deste avanço a Intel, a Texas Instruments e a Motorola.

A Apple Computer lançou, em 1976, o seu primeiro computador pessoal, o Apple I, com base num microprocessador 6502 de 8 bits da MOS Technology a trabalhar a 1 MHz, com um teclado, podendo ser ligado a um monitor de um convencional televisor.

Entretanto, a Microsoft e Bill Gates tinham entrado no mercado de computadores através da criação para a IBM do sistema operativo CP/M, começando também a produzir linguagens de programação como o BASIC e o FORTRAN, e mais tarde o MSDOS. Em 1983, a Microsoft começou a produzir e a vender a outros fornecedores, que não a IBM, sistemas operativos. Com o crescimento e desenvolvimento dos PC's, a Microsoft e a Intel passam a desempenhar um papel de total relevo na vanguarda da computação e principalmente da microinformática.

A divulgação e utilização, em maior escala, de computadores, a partir da década de 80, impulsionou a necessidade de desenvolver processos tecnológicos que permitissem ligar os computadores entre si, ou seja, em rede. Este impulso, inicialmente, esteve ligado a universidades e instituições de investigação científica. A Novel teve a percepção das potencialidades desta tecnologia e criou o NetWare, que foi o primeiro sistema operativo para redes locais (LAN), com totais características multiplataforma. Este primeiro sistema da Novel era baseado numa máquina que geria toda a rede e controlava os acessos a utilizadores e dispositivos periféricos.

As necessidades emergentes de novos computadores com capacidades elevadas de processamento gráfico e numérico levou a Apollo Computer e a Sun Microsystems a desenvolverem e a comercializarem os primeiros computadores tipo *workstation* baseados no sistema operativo UNIX. Este sistema foi desenvolvido pela Bell Laboratories, inicialmente um sistema aberto e modular com grandes capacidades de portabilidade.

A IBM e a Microsoft, em 1985, assinaram um acordo para o desenvolvimento de um novo sistema operativo denominado de OS/2. Destina-se a um tipo novo de computadores e que viria substituir os computadores da IBM que utilizavam o sistema operativo MSDOS. Na mesma altura, a Microsoft desenvolvia o Windows 1.0, que se caracterizava por ter uma interface gráfica. No início dos anos 90, a Microsoft lança, consecutivamente os sistemas operativos Windows 3.0 e 3.1, com a particularidade de fazer uso dos processadores de 32 bits.

O sistema operativo Windows começa, a partir dos anos 90, a ser o padrão na microinformática, principalmente a partir do lançamento do Windows 95 (1995), seguindo-se o Windows 98 (1998), o Windows ME (2000), o Windows 2000 (2000) e o Windows XP (2001); nesta altura, o domínio comercial

dos sistemas operativos da Microsoft era colossal, quase tornando-se um padrão standard. A partir dos anos 90 começou a verificar-se uma confluência entre comunicações e informática. A Microsoft foi das primeiras a ver esta potencialidade e criou o Windows CE destinado a PDA's, tendo posteriormente evoluído para o sistema Pocket PC e para o Windows Mobile, integrando na totalidade as funcionalidades de comunicações e processamento computacional.

Por fim, o salto gigantesco da informática dá-se com a proliferação de massas da Internet. A origem da Internet esteve na ARPA (Advanced Research Project Agency) na dependência directa do Governo Norte Americano que, em associação com a Universidade de Stanford e a UCLA de Utah, iniciaram uma ligação especial em rede de diversas estações, com fins militares. Nos finais dos anos 70, a ARPANET estava disseminada por quase todas as Universidades Norte Americanas. Era utilizada principalmente para fins de correio electrónico e para discussões *online*. Em 1977, dá-se um novo passo no avanço tecnológico, que mais tarde permitiu uma maior disseminação da Internet, a ARPA definiu o TCP/IP como um protocolo de comunicação único (pequena nota: efectivamente não se trata de um protocolo, mas sim de dois principais protocolos, o IP e o TCP, e mais uns quantos que lhe estão associados).

casa, lembrando que actualmente a maioria das pessoas dispõe de ligações ADSL de 8-16 Mbit, e muito raramente 24 Mbit/s. Assim, um cliente que possua um serviço analógico de TV que lhe permita ter 10 televisores em casa sem quaisquer problemas, dificilmente irá querer mudar para a IPTV. Por outro lado, a banda larga ainda não está disponível em todo o país. Os custos de instalação e *set-top box* também poderão ser um entrave à mudança.

O problema da disponibilidade de banda larga deverá ser rapidamente ultrapassado, uma vez

Este protocolo passaria a ser o padrão de toda a comunicação da Internet. A partir dos anos 80, a Internet deixa de ser gerida por administrações militares e passa a ser gerida por entidades civis, sendo uma das primeiras a NSF (National Science Foundation); a própria ARPANET passa a ser gerida por esta instituição.

A partir dos anos 90, passa a ser utilizada de forma geral a **Internet** como veículo de informação e como estrutura de ligação de diversas redes, anteriormente isoladas.

A Cisco Systems foi uma empresa pioneira na criação de soluções tecnológicas para a transferência de dados entre redes e computadores, iniciando por soluções de hardware e posteriormente de software. Foi a primeira empresa a criar um Router baseado em TCP/IP.

O aparecimento da *World Wide Web* e da criação do *browser* desencadearam a investigação e produção de soluções de software cada vez mais sofisticadas para a partilha de conteúdos e sua visualização, que levaram a uma enorme proliferação do uso da Internet, principalmente da WWW e do correio electrónico.

Tem de se referir o facto que o primeiro *browser* foi pioneiramente desenvolvido pelo National Center for Supercomputing Applications da Universidade de Illinois e ficou

que assistimos a um crescimento constante da velocidade das ligações em DSL e cabo e começam também a surgir os primeiros operadores de Internet em fibra óptica até casa do cliente com débitos que rondam os 50 Mbit/s.

Se alguns destes problemas forem ultrapassados e houver aceitação do público em geral, a IPTV surgirá naturalmente como uma solução muito interessante num futuro a

*cont. pág. 52*

conhecido como MOSAIC. A versão lançada em 1993 permitia o hipertexto na WWW. Em 1994, este *browser* passou a ser conhecido pelo nome de Netscape. E inicia a verdadeira utilização em massa da Internet.

## INFORMÁTICA EM PORTUGAL

Por incrível que possa parecer aos meus leitores, já em 1900 se pode falar de primórdios de computação em Portugal. A Direcção-Geral de Estatística, antecessora do Instituto Nacional de Estatística, utilizou para o tratamento dos dados relativos ao recenseamento da população de 1900 uma máquina tabuladora. Era um equipamento mecânico, denominado contador March. E esta é a primeira referência, em Portugal, a equipamento deste género e para fins de tratamento de informação. Esta máquina era accionada por alavancas para as operações de contagem e de um pedal para a impressão dos resultados. Eram utilizadas 60 teclas para a introdução dos dados provenientes de boletins de recenseamento, e os resultados impressos numa fita.

Este tipo de tecnologia também teve outras aplicações, nomeadamente, nas Companhias Reunidas de Gás e Electricidade, por volta de 1938, em aplicações de facturação e gestão de clientes.

Paralelamente a isto, o Exército Português utiliza sistema similar, por volta de 1960, nos

curto/médio prazo. A IPTV poderá revolucionar o mercado da televisão, gerando novas oportunidades de negócio, concorrência cada vez mais forte, soluções residenciais a preços cada vez mais competitivos e serviços inovadores (a imaginação é o limite!).

Não é ainda possível prever se a IPTV é a solução a adoptar no futuro, mas possui à partida alguns ingredientes que a colocam numa posição de vantagem. ▣

Serviços Mecanográficos, baseado em tabuladoras, separadoras, intercaladoras e perfuradoras.

Verdadeiramente a possuir computadores, na verdadeira acepção do termo, em Portugal, foi o Laboratório Nacional de Engenharia Civil, nos anos sessenta. Os primeiros computadores desta instituição eram analógicos. Na mesma década, alguns grupos económicos, como a CUF e alguns bancos, equipam-se com equipamentos similares.

O LNEC, na década de sessenta, equipa-se com o IBM 604; este equipamento tinha a particularidade de possuir capacidades de calculadora electrónica. Este equipamento foi substituído por um computador Stantec Zebra, ainda a trabalhar a válvulas, mas com capacidades de cálculo superiores. Por volta de 1963, o LNEC adquire o primeiro computador digital em Portugal, o Elliott 803-B. Este computador diferia dos primeiros por algo de substantivo, trabalhava a transístores em vez das clássicas válvulas. Este computador, mais tarde, vai ser substituído por um da mesma marca, o Elliott 4130, que possuía uma memória central de 24k de 24 bits, tinha também um perfurador de fita, e a memória de massa eram três unidades de fita magnética. O projecto de construção da barragem da Agueira utilizou extensivamente este equipamento. Houve casos de empresas privadas que recorreram aos serviços do LNEC, exclusivamente para fazerem uso deste equipamento, citamos o caso da Hidrotécnica Portuguesa, que utilizou este computador para resolver um sistema de 34 equações e 34 incógnitas.

Nos primeiros anos da década de sessenta, a Fundação Gulbenkian adquire um computador Elliott 4100, e pouco tempo depois um IBM 1620, dotado de memória em ferrite. Toda a programação destas máquinas era feita em FORTRAN.

O Instituto Superior Técnico só na década de setenta adquire os primeiros computadores,

sendo o primeiro deles um IBM 360/44, este computador vinha equipado com 128k de memória, o que era muito para a época, dotando-o de uma elevada capacidade de cálculo. O IST fez um uso extensivo deste equipamento, nomeadamente no apoio ao ensino, mas também em todo o trabalho de gestão do próprio instituto.

O Instituto Nacional de Estatística, nos anos sessenta, adquire um UNIVAC 1004, e só na década de setenta vai adquirir equipamentos mais sofisticados, como foi o caso do UNIVAC 9400, com um disco de 87,5Mb. Nesta década, adquire um outro UNIVAC da série 1100/11, com 512k de memória central e um disco de 4Gb, este computador tinha ligado a si 24 terminais numa rede interna e a 13 terminais externos, que acediam a este por processo remoto. Na década de oitenta, estes equipamentos são substituídos pelo Unisys 2200/400, que no fundo era um *mainframe*, passando a centralizar toda a informação do instituto.

A partir do período da re-instauração da democracia em Portugal, 1974, a informática penetra em todas as áreas sociais e de negócios. Nesta época, os sistemas baseados em *mainframes* começam a ser substituídos por computadores de maiores capacidades de processamento, mas menores em tamanho e de mais fácil manutenção.

Os anos oitenta ficaram marcados por nomes históricos na informática como os computadores Apple, Commodore, Atari e Apricot. Em Portugal, estas marcas, nesta década, não tiveram grande implementação, com excepção dos Sinclair ZX81 e dos famosos Spectrum.

O desenvolvimento da microinformática, em Portugal, e a sua utilização doméstica, sem margem para dúvidas, ficou a dever-se ao Spectrum. Este equipamento dispunha de um processador Zilog Z80-A a trabalhar a 3,50 MHz, com 16kb de memória ROM, e dispunha de duas versões em Portugal, uma com 16kb de memória RAM e outra com 48kb de RAM.

A fácil utilização deste equipamento e o seu baixo custo tornaram-no famoso em Portugal. Em termos técnicos, existem mais dois aspectos que facilitaram o seu sucesso, o facto de o software ser distribuído em cassetes de áudio, a única memória de massa de que dispunham, e a facilidade da programação da Linguagem BASIC. Também foi nesta altura que milhares de indivíduos procuraram formação na área do BASIC. Quem introduziu este equipamento em Portugal foi a Landry, que mais tarde daria lugar à actual Solbi. Esta expansão da microinformática, em Portugal, partindo do Spectrum, consolidou-se com o aparecimento e introdução no mercado nacional do Armstrad CPC464.

A partir da década de noventa, a expansão dos microcomputadores foi paralela no mundo empresarial e no mundo doméstico. Com a entrada da Microsoft, através dos sistemas operativos nos computadores pessoais, a massificação foi generalizando-se até ao ano 2000.

A partir de 2000, Portugal vê generalizada a utilização doméstica dos microcomputadores, directamente impulsionada pela generalização da Internet.

Actualmente, Portugal tem um nível de utilização de microcomputadores em termos doméstico idêntico a todos os países da União Europeia. ■

#### Bibliografia:

**Beira, Eduardo;** *Protagonistas das tecnologias da informação em Portugal e dos sistemas de informação*; Braga, 2004.

**Campbell-Kelly, William;** *Computer: A history of the Information Machine*; Westview Press; New York, 2004.  
**DGOA;** *A informática na administração pública portuguesa*; Lisboa, 1984.

**INE;** *A Máquina de Apuramentos de 1970*; INE; Lisboa, 1970

**INE;** *Inquérito à utilização das tecnologias da informação e da comunicação nas empresas*; INE; Lisboa, 1988.

**Morais, Carlos;** *40 anos de Computação Científica e Técnica no LNEC*; LNEC; Lisboa, 1987.

**Silva, Álvaro;** *História da Informática em Portugal*; Editora Livros do Brasil; Lisboa, 2006.

**Dr. JOAQUIM ALEIXO****MESTRE EM GESTÃO DE INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES**  
**DOCENTE DO ISTECS**

## COMO OBTER MELHOR PERFORMANCE NAS SUAS BASES DE DADOS EMPRESARIAIS

A performance de uma aplicação empresarial está largamente ligada à sua estrutura de armazenamento de dados. Muitos dos problemas detectados resultam do facto dos responsáveis pela construção de aplicações, muitas vezes, só realizarem um esforço real à análise da capacidade da sua base de dados, após o sistema já estar em produção. Desta forma, o esforço é direccionado para a identificação da melhor máquina ou do melhor Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD), não sendo dedicado grande esforço ao desenho eficaz das estruturas que irão dar suporte ao armazenamento físico da informação.

Apesar dos exemplos deste artigo se basearem no Microsoft SQL Server 2005, não é objectivo do mesmo objectivo apresentar qual o melhor SGBD do mercado, ou indicar qual é o que mais se adequa às necessidades da sua empresa. Pretende-se, somente, referir alguns pontos que devem ter em atenção, quando se aventurar no mundo da criação de bases de dados empresariais.

Os 3 pontos essenciais que deve ter em atenção, quando se trata de desenhar uma base de dados, podem ser:

- O desenho das tabelas;
- O tipo de dados mais adequado para a sua informação;
- Criar os índices mais adequados para a sua estrutura.

### Desenho das Tabelas

Quando analisamos as tabelas de várias bases de dados, encontramos vários problemas que podem ir desde à desnormalização das mesmas, à existência de dados redundantes ou vários registos possuírem a mesma informação em várias colunas.

O debate sobre a existência de tabelas com informação redundante é algo que não reúne unanimidade. No entanto, a existência de informação redundante para reduzir o número de tabelas que devem ser utilizadas num *Join* é algo que deve ser considerado (desde que esta informação seja relativamente estática), uma vez que poderá acelerar o acesso aos dados que deseja.

Um dos pontos mais debatidos prende-se com o número de registos de cada tabela. Existem técnicas que lhe permitem obviar este problema aparente (por exemplo, a utilização de índices ou pesquisas mais concretas), deve ter em atenção na análise que faz ao número de registos da sua tabela igualmente o trabalho de manutenção e de gestão das mesmas. Assim sendo, deve avaliar qual a melhor forma de carregamento desta informação, se é uma inserção on-line ou é algo que pode ser inserido recorrendo a um *batch*, durante um período de baixa utilização.

Deve, pois, avaliar a possibilidade de dividir os seus dados horizontalmente, recorrendo a um campo chave, normalmente uma data

relevante, possibilitando desta forma a gestão mais eficaz dos seus recursos.

A problemática do desenho das tabelas não se esgota no número de registo que cada uma pode albergar. Um dos pontos igualmente relevante prende-se com o número de campos que a mesma irá conter. Este ponto é realçado pelo facto de tabelas com muitos atributos levarem a que os registos possam ser divididos por várias páginas, isto irá não só eventualmente afectar a performance no acesso aos dados, mas aumentar o espaço atribuído e o número de *lock* às páginas, o que implicará um consumo de recursos nos seus servidores.

### **Tipo de dados mais adequado para a sua informação**

Além do que foi previamente apresentado, deve ter em atenção os tipos de dados que necessita. Por exemplo, se necessitar de um campo para a nota de um exame, não faz sentido utilizar um tipo de dados *Integer*, mas sim um *Tinyint*, dado que este último pode armazenar toda a informação necessária, conseguindo poupar 3 bytes de espaço.

Um conselho adicional passa pela utilização congruente dos tipos de dados, para evitar o esforço adicional de conversão dos mesmos. Assim sendo, se tiver procedimentos ou funções que se invocam, deve garantir que a informação que é indicada ou devolvida será do mesmo tipo de dados e não de dados compatíveis, dado que, assim, evita todo o desgaste de efectuar a conversão de dados.

Uma das questões mais importantes, quando tratamos de definições de campos das tabelas, diz respeito ao armazenamento

de informação de texto. Nos pontos seguintes, apresentam-se algumas dicas para otimizar a utilização do seu SGBD, e garantir que retira a máxima performance da sua aplicação.

1. Se não necessitar de utilizar informação do tipo *UNICODE*, não utilize os tipos de dados *Nvarchar* ou *Nchar*, dado que eles ocupam o dobro do espaço que os dados do tipo *Char* ou *Varchar*.
2. Se o tamanho ocupado nos campos tem uma grande variação em termos de tamanho, considere a possibilidade de utilizar *Varchar* em vez de *Char*, dado que poderá recolher os benefícios de ocupar menos espaço, ter menos leituras na memória cache e as suas ordenações serão igualmente mais rápidas.
3. Não utilize campos do tipo *Text*, a não ser que necessite de armazenar mais do que 8000 caracteres num campo (deve considerar igualmente se não faz sentido dividir os campos,
4. Se tiver uma coluna que está destinada a conter somente números (por exemplo, Código Postal), utilize somente um tipo de dados numérico, dado que estes tipos de



dados requerem menos espaço para guardarem a mesma informação que os dados do tipo *character*. Além disso, pode melhorar a sua performance quando este campo é utilizado numa cláusula *Where*, num *Join* ou num *Order By*.

menor número possível de campos.

Bons candidatos para este tipo de índice são campos numéricos que venham a ser frequentemente utilizados em operações de pesquisa ou de *Join*.

Estas dicas são somente um subconjunto que deve observar quando utiliza campos do tipo *character*. Existem questões igualmente pertinentes quando estamos a falar dos restantes tipos de dados.

Em relação aos índices *non-clustered*, a estratégia passa por ter o menor número possível, mesmo que isso signifique ter índices compostos por mais campos, em vez de ter muitos índices com um único campo. Isto pode parecer um contra-senso, mas deve ser feito sempre o balanceamento entre a utilização efectiva de um índice e o custo de o manter.

### **Criar os índices mais adequados para a sua estrutura**

Assumindo que está familiarizado com a diferença entre um índice *clustered* e um *non-clustered*, e que conhece perfeitamente os custos associados à utilização de índice ou a realização de um *table scan*, pretendo apresentar-lhe os pontos mais importantes para otimizar a sua base de dados.

Outro ponto importante prende-se com a escolha do elemento mais alto no índice (o primeiro), dado que este deve ser altamente selectivo. Assim sendo, quanto menos valores repetidos existirem num determinado campo, melhor para a utilização deste num índice *non-clustered*, enquanto elemento inicial.

Dado que toda a estrutura do índices é criada sobre o índice *clustered*, sempre que possível deve criar o índice *clustered* num campo ou numa combinação de campos única, caso contrário irá adicionar trabalho extra na criação dos índices e introduzir um factor de degradação de performance nas operações de *Update* e *Insert*. Deve tentar construir o seu índice *clustered* com o

Nunca se deve esquecer que, para obter um correcto funcionamento dos índices, deve garantir que as estatísticas da sua base de dados estão actualizadas, dado que esta informação é crucial para o SGBD determinar a melhor forma de aceder aos dados.

### **Conclusão:**

Se seguir as indicações que lhe foram apresentadas durante este artigo, poderá aumentar a capacidade do seu SGBD e das bases de dados que ele controla, contribuindo assim para a melhoria da performance das suas aplicações empresariais, e, em última análise, contribuir para a melhoria da performance dos recursos da sua empresa. □







**Dra. Paula Louçã**  
MESTRE EM CIÊNCIAS QUÍMICAS

## O COMPUTADOR E O QUÍMICO

### INTRODUÇÃO

Uma vez criado o computador, a velhinha ciência, chamada Química, com os seus modos e procedimentos, não morreu, apenas se inovou e se tornou mais célere. O químico de hoje não se limita ao domínio e ao paradigma da sua ciência, e das tradicionais companhias: a Matemática, a Biologia e a Física. Ele tem de conhecer e dominar máquinas que, submetidas a sempre novos e inovadores softwares, lhe permitem gerir a informação de uma forma tão rápida e visual que tornaram o computador praticamente tão útil num laboratório como o tubo de ensaio.

Um químico deseja sempre compreender o mundo que o rodeia, conhecer mais do que os olhos vem, quer saber o que está para além disso e partir para o mundo do infinitamente pequeno, o átomo. Mas os átomos, as partículas que os constituem e as diversas interações neste estranho mundo submicroscópico, não se compadecem com simples cálculos algébricos. Os computadores são uma ótima ferramenta para determinar, observar e relacionar dados que de outra forma necessitariam de mais tempo, engenho e paciência. [1]

Neste momento, em diferentes partes do mundo, cientistas especializados em química orgânica sintetizam novos produtos, cujas aplicações são tão diversas que contém a indústria farmacêutica, de produtos de

higiene e limpeza até ao domínio agrícola e na inorgânica alguém poderá estar a investigar um composto, cuja finalidade seja tornar os meios de comunicação mais rápidos e eficientes. Em Química teórica, a ainda e sempre desafiante Equação de Shrodinger exige trabalho matemático, em electroquímica poder-se-à estar a estudar a forma de termos baterias mais duráveis, já na área da Química Verde muitos se esforçam para que tudo isto seja o menos prejudicial possível para o meio ambiente. Mas, independentemente do domínio de investigação em Química, os computadores tornaram-se companheiros inseparáveis do investigador. Mas, como qualquer utensílio, ferramenta ou aparelho, o computador tem finalidades específicas que não substituem a experimentação, e o seu limite será sempre o objectivo para o qual o software foi construído. Por outro lado, factos são factos, o computador tornou-se tão popular que a expressão *in silico* é corrente e são milhares as possibilidades de pesquisa quando se faz a procura com “chemoinformatics”.

Assim sendo, actualmente, a Química Computacional abrange cinco ramos principais: criação de bases de dados em Química; prever estruturas moleculares através de métodos de simulação; identificar correlações entre entidades químicas e as suas propriedades; aproximações computacionais para conduzir a sínteses mais eficientes ou para esquematizar como determinadas moléculas reagem na presença de outras.

A utilização de software em Química é hoje topo de investigação em universidades prestigiadas pelo trabalho desenvolvido pelos seus docentes em pesquisas pioneiras e pela qualidade de ensino, como por exemplo a Universidade de Sheffield [2] e a de Cambridge [3], em Inglaterra, ou as do Michigan [4], Indiana [5] ou Yale [6], nos Estados Unidos, para nomear apenas aqueles que publicitam o seu trabalho na World-Wide Web. Se a competitividade neste domínio começa agora a surgir, o interesse dos químicos por este assunto nasce no mesmo dia em que o computador foi criado, por isso é impossível encontrar revistas especializadas em Química onde não exista um artigo sobre novo a aplicabilidade de determinado software. O interesse é tanto, que já são diversas as revistas cuja exclusividade vai para a informática aplicada à Química, tais como o *Journal of Molecular Graphics and Modelling* [7], *Journal of Chemical Informations and Computer Sciences* [8] e *Journal of Computer-Aided Molecular Design* [9] e tantos outros.

## QUÍMICA COMPUTACIONAL/ MODELAÇÃO QUÍMICA

A Química Computacional (QC) é mais um dos ramos que a Química gerou, tendo como principal objectivo a resolução de problemas, como os de cálculo, de previsibilidade ou de imitação da realidade, recorrendo aos computadores. Um dos objectivos da Química Computacional é **representar** numericamente as moléculas e **simular** o seu comportamento, utilizando para tal as equações provenientes da Física Clássica, da Física Quântica e da Estatística. Os métodos utilizados pela QC podem ser localizados em paradigmas estáticos ou em dinâmicos, para uma ou várias moléculas e para diferentes fases da matéria.

Recorrendo ao software actualmente disponível no mercado, ou livremente na WWW, é possível apresentar dados que incluam a diversidade e rigor da geometria

molecular, os diferentes tipos de energia, propriedades como energia de ionização ou afinidade electrónica, grandezas espectroscópicas ou propriedades de transporte.

Apesar da união entre a Química e os computadores ter-se iniciado nos anos cinquenta, só nos anos noventa é que as particularidades da forma como se comunica em Química foram adquiridas pelo universo computacional, isto é, pela WWW. A linguagem simbólica não era correctamente traduzida pelos ficheiros existentes até então (texto, áudio, vídeo), o que não significava que pequenos grupos de trabalho não tivessem criado programas computacionais. A dificuldade da maioria dos investigadores das décadas de setenta/oitenta era que estes mesmos programas lhes estavam vedados, uma vez que os utilizadores eram os mesmos que tinham criado a técnica, geriam os seus programas e arranjavam-nos quando surgiam problemas. Ainda assim a tecnologia avançava, de tal forma que, nos anos oitenta, enquanto os cálculos de Mecânica Quântica previam as estruturas e reactividades de pequenas moléculas orgânicas, os métodos de simulação já permitiam estudar sistemas que continham centenas de átomos. Mas é a introdução de sistemas gráficos que tudo revoluciona, uma vez que caracterizar uma molécula de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que já é por si um código num outro código bem mais complexo, era um processo demasiado exaustivo e que pouco revelava das potencialidades dimensionais e de movimento das partículas moleculares. A chegada das interfaces gráficas permitiu a visualização das moléculas num sistema 3D a um grupo bem mais alargado de cientistas. Entretanto, chegam os primeiros ficheiros cuja designação permite identificar que se trata de dados, grafismos, modelação, simulação e comunicação em Química.

Ao fazer simulações, recorrendo ao computador, o investigador pretende

conhecer as propriedades de conjuntos de moléculas, não só em termos estruturais, mas também a nível das interacções que ocorrem entre elas. Tais procedimentos complementam a experiência convencional, permitindo-nos induzir algo que de outra forma ainda não temos possibilidade de saber. As simulações têm a capacidade de reproduzir o movimento das partículas, tal como ele se verifica na natureza, embora seja sempre uma representação do que lá ocorre. Também têm sido utilizadas para validar hipóteses, modelos ou teorias, mas é ainda no laboratório, na experiência que tais decisões são tomadas. Por outro lado, quanto melhor for o processo de simulação, pior será a sua capacidade de previsibilidade.

Hoje as técnicas são muitas e têm como finalidades objectivos diversificados, mas específicos, especialmente nos domínios da Mecânica Clássica, sendo aplicados experimentais como a Cristografia de Raio X ou na determinação de estrutura NMR (Ressonância Magnética Nuclear) [10].

Todo o método que não recorra a parâmetros empíricos ou semi-empíricos nas suas equações, ou seja, tem apenas por base os princípios teóricos, sem inclusão dos dados experimentais, é entendido como um método *ab initio*, que em modelação molecular é um método com origem na Física Quântica.

A Física Quântica pode também ser entendida como um formalismo matemático. Recorrendo a constantes tais como a

velocidade da luz, a massa de partículas, ao valor das cargas eléctricas, utiliza equações diferenciais para determinar propriedades das moléculas e suas geometrias. Tudo isto é formalizado no método designado como *ab initio*.

A equação quântica, a partir da qual as propriedades das moléculas são determinadas, é a equação de Schrodinger, que é representada pela fórmula:

$$H\psi = E\psi \quad (\text{Eq.1})$$

onde H representa o operador hamiltoniano que inclui os termos para os valores da energia cinética e potencial,  $\psi$  representa a função de onda que define o cartesiano e as coordenadas de spin e E diz respeito ao valor energético do sistema, caso todas as partículas estivessem infinitamente separadas. O problema é que a equação de Schrodinger só encontra solução para as moléculas mais simples como as de hidrogénio, ou as “moléculas” de hélio. Assim, é sempre necessário recorrer a aproximações, para determinar soluções para moléculas mais complexas. Com bons processos de aproximação podemos ter valores que convergirão para o valor real, o que é, sem dúvida, uma grande vantagem. A validade deste modelo tem sido estabelecida pela comparação entre os valores obtidos por este modelo e os valores experimentais, que têm sido especialmente próximos para calores de formação, energias potenciais, espectros UV/visível e para geometrias moleculares. No entanto, este método tem altos custos computacionais, uma vez que ainda ocupa grande espaço de disco, memória, e, comparativa-mente a outros métodos, demora algum tempo até chegar ao resultado pretendido, por isso só é utilizada para compostos que contenham entre 10 a 20 átomos. [12]



Como os métodos *ab initio* são utilizados para poucas e pequenas moléculas, recorre-se a métodos de orbital molecular semi-empíricos para moléculas maiores. Tais métodos também são importantes para o estudo dos mecanismos de reacção, uma vez que as reacções químicas podem ocorrer em diversos passos e a metodologia semi-empírica permite reduzir substancialmente os tempos de computação.

Quando a diversidade e a multiplicidade atómica é elevada, pode-se optar pelo formalismo matemático da Física Mecânica, ainda com os objectivos de reproduzir a geometria molecular, energias ou outras grandezas, num método apelidado de Mecânica Molecular. Ao utilizarmos este método estamos a ajustar, para valores de equilíbrio, os comprimentos de ligação entre os átomos que constituem a molécula, e para os seus ângulos, que estão dependentes da hibridização atómica e da ligação química. Para tal, as já clássicas Leis de Newton são utilizadas.[12]

Se a metodologia *ab initio* depende de efeitos proporcionados pelos electrões, o mesmo não sucede com Mecânica Molecular, o que torna todo o processo mais rápido e aplicável a estruturas moleculares com centenas de átomos. No entanto, ao inverso da *ab initio*, a metodologia Mecânica Molecular necessita de dados experimentais, o que implica grande cautela na sua utilização a novas e emergentes estruturas moleculares.

Os métodos já descritos, derivados da Física Mecânica e da Física Quântica, têm um carácter estático, mas há outros com possibilidades de verificarmos o comportamento molecular numa escala temporal. O exemplo típico deste método é denominado de Dinâmica Molecular (DM). O método DM foi introduzido por Alder e Wainwrigth nos finais dos anos cinquenta, com o objectivo de estudar as interacções entre esferas. Ainda hoje muito do que se

sabe do comportamento dos líquidos se deve a esses estudos iniciais.[13]

Com a tecnologia actual é possível produzir a simulação dinâmica, integrando, numericamente, as Leis do Movimento de Newton, em passos cujos intervalos de tempo rondam os  $10^{-15}$  segundos. Basicamente, este método permite uma localização e uma determinada força a cada átomo presente na molécula. A combinação e integração das leis de Newton permitem calcular a aceleração de cada átomo. De forma algorítmica é possível computar as velocidades dos átomos, a partir das forças e localizações atribuídas. Neste processo muito mais veloz do que a sua descrição, após a determinação das velocidades, é possível verificar as novas posições dos átomos, e como a temperatura é uma grandeza dependente da velocidade dos mesmos, é também possível determiná-la (*Fig 1*).

Ainda é possível dispor de uma outra metodologia, que é muitas vezes utilizada em contra-ponto com a MD, denomina-se de Monte Carlo (MC), e um conjunto de outras que podemos apelidar de híbridas, uma vez que combinam um conjunto de características de ambas.

Se a MD é uma abordagem dinâmica que recorre às Leis de Newton, o método de Monte Carlo permite uma abordagem de Mecânica Estatística. A maior vantagem do método MD sobre MC recai no facto da primeira nos permitir determinar propriedades dinâmicas dos sistemas, tais como os coeficientes de transporte.

As simulações actuam como uma ponte entre fenómenos que ocorrem num meio microscópico, e a realidade microscópica do laboratório, permitindo também intuir as possíveis interacções entre moléculas e obter provisões quase exactas de grandezas físicas. A expressão quase exacta entenda-se como a procura da precisão, sujeita às limitações do nosso engenho, às possibilidades do software e à capacidade do computador. Por outro lado,

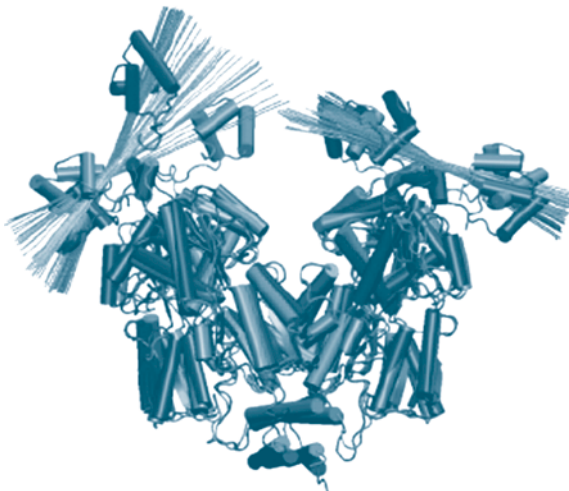


Fig1. Representação Molecular de uma Superposição de Trajectórias.

as simulações permitem-nos percorrer o caminho entre a teoria e prática, pois se testarmos uma teoria recorrendo a um determinado modelo, podemos testá-lo comparando-o com os resultados via experimental. E, por fim, as simulações também podem ser utilizadas para actividades de grande dificuldade técnica, ou mesmo perigosa, como aquelas que se necessitam de pressões e temperaturas extremas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Actualmente, a Química Computacional é dos domínios mais proeminentes da Química. Sempre pronta a novas possibilidades e com rival Químico-Informática a querer equiparar-se adivinham-se tempos de desafios. Os químicos que trabalham nos laboratórios farmacêuticos, nas indústrias e nas escolas sentem necessidade de melhorar os seus conhecimentos de informática. É urgente fazê-lo, pois corre-se o risco de uma nova iliteracia, a do técnico que não domina uma das ferramentas facilitadoras do seu trabalho e de o demonstrar, o computador. Hoje os dados que trocamos, quer estejam em bases, ou das experiências realizadas, são

computados por softwares adequados ao trabalho de um químico. Amanhã, nas escolas, o computador poderá constituir um óptimo método de compreender e visualizar fenómenos e compostos químicos. ▣

### Referências Bibliográficas

1. K. Bolton, W. L. Hase, and G. H. Peslherbe (1998). *Modern Methods for Multidimensional Dynamics Computations in Chemistry*. D. L. Thompson:World Scientific, Singapore
2. [www.shef.ac.uk/uni/academic/I-M/is/research/cirg.html](http://www.shef.ac.uk/uni/academic/I-M/is/research/cirg.html)
3. [www.ucc.ch.cam.ac.uk/](http://www.ucc.ch.cam.ac.uk/)
4. [www.umich.edu/pharmacy/MedChem/faculty/crippen/](http://www.umich.edu/pharmacy/MedChem/faculty/crippen/)
5. [www.informatics.indiana.edu/](http://www.informatics.indiana.edu/)
6. [www.zarbi.chem.yale.edu/](http://www.zarbi.chem.yale.edu/)
7. [www.elsevier.com/inca/publications/stor/5/2/5](http://www.elsevier.com/inca/publications/stor/5/2/5)
8. [www.pubs.acs.org/journals/jcisd8/index/html/](http://www.pubs.acs.org/journals/jcisd8/index/html/)
9. [www.kluweronline.com/issn/0920-654x](http://www.kluweronline.com/issn/0920-654x)
10. A. Perczel, M.A. McAllister, P. Csarzar and I.G. Csizmadia. Peptide Models 6. New b-turn Conformations from *ab initio* Calculations Confirmed by X-ray data of Proteins, *J. Amer. Chem. Soc.*, **115**.
12. Cramer, Christopher J. (2002). *Essentials of Computational Chemistry*. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd.
13. Hehre, Warren J., Radom, Leo, Schleyer, v.R. Paul e Pople, John (1986). *Ab Initio Molecular Orbital Theory*. L.A. John Wiley & Sons: New York.

**Dra. Inês Angelino**

DOUTORANDA EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO PÓS - GRADUADA  
EM EDUCAÇÃO ESPECIAL,  
LICENCIADA EM ADMINISTRAÇÃO ESCOLAR

## AS NOVAS TECNOLOGIAS DE COMUNICAÇÃO E INFORMAÇÃO E O ALUNO COM NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS

Qualquer tecnologia só é válida em educação quando se pode utilizar em benefício de algo ou alguém, ou seja, quando, através dela e com ela, se experimentam situações de aprendizagem significativa e se constrói conhecimento.

*Não há, não,  
Duas folhas iguais em toda a criação.  
Ou nervuras a menos, ou células a mais,  
Não há de certeza duas folhas iguais.*

*António Gedião (in Madureira e leite 2003)*

### RESUMO

Pretende-se, neste artigo, reflectir acerca do paradigma, Tecnologias de Informação e Comunicação, escola, crianças/jovens/adultos com Necessidade Educativas Especiais (N.E.E).

O foco da questão não está propriamente no uso da tecnologia, mas em como a utilizar no desenvolvimento e crescimento individual/colectivo (no universo das N.E.E.). Esta utilização deve estar em consonância com o potencial a desenvolver, autonomia e criatividade. Temos a obrigação moral e social, de aliar o conhecimento e o desenvolvimento tecnológico ao desenvolvimento global de quem tem N.E.E. Só assim criaremos uma realidade orientada para o princípio da participação activa e da modernidade, de todos, para todos e por todos.

A sociedade é responsável pelas grandes diferenças sociais, pelo grau de exigência e pelas poucas oportunidades dadas a quem vive, ou, muitas vezes, sobrevive, num meio altamente penalizante e redutor para quem tem N.E.E.

**Palavras - chave:** Necessidades Educativas Especiais (N.E.E.); Tecnologia de Informação e Comunicação; Aprendizagem; Educação; Professores; Escola;

### INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem deve ser predominantemente orientado pelos princípios de igualdade de oportunidades educativas e sociais a que todos os alunos, sem excepção, têm direito.

A educação dos alunos com Necessidades Educativas Especiais implica, para além da colocação de crianças e jovens no ensino regular, alterações estruturais de cultura pedagógica.

Importante é que não exista a “Indiferença à diferença”. Tudo implica uma flexibilização da organização escolar, das estratégias de ensino, da gestão dos recursos e do currículo de forma a proporcionar o desenvolvimento de todos, de acordo com as características pessoais e as necessidades individuais de cada um.

“(…) A promoção da utilização da tecnologia como solução de problemas concretos da criança/jovem com NEE foi englobada no Acordo Parcial do Domínio Social e da Saúde Pública, do Conselho da Europa - Para a Plena Cidadania das Pessoas com Deficiência através de Novas Tecnologias Inclusivas.

(…) As novas tecnologias desempenharão um papel cada vez mais importante na ajuda a prestar às pessoas com deficiência de forma a assegurar-lhes um estatuto de igualdade relativamente às demais pessoas na vida e na sociedade”

*(Resolução ResAP, 2001).*

Uma escola inclusiva é uma Instituição onde todos são encorajados a aprender até ao limite das suas capacidades.

A escola do século XXI confronta-se com variadas solicitações, exigências e desafios a que deve responder de forma adequada e rápida, reflectida e criativa.

A tecnologia é, hoje, mediadora nos processos de comunicação e de colaboração entre indivíduos. Ela permite-nos a simulação de eventos, a recriação de espaços, a acessibilidade a locais virtuais e a manipulação de objectos.

A acessibilidade às tecnologias de informação e comunicação (TIC) deve ser considerada como um factor de qualidade de vida. Para a maioria das pessoas a tecnologia torna a vida mais fácil. Para uma pessoa com NEE, a tecnologia torna as coisas possíveis (Godinho, 1999).

A utilização de novas tecnologias na educação, para crianças/jovens/adultos com NEE, não deve ser vista como mero “apoio” aos meios da escola, mas sim como um passo em direcção à sua independência, além de favorecer a

quebra dos processos de exclusão social que as envolve. Este tipo de aprendizagem apresenta vantagens adicionais para as pessoas com NEE: a participação escolar, mesmo à distância, pode ser um incentivo para a sua capacitação, o seu desenvolvimento e a sua entrada no mercado de trabalho

## **AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NAS ESCOLAS**

A informação e a comunicação são recursos de tal modo importantes que se começam a impor como as principais riquezas das sociedades ocidentais e o desafio que é posto à escola é o de ensinar, inserida, neste novo mundo da informação e da comunicação, tirando partido das suas imensas potencialidades.



O Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal refere que as tecnologias de informação têm um potencial que deve ser explorado, contribuindo para a melhoria da qualidade do ensino e para a preparação para a vida activa. Por isso, uma das prioridades a assumir consiste na generalização da utilização dos computadores e no acesso às redes electrónicas de informação pelos alunos de todos os graus de ensino. A primeira iniciativa financiada pelo Ministério da Educação surgiu com o Projecto Minerva (Meios Informáticos no Ensino: Racionalização, Valorização, Actualização), no ano de 1985 e prolongou-se até 1994. Após este, outros projectos surgiram, como o Programa Nónio - Século XXI, tendo todos como objectivos o apetrechamento das escolas com material informático; a formação de professores; o desenvolvimento de software educativo; a promoção da investigação no âmbito da utilização das tecnologias da Informação e Comunicação nos Ensinos Básico e Secundário.

A escola, por natureza lenta, analítica e virada para o passado, tem de se tornar mais atraente, diminuindo o fosso que a separa do mundo exterior e, ao mesmo tempo, dar igualdade de oportunidades a todos os seus alunos. Deste modo, os professores têm de desempenhar novos papéis, e terão novos perfis:

Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de Agosto, artº III, “**Dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem**”, alínea e),

(...) O professor utiliza, em função das diferentes situações, e incorpora adequadamente nas actividades de aprendizagem linguagens diversas e suportes variados, nomeadamente as tecnologias de informação e comunicação, promovendo a aquisição de competências básicas neste último domínio.

Decreto-Lei n.º 241/2001 de 30 de Agosto, artº II, “**Concepção e desenvolvimento do currículo**”, alíneas f) e g), o professor:

(...) Fomenta a aquisição integrada de métodos de estudo e de trabalho intelectual, nas aprendizagens, designadamente ao nível da pesquisa, organização, tratamento e produção da informação, utilizando as tecnologias da informação e da comunicação.

(...) Promove a autonomia dos alunos, tendo em vista a realização independente de aprendizagens futuras, dentro e fora da escola.

Perante esta nova realidade, a escola, para além de contribuir para a formação de cidadãos responsáveis, tem que procurar desenvolver em todas as crianças e jovens novas competências. Competências de recolha de informação, competências de comunicação, competências de auto - aprendizagem, competências de trabalho em equipa e cooperativo, competências de acesso à informação e à comunicação através da Internet.

Abrantes (1992) afirma que “seria uma perda irreparável para a escola que a revolução que está a acontecer por causa das imagens, dos sons e da informática, se fizesse sem a escola ou com a sua indiferença.” A escola deve assumir um papel bem mais activo do que até aqui, pois desempenha um papel fundamental na eliminação das assimetrias sociais e culturais na comunidade educativa (Maria Barbas, 2000).

Diversos autores salientam que os computadores na escola conduzem a novas formas de aprender, ensinar e como ensinar Papert (1994, 1997), Ponte (1997), Matos (1998). É pois premente, levar todos a aprender a aprender, ou, dito de outra forma, serem capazes de fazer aquisições não apenas cognitivas como também meta-cognitivas.



## VANTAGENS DA INTRODUÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA ESCOLA COM O ALUNO DEFICIENTE.

Alguns estudos defendem que, no ambiente assistido por computador, o aluno desenvolve a sua autonomia, organiza melhor a informação de que dispõe com vista à resolução de problemas, desenvolve mais e melhor as suas capacidades cognitivas, sente uma forte motivação pelo trabalho que realiza, envolvendo-se no seu processo de aprendizagem.

Consciente das transformações operadas tanto na sociedade como no aluno, a escola não só é uma escola transformada, mas, acima de tudo, uma escola transformadora.

Como refere Clara Ferrão (2000), os alunos das nossas escolas são:

“Alunos do hiper média ou das auto-estradas da informação, são alunos policronos. Habitados ao tempo dos media, ao zapping, os alunos da era da televisão e do computador passam facilmente dum programa para outro, lêem um ecrã que apresenta simultaneamente várias programações, compreendem facilmente os princípios de construção do hiper texto. Fazem os trabalhos escolares em frente ao ecrã, ouvem e ainda falam ao mesmo tempo. E pedem colaboração a outros pela Internet”

O’ Malley (1992) defende que utilizar o computador como instrumento para trabalhos em grupo de pares assimétricos favorece o ensino colaborativo, a inter ajuda e cooperação, o que permite aos

alunos com maiores dificuldades beneficiar dos conhecimentos dos alunos mais avançados e estes são levados a repensarem os seus conhecimentos ao tentarem explicá-los, ou seja, permite situações de conflito cognitivo e de desenvolvimento pessoal e social do aluno comum e do aluno com N.E.E.

O acesso à informação e ao conhecimento deve ser para todos, sem discriminações prevendo uma melhor formação e educação dos indivíduos sem excluir os deficientes.

Comunicar é a permutabilidade de conhecimentos, é a reciprocidade inter-compreensiva de mensagens apresentadas sob diferentes aspectos. É um processo essencial não só de socialização como também de formação. Comunicar é o móbil do engrandecimento humano. Ninguém pode não comunicar sob pena de sucumbir intelectualmente. No caso dos deficientes, o que a natureza limitou pode ser ultrapassado pela utilização da máquina, com a vantagem de ser de forma atractiva e possivelmente divertida. O uso das tecnologias de comunicação veio permitir um acesso universal à formação e informação dos indivíduos independentemente das suas limitações psicológicas ou físicas. Importante é realçar o potencial dos sistemas de multimédia, as suas aplicações e o apoio que dão às pessoas deficientes ou de qualquer forma desprovidas de algumas capacidades,



nomeadamente motoras, visuais e mentais. A possibilidade de ajudar deficientes a adquirir independência na resolução e realização de actividades construtivas é largamente valorizada porque promove o alargamento da ocupação do espaço e do tempo, desenvolve e reforça a adaptação, diminui comportamentos desviantes, aumenta o estímulo sensorial, a auto satisfação e inclui e integra os deficientes no espaço económico e social do mercado de trabalho. Logo, estes ajudam no desenvolvimento da sociedade.

## CONCLUSÕES

É necessária uma profunda mudança na educação que está pautada no método tradicional de ensino. É necessário incentivar a aprendizagem e a mudança, criando-se um ambiente propício onde todos possam realizar as suas actividades e construir os seus conhecimentos. É óbvio que estas mudanças implicam alterações que envolvem vontade política, currículos, postura, papel do professor e igualmente do aluno. Só assim há um novo desenvolvimento de instrumentos e ou metodologias voltadas mais para o desenvolvimento do indivíduo com base nas novas potencialidades tecnológicas.

Na “sociedade do conhecimento”, a aquisição de informação pode ser realizada fora do ambiente escolar por todos. É preciso considerar que, no contexto da Educação Especial, é necessário procurar uma forma de o fazer através de software educativo e ajudas técnicas para todos os que delas necessitem. É a forma indicada de incluir as pessoas com NEE no contexto social e escolar, para reduzir significativamente a sua condição de exclusão.

A diversidade não é um peso, é uma riqueza para todos, porque com metodologias adequadas e individualização é possível progredir no ritmo e na dimensão das suas capacidades. Segundo Rodrigues (2005), é um catalizador de práticas e novos valores.

A diversidade tem por base a reestruturação da cultura, da prática e das políticas vivenciadas nas escolas de modo que estas respondam à diversidade de aluno.

A Educação Inclusiva procura perceber e atender as necessidades educativas especiais de todos os sujeitos - alunos, em salas de aulas comuns, no sistema regular de ensino, ajudando a promover a aprendizagem e o desenvolvimento pessoal de todos.

Aponta para uma sociedade inclusiva que tem por objectivos a satisfação pessoal, a inserção social e o desenvolvimento de todos os pares sociais com ou sem deficiência.

O grande desafio dos professores e da sociedade em geral é o de que a educação e a formação sirvam as necessidades individuais de cada um. Os vários paradigmas da educação consistem não em mudar apenas os fins, mas também os meios da educação, dando uma oportunidade viável a todos os cidadãos que fazem parte da nossa sociedade global e globalizada. ▣

### Referências bibliográficas

- Arends, R. I., (1995), *Aprender a Ensinar*. McGraw- Hill, Lisboa.
- Bautista J. R. (Ed. ), (1997), *Necessidades Educativas Especiais*. Dinalivro, Lisboa.
- Correia, C. (1997), *Multimédia de A a Z*. Editorial Notícias, Lisboa.
- Decreto lei 240/2001 e 241/2001, de 30 de Agosto de 2001, *Diário da República*, 1ª seria A
- Livro verde para a Sociedade de Informação e Comunicação em Portugal, 1987
- Nóvoa, A. (Ed.) (1993), *Práticas Pedagógicas, Profissão Docente e Formação*. Publicações D. Quixote, Lisboa.
- Oliveira, T. (1998), *As novas Tecnologias de Informação e o desenvolvimento das Competências Cognitivas*. A sociedade da informação na escola, Conselho Nacional da Educação, Lisboa,
- Postic, M. (1990), *A relação Pedagógica*. Col. Psicopedagogia, 2.ª Ed. Coimbra: Coimbra Editora,
- Relatório Mundial de educação*; Ed. ASA - Professores e ensino num mundo em mudança.



**Dra. Teresa Guedes Pinto**

LICENCIADA EM MATEMÁTICA

DOCENTE DO ENSINO SECUNDÁRIO

## A INFORMÁTICA E A MATEMÁTICA

A progressiva evolução e afirmação da informática reflecte-se actualmente de uma forma contundente no ensino em geral, e, muito particularmente, no ensino da Matemática, onde alterou o entendimento dos conceitos e a prioridade das competências definidas para esta disciplina.

Quem não se lembra das suas aulas de matemática em que os gráficos, fossem eles estatísticos ou de funções, eram todos desenhados à mão no famoso quadro de ardósia?

Quem não se lembra de imaginar o lançamento de um dado 100 ou 200 vezes, em vez de presenciar a simulação do mesmo 2000 ou 3000 vezes em poucos segundos?

Já, em 1964, Sebastião e Silva defendia o uso de tecnologia quando escrevia no “*Guia para*

*a utilização do Compêndio de Matemática*” que “haveria muitíssimo a lucrar em que o ensino ... fosse ... tanto quanto possível laboratorial, isto é, baseado no uso de computadores, existentes nas próprias escolas ou fora destas, em laboratórios de cálculo”.

Hoje, décadas mais tarde, a investigação sobre a prática lectiva revela-nos que, se não for dada ao aluno uma ligação directa entre a Matemática e o mundo real, ele poderá dominar bem as destrezas de cálculo mas acabará por considerar a Matemática como algo arbitrário desinteressante e inútil.

Actualmente, os programas de Matemática adaptados a esta nova realidade consideram indispensáveis e de utilização obrigatória computadores e calculadoras gráficas, considerando-os elementos fundamentais no exercício da prática lectiva.



O computador, pelas suas potencialidades, permite representar imagens gráficas de objectos matemáticos que não podem ser visualizados de outro modo, facilita actividades de exploração e pesquisa, de simulação, de condução de experiências matemáticas, de validação de conjecturas, de modelação e de resolução de situações problemáticas; pelo que constitui um valioso apoio a alunos e professores.

Um computador ligado a um “data-show” para demonstrações, animações, simulações ou trabalho na sala de aula com todos os alunos ao mesmo tempo, constitui hoje em dia um recurso que promove o espírito de pesquisa e análise dos alunos para além de promover a comunicação matemática.

Uma simples calculadora gráfica, já a preços acessíveis hoje em dia, desempenha uma parte das funções antes apenas possíveis num computador. São realizados, em segundos, cálculos estatísticos acompanhados de diagramas fundamentais à sua interpretação, simulações de lançamentos de dados, de moedas ou de extracções de cartas de um baralho, traçados gráficos, calculados limites ou derivadas, sejam elas inteiras, racionais, trigonométrias ou exponenciais.

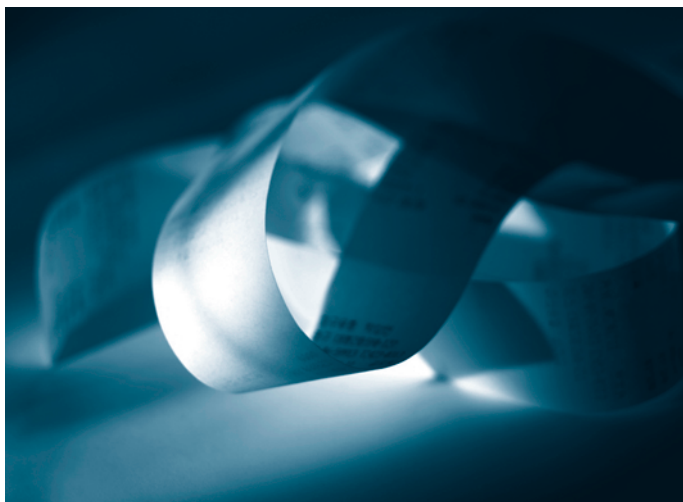
No entanto, esta profunda reorientação da direcção em que se desenvolve a Matemática, não tem sido pacífica, tendo despertado ao longo do tempo as mais diversas posições. Para os que pensam que a verdadeira Matemática faz parte dos velhos tempos, há que lembrar que, as novas tecnologias não relegam para

segundo plano, nem substituem os processos analíticos demonstrativos ou o formalismo importante da linguagem matemática. O uso das tecnologias não é em si suficiente, pois a atribuição de significado não resulta automaticamente da sua utilização.

Elas vêm, sim, exigir uma reformulação do trinómio Matemática-Professor-Aluno, de modo a que a aprendizagem contacte com uma matemática mais viva, mais próxima do espírito investigativo, tendo em conta que a cultura da sala de aula determina a visão da Matemática e o modo como os alunos usarão o muito ou o pouco que aprendem. Deste modo, pretende-se que o aluno passe a desempenhar um papel mais activo e autónomo, aprofundando os seus domínios de interesse e usando uma variedade de ferramentas para o seu estudo.

Trabalho menos facilitado tem o professor, que vê reconhecido e valorizado o papel fundamental que só ele pode desempenhar, na criação, condução e aperfeiçoamento de situações de aprendizagem. Neste contexto, está longe de poder considerar-se uma pessoa formada no fim da sua formação académica, tendo de continuar em permanente formação ao longo da sua vida profissional.

Em suma, tenhamos todos consciência de que estamos perante um desafio irrecusável à actividade educativa dada a sua possibilidade de proporcionar poder ao pensamento matemático e estender o alcance e a profundidade das aplicações desta Ciência. □





**Prof. Doutor Pedro Ramos Brandão**  
DOUTORADO EM POLÍTICA CONTEMPORÂNEA  
DOCENTE DO ISTECS



**Dr. Manuel Garimpo**  
LICENCIADO EM ECONOMIA  
PRESIDENTE DO CONSELHO PEDAGÓGICO DO ISTECS  
DOCENTE DO ISTECS

## ENQUADRAMENTO

A questão da integração dos recém-formados do Ensino Superior na vida activa e laboral, hoje em dia, assume um papel estrutural e importante na sociedade portuguesa, questão esta que se alarga a todos os sectores de actividades. Por outro lado, a recente Lei nº 62/2007, Artº 24, nº 2, de 10 de Setembro de 2007, vem obrigar todas as instituições de Ensino Superior a acompanharem, através de estudos deste género, a vida laboral e respectivos problemas de empregabilidade dos diplomados.

Este tipo de estudos, nas Instituições de Ensino Superior, toma uma importância capital, e bastante abrangente - “o conhecimento das condições de inserção profissional e das dificuldades sentidas pelos diplomados do Ensino Superior assume-se, assim, como um meio privilegiado de análise das instituições de ensino (...) funcionando cumulativamente como barómetro da economia e da receptividade do mercado empregador às qualificações detidas por estes jovens”.

Para dar uma ênfase a estas questões, e à importância que a sociedade tem vindo a mostrar em relação ao problema do desemprego dos Licenciados, o Ministério

da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, tem vindo, nos tempos recentes, a indicar directrizes para que os estabelecimentos de Ensino Superior disponibilizem estudos deste género aos alunos e famílias, nomeadamente dados relativos à empregabilidade de recém-licenciados.

Neste contexto, o Departamento de Investigação e Estudos de Tecnologias de Informação e Sociedade, do Instituto Superior de Tecnologias Avançadas (ISTEC), decidiu fazer um estudo estatístico em relação aos seus Licenciados, com um âmbito temporal abrangente, ou seja, aos alunos que se graduaram no ISTEC nos últimos 8 anos. O estudo abrangeu os Bacharéis em Engenharia Multimédia e os Licenciados em Engenharia Informática.

O inquérito foi elaborado e estruturado de forma a permitir estabelecer a evolução dos diplomados do ISTEC no mercado de trabalho, caracterizado por uma situação económica e social muito difícil, principalmente no que toca ao acesso ao emprego. Paralelamente a isto pretendeu-se objectivar a opinião dos diplomados sobre a qualidade do ensino no ISTEC, bem como as suas opiniões sobre a actualidade dos currículos neste Instituto.

## CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Foram enviados oitocentos (800) inquéritos por correio a Diplomados do ISTEÇ, que terminaram o seu curso entre 1993 e 2006. Foram obtidas cem respostas (100), o que significa 12,5% do Universo. Esta percentagem permite apurar e concluir com grande objectividade e baixíssima probabilidade de erro das conclusões.

Os inquéritos foram enviados durante o mês de Abril de 2007.

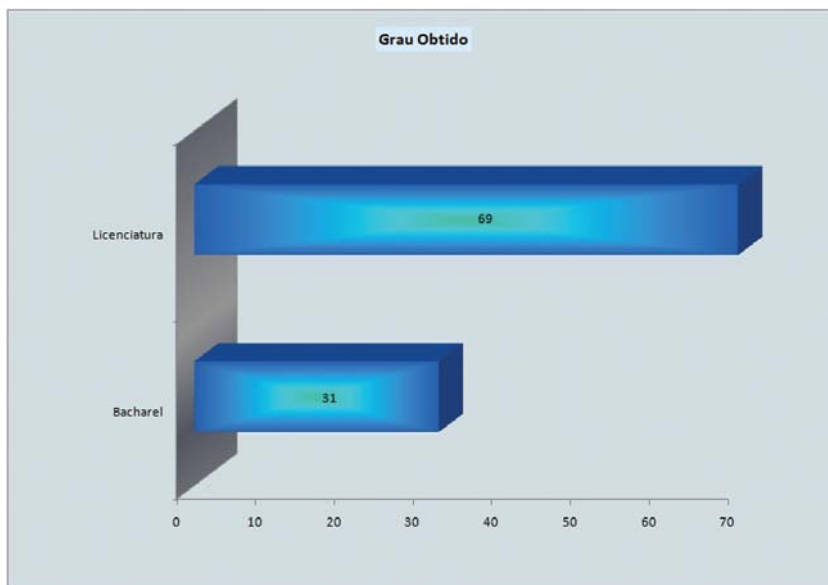
A amostra é constituída por 14% de diplomados do sexo feminino e por 86% de diplomados do sexo masculino, e por 31% de diplomados com Bacharelato e 69% de diplomados com Licenciatura. O que é representativo da realidade do ISTEÇ até 2006. Situação que se alterou só a partir de 2006.

Multimédia e 69% foram respostas de Licenciados em Engenharia Informática. Deve fazer-se referência ao facto de que até 2006 não existia a Licenciatura em Engenharia Multimédia.

Estes dados também são representativos do interesse dos alunos em obter um grau académico mais elevado, até porque, de acordo com a resposta dos diplomados ao inquérito, verifica-se que este é um dos factores que facilita a obtenção de emprego.

Deve ter-se em consideração que um grande número de alunos que frequentou o Bacharelato em Engenharia Multimédia, depois de ter terminado o curso, continuou os estudos no ISTEÇ, frequentando os dois últimos anos da Licenciatura em Engenharia Informática. Ou seja, muitos dos Licenciados em Engenharia Informática também possuíam um Bacharelato em Engenharia Multimédia.

## DISTRIBUIÇÃO POR GRAU OBTIDO



Como já foi referido na caracterização da amostra, das respostas obtidas 31% foram de diplomados no Bacharelato em Engenharia

Dado importante a constatar é o facto de os alunos preferirem a obtenção do Grau de Licenciado em detrimento do Grau de

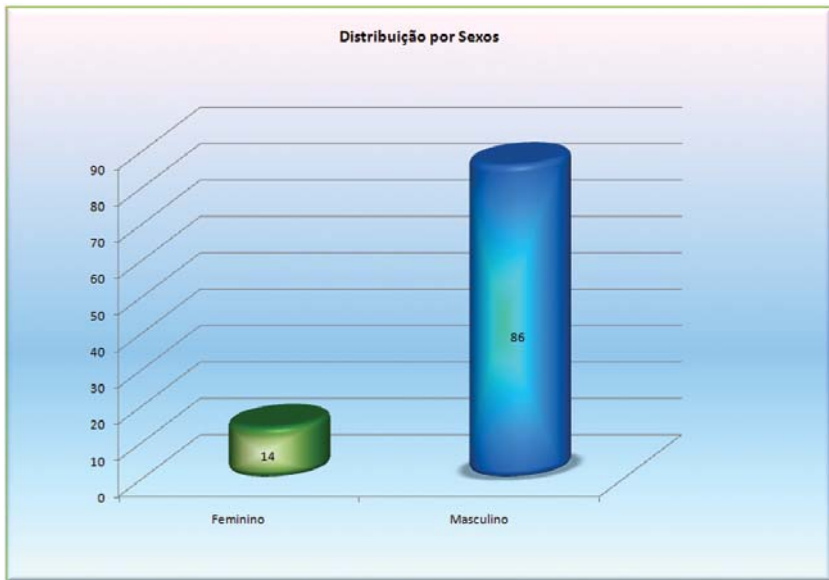
Bacharel, pelo facto de o Grau de Licenciado, no mercado de trabalho português, permitir uma mais fácil empregabilidade.

## DISTRIBUIÇÃO POR SEXOS

Ao contrário da média geral no Ensino Superior português, em que o género feminino na maioria dos cursos é superior em número ao género masculino, nas engenharias, ainda se verifica que o género masculino existe em número substancialmente superior.

ligados às denominadas “humanidades”. Como sabemos, as estruturas sócio-culturais podem demorar mais de 75 anos a dissolverem-se em novas estruturas, mesmo que as conjunturas sociais, económicas e culturais indiquem caminhos diferentes. O peso das opiniões familiares ainda têm significado nas escolhas dos cursos que os jovens vão frequentar.

Esta explicação ajuda a entender o porquê de tão poucos alunos do sexo feminino em cursos de engenharia, e, especificamente, em cursos de engenharia ligados às tecnologias de



Esta tendência não resulta do facto de os cursos de engenharia não permitirem uma fácil empregabilidade, bem pelo contrário. Portugal tem ainda um déficite de Engenheiros e Engenheiros Técnicos, isto só se justifica pelo prolongamento de uma estrutura mental e social vinda do Estado Novo, em que educacionalmente se incentivavam os indivíduos do sexo masculino, a frequentarem cursos superiores da área das engenharias e os indivíduos do género feminino a frequentarem cursos

informação e comunicações, quando estes cursos dão os mais altos níveis de empregabilidade em Portugal.

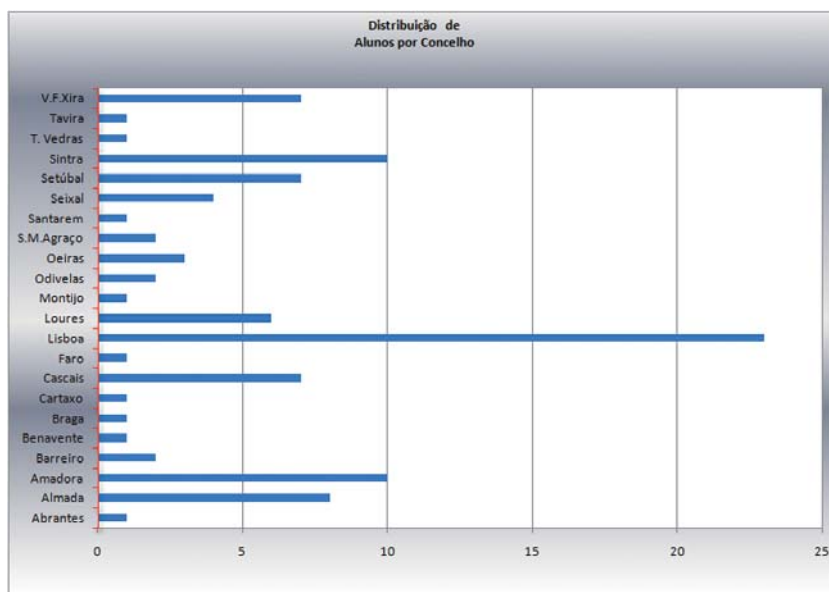
No caso do ISTE, em que esta realidade também se aplica, o resultado das respostas é representativo da actual situação de distribuição por géneros dos alunos, ou seja, cerca de 14% em todos os cursos são alunos do sexo feminino e cerca de 86% são do sexo masculino. Esta tendência deverá manter-se nos próximos anos.

No entanto, já se nota gradualmente uma inversão do ciclo, principalmente nos alunos mais jovens e que entram para uma licenciatura através da conclusão do 12º Ano.

justifica pelo interesse nos cursos do ISTECE e nos seus currículos.

A dispersão geográfica dos alunos do ISTECE é indiciadora de um interesse a nível nacional pela frequência dos cursos neste Instituto Superior.

## DISTRIBUIÇÃO POR CONCELHOS



A distribuição dos diplomados por concelhos demonstra uma significativa incidência de alunos do Concelho de Lisboa, seguido pelo Conselho de Sintra, Amadora e Vila Franca de Xira. Os Concelhos de Setúbal, Cascais, Loures e Almada também têm uma representação significativa.

Contudo, verifica-se que o ISTECE consegue captar o interesse de alunos fora da Área Metropolitana de Lisboa, como são os casos dos alunos dos Concelhos de Tavira, Torres Vedras, Santarém, Sobral de Monte Agraço, Faro, Braga, Benavente e Abrantes.

Se por um lado a grande incidência geográfica é Lisboa seguida dos Concelhos da Área Metropolitana de Lisboa, tal facto deve-se à excelente localização das instalações do ISTECE, as áreas geográficas mais distantes só se

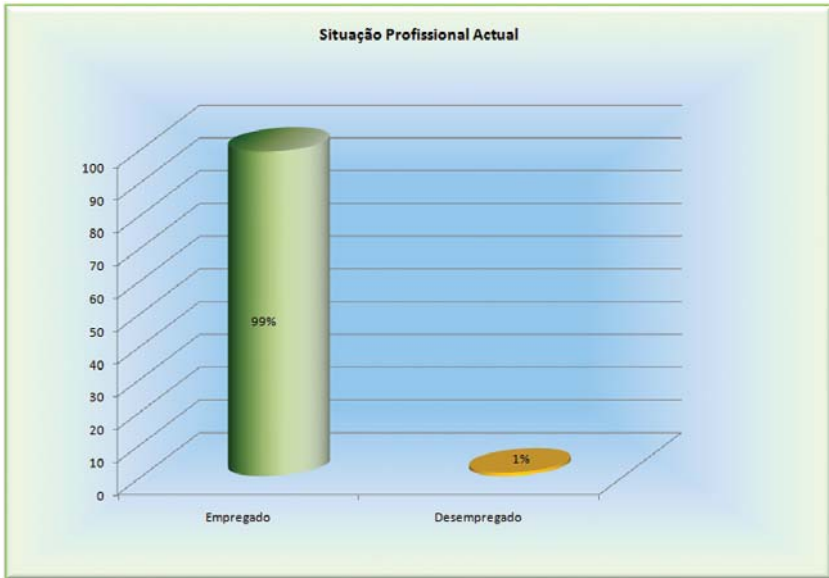
## SITUAÇÃO PROFISSIONAL ACTUAL

Nesta investigação, este é um dos dados mais importantes e significativos. Trata-se da análise da situação profissional dos Diplomados do ISTECE na presente data.

Verifica-se que 99% dos Diplomados do ISTECE, à presente data, encontram-se empregados e apenas 1% dos Diplomados se encontra desempregado.

Trata-se de uma elevadíssima percentagem de empregabilidade efectiva para os alunos que terminaram o seu curso neste Instituto, mesmo considerando o facto de uma percentagem significativa destes alunos já se encontrar a trabalhar na altura em que terminou o Curso.





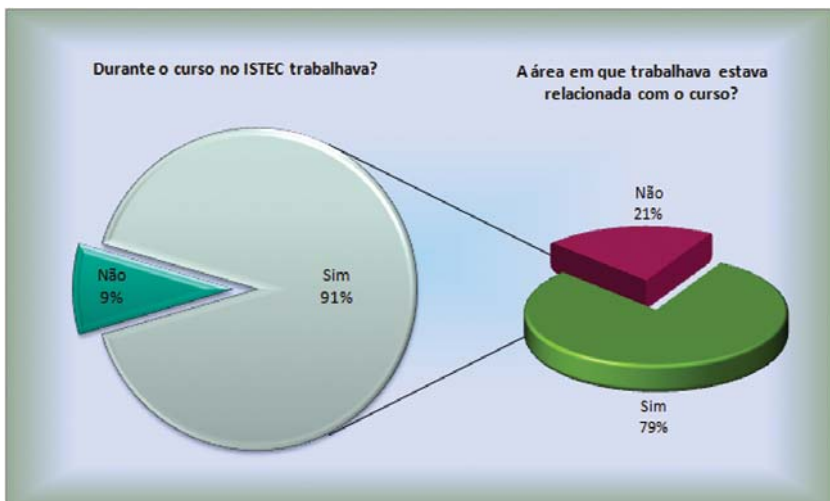
Este nível elevado de Diplomados integrados na vida activa e com emprego permanente é um dado muito positivo.

exercer uma actividade laboral a tempo inteiro, o que é uma percentagem significativa. Só 9% dos alunos se encontrava a estudar sem exercer qualquer actividade profissional.

### **ACTIVIDADE LABORAL DURANTE O CURSO**

Durante a frequência dos cursos no ISTECC, cerca de 91% dos alunos encontrava-se a

Este dado deve-se, em muito, ao facto do ISTECC ter investido fortemente nas condições, a todos os níveis, proporcionadas aos alunos denominados de "Trabalhadores-Estudantes",



quer a nível de Cursos em horário pós-laboral, quer no tipo de horários que se quadenam com a possibilidade de os alunos poderem trabalhar até às 19h00 e depois poderem ir frequentar as aulas. Este facto, aliado ao desinvestimento que nos últimos anos as Instituições de Ensino Superior Público têm feito no ensino nocturno, levou ao interesse acrescido nos Cursos do ISTECC.

Dentro deste grupo de alunos que frequentavam os Cursos e que já trabalhavam, cerca de 79% trabalhava na área em que o currículo do seu curso incidia. Ou seja, o facto de o ISTECC ter cursos nocturnos na área tecnológica, levou candidatos, que já trabalhavam nas áreas da Tecnologias de Informação e Comunicação, a procurar o Instituto a fim de aumentarem os seus conhecimentos e obterem uma formação superior e respectivo grau académico.

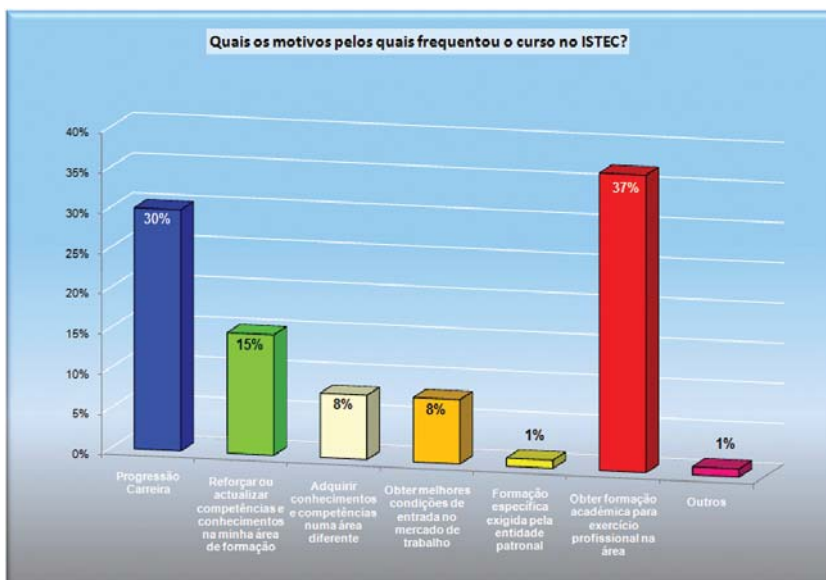
## MOTIVOS QUE LEVARAM À FREQUÊNCIA DO CURSO NO ISTECC

No que diz respeito aos motivos que levaram os Diplomados a procurar os cursos do ISTECC,

encontra-se uma tendência bem definida nas motivações.

Cerca de 37% dos Diplomados frequentou o curso com o principal objectivo de obter formação académica para o exercício de uma profissão na área das Tecnologias de Informação e Comunicação; cerca de 30% teve como principal motivação a progressão na carreira, motivação esta, de certa forma, ligada à referida anteriormente. Estas duas motivações são demonstrativas de que os cursos do ISTECC têm uma forte motivação ligada à empregabilidade e à aquisição de formação superior com o principal objectivo de se conseguir trabalhar na área da Engenharia Informática e Multimédia.

Cerca de 15% dos Diplomados frequentou o Instituto com o objectivo de reforçar e ou actualizar competências e conhecimentos relacionados com a área em que trabalhavam. Este ponto é oriundo dos alunos que já trabalhavam numa área muito próxima das áreas dos currículos dos Cursos do ISTECC.



Aproximadamente 8% dos diplomados teve como motivação e objectivo, na frequência dos cursos, adquirir conhecimentos e competências para poder progredir nas carreiras onde estavam inseridos, ou obterem melhores condições para entrarem no mercado de trabalho.

Só cerca de 1% frequentou os cursos devido ao facto de as entidades empregadores os pressionarem nesse sentido, quer para melhor desempenho profissional, quer para actualização de conhecimentos tecnológicos superiores. O que está perfeitamente em sintonia com o conhecido facto de, em Portugal, as entidades empregadoras não investirem de forma sistemática na formação dos seus quadros.

## AVALIAÇÃO DA FORMAÇÃO ADQUIRIDA NO ISTECS

Em relação à opinião dos Diplomados sobre a qualidade do ensino ministrado no ISTECS, em termos globais, os resultados são muito mais positivos que aquilo que se observa em outros estudos deste

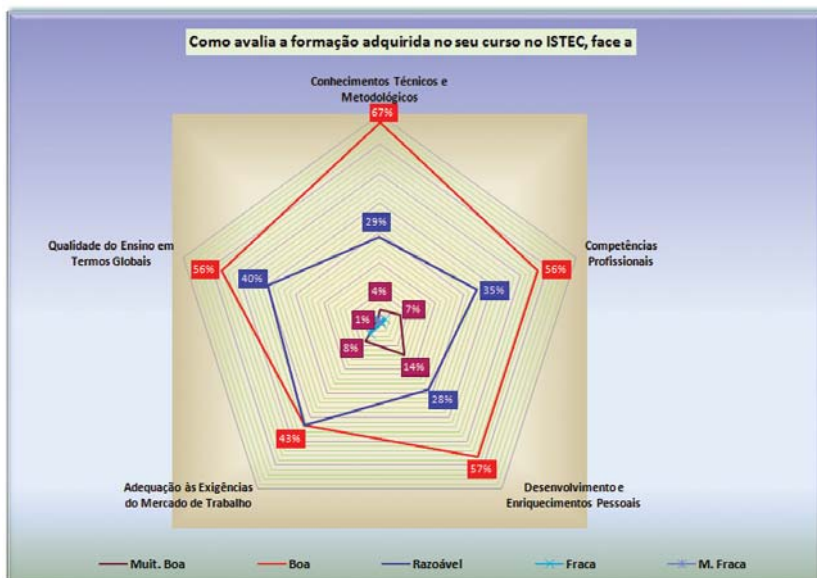
género oriundos de instituições de ensino superior públicas.

Cerca de 55,8% dos Diplomados considera, em termos globais, a qualidade do ISTECS como BOA, cerca de 35% considera-a RAZOÁVEL, e cerca de 6,8% considera que a qualidade global do ISTECS é MUITO BOA, os restantes valores são irrelevantes.

Cerca de 14% acha que, no que toca ao desenvolvimento e enriquecimentos pessoais, a formação foi MUITO BOA, e cerca de 57% acha que foi BOA.

De salientar que cerca de 67% dos inquiridos considera que a formação em termos técnicos e metodológicos é BOA, consideram também BOA a adequação às exigências do mercado de trabalho (43%), desenvolvimento e enriquecimento pessoais (57%), qualidade do ensino em termos globais (56%), competências profissionais (56%).

O facto de 57% considerar BOA a área de desenvolvimento e enriquecimentos pessoais, é devido, em muito, ao facto de o

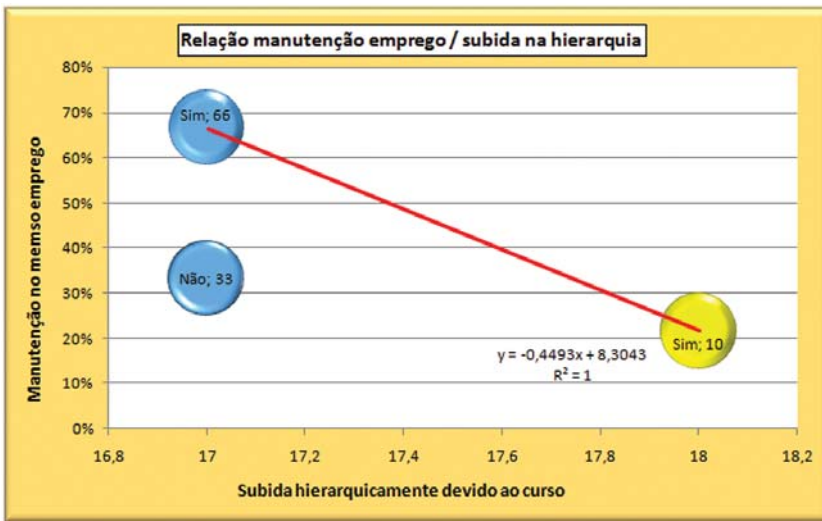


relacionamento entre docentes e discentes no ISTEK ser bom, e cultivar-se um ambiente onde isso se mantenha.

estejam numa posição de chefia, mas sim os menos qualificados.

Contudo, os alunos continuam a considerar que a obtenção de um Diploma Superior é um meio para subir hierarquicamente.

## PROGRESSÃO PROFISSIONAL APÓS O CURSO



Através da análise por regressão linear, apresentada no gráfico anterior, comprova-se que não existe uma relação directa entre a manutenção do emprego pós-curso e a subida hierárquica dentro da empresa ou serviço.

Para alguns isto pode ser um paradoxo, contudo, não ficámos surpreendidos. Portugal, neste campo, é uma excepção dentro da Europa Comunitária, ou seja, as empresas não promovem por mérito aqueles que investem pessoalmente na sua formação superior, mesmo que esta esteja directamente relacionada com o tipo de serviço que desempenham diariamente.

Isto pode levar a um desperdiçar de recursos qualificados, no que toca à gestão e direcção de serviços, pois pode levar a que, por vezes, os mais qualificados não

## RELAÇÃO DA MANUTENÇÃO DA EMPREGABILIDADE E OBTENÇÃO DE NOVO EMPREGO

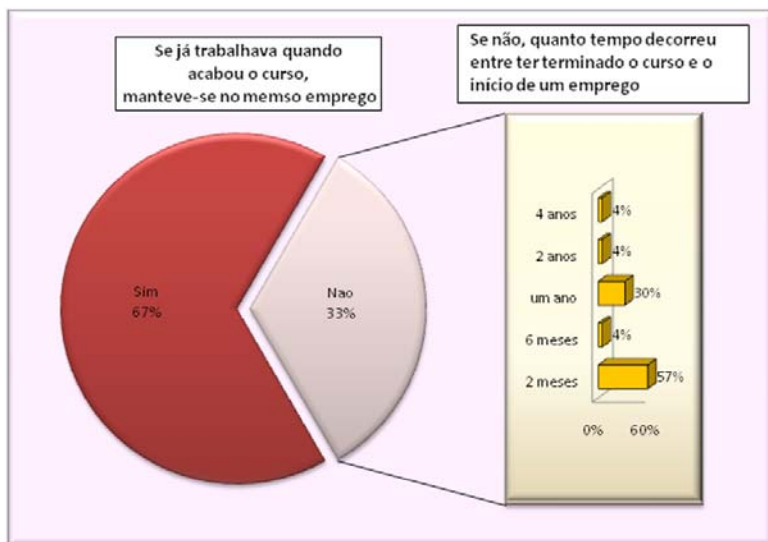
Verificou-se que, dos Diplomados que já se encontravam a trabalhar quando terminaram o curso, cerca de 67% mantiveram o mesmo emprego.

Dos que não se encontravam a trabalhar, quando terminaram o curso (33%), cerca de 57% conseguiu encontrar emprego em cerca de dois (2) meses, 4% deles demorou seis (6) meses a encontrar trabalho, e 30% demorou cerca de um ano, só 4% demorou cerca de dois anos a arranjar trabalho.

Considera-se, assim, que, se 57% dos Diplomados que não tinha emprego ao terminar o curso conseguiu entrar no

mercado de trabalho em menos de dois meses, o resultado é muito bom.

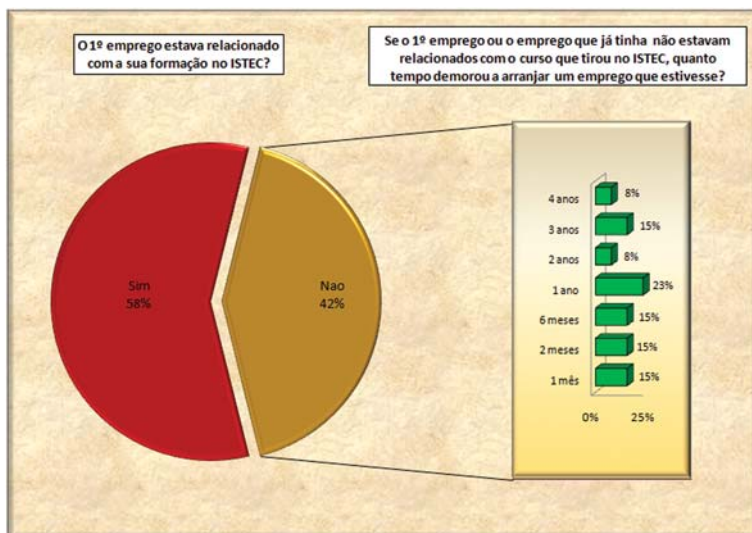
conseguiram arranjar trabalho através da formação obtida no ISTEÇ.



### RELAÇÃO DO 1º EMPREGO PÓS CURSO E O CURSO ADQUIRIDO

Verificou-se que 58% dos Diplomados, que não tinham emprego ao terminarem o curso,

Dos 42% que arranjaram trabalho, mas que não estava relacionado directamente com a formação obtida no ISTEÇ, 15% deles conseguiu arranjar um trabalho relacionado com a formação obtida no ISTEÇ em menos de um mês, outros 15% em menos de dois meses,



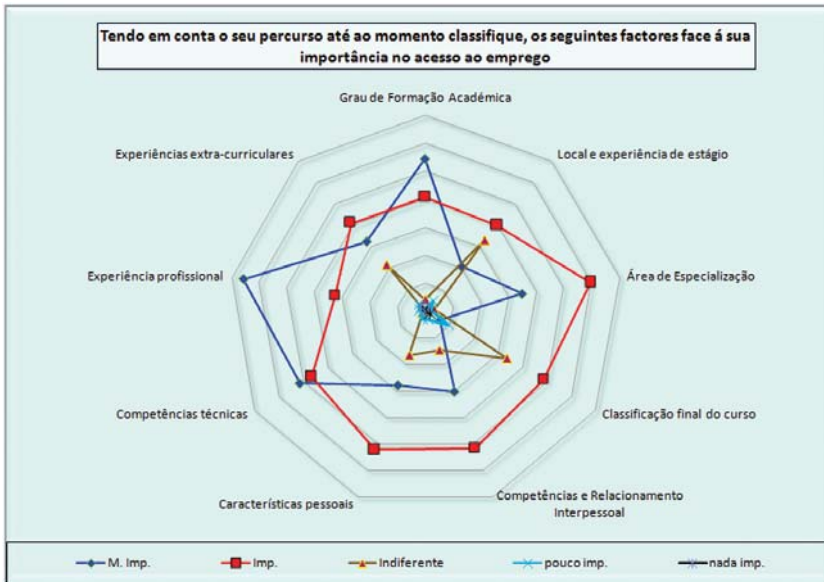
outros 15% em menos de 6 meses, e 23% deles conseguiu um trabalho na área da Engenharia Informática ou Multimédia em menos de um ano.

Ou seja, dos diplomados do ISTECS que terminaram o curso sem estarem a trabalhar, 58% deles conseguiram de imediato entrar no mercado de trabalho numa área ligada à formação obtida no ISTECS, dos que não conseguiram de imediato, cerca de 68% deles conseguiu um trabalho nesta área em menos de um ano.

A área de especialização, classificação final do curso, competências e relacionamento pessoal e características pessoais são consideradas de IMPORTANTES.

Assim, constata-se que o somatório da formação académica superior e experiência profissional adquirida na área antes de terminarem o curso são factores decisivos para facilmente se entrar no mercado de trabalho na área das Tecnologias de Informação e Comunicação.

## FACTORES DE IMPORTÂNCIA NA PROCURA DE EMPREGO



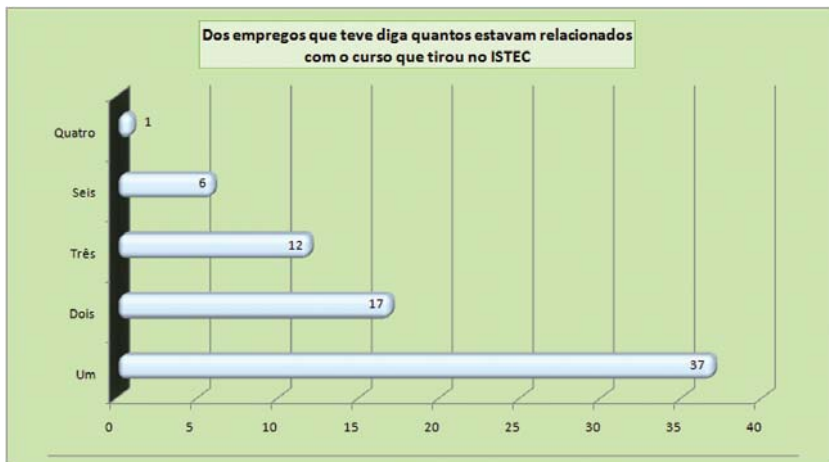
A experiência dos Diplomados, aquando da tentativa de entrada no mercado de trabalho na área da sua formação, diz que o aspecto fundamental e decisivo é a EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL (Muito Importante), seguindo-se a FORMAÇÃO ACADÉMICA na área (Muito Importante) e em terceiro lugar as COMPETÊNCIAS TÉCNICAS (Muito Importante).

## RELAÇÃO DA FUNÇÃO PROFISSIONAL ACTUAL COM A FORMAÇÃO OBTIDA NO ISTECS

Verifica-se que, actualmente, cerca de 73% dos Diplomados dos ISTECS tem um trabalho directamente relacionado com a formação obtida no Instituto.

O que se traduz numa percentagem muito elevada, considerando o panorama actual

políticas mais apadrinhadas pela Comissão Europeia. No que toca à formação contínua de



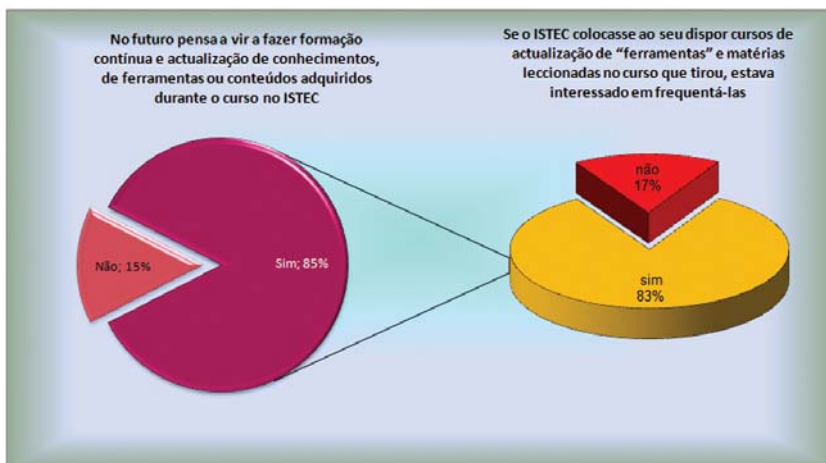
em Portugal, ou seja, constata-se que muitos Licenciados não conseguem entrar no mercado de trabalho em sector directamente ligado à sua Licenciatura. No caso dos Diplomados do ISTE, essa situação pode considerar-se marginal.

Diplomados nas áreas da Engenharia Informática e Multimédia quase que se torna uma obrigatoriedade, mercê dos avanços rápidos no desenvolvimento de tecnologias ligadas a esta área.

### ACTUALIZAÇÃO EM “FERRAMENTAS” E MATÉRIAS LECCIONADAS NO CURSO

Dos Diplomados dos ISTE, cerca de 85% pretende investir na formação contínua em termos técnicos. Destes 85%, cerca de 83% pretende fazer esta formação contínua no ISTE, caso o Instituto a proporcione.

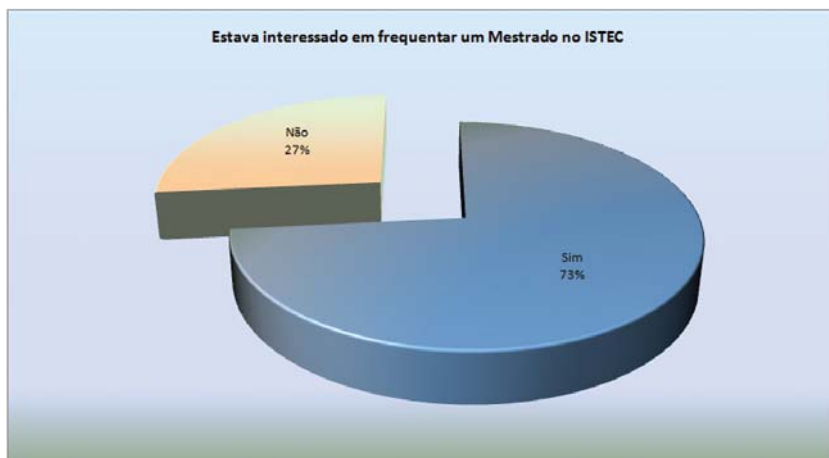
A formação contínua, no mundo laboral actual é algo extremamente importante, e é uma das



Esta elevada percentagem de Diplomados a quererem fazer a sua formação contínua no ISTEÇ traduz de forma directa a confiança que depositam na qualidade do ensino neste Instituto, bem como na capacidade deste prestar um elevado nível de formação técnica.

## INTERESSE EM FREQUENTAR UM MESTRADO NO ISTEÇ

Após a entrada em vigor do Processo de Bolonha, os Mestrados são uma fase natural no seguimento dos estudos dos Licenciados. É nesta fase que adquirem conhecimentos mais especializados em termos técnicos e científicos, nas áreas que sejam do seu agrado.



Contudo, antes do Processo de Bolonha entrar em vigor, os Mestrados tinham um enquadramento substancialmente diferente, até porque as Licenciaturas em Informática no ISTEÇ eram de cinco anos, permitindo um elevado nível de especialização técnica aos seus Diplomados.

Mesmo assim, verifica-se que, dos Diplomados que obtiveram a sua Licenciatura antes do Processo de Bolonha, cerca de 73% pretende tirar um Mestrado no ISTEÇ.

Aqui são inequívocos dois factos, o interesse no investimento pessoal em ensino superior

de pós-graduação, e a confiança na qualidade científica que o Instituto pode colocar à sua disposição.

## CONCLUSÕES

A primeira grande conclusão a tirar é o facto de o ISTEÇ conseguir formar Diplomados que conseguem um elevadíssimo nível de empregabilidade, ou seja, cerca de 99% dos Diplomados consegue obter facilmente um emprego.

A segunda conclusão é que uma percentagem elevada de Diplomados considera o ensino do ISTEÇ de BOA qualidade.

A terceira conclusão é que 60% dos Diplomados consegue de imediato um emprego relacionado com a área em que se formou, e 35% dos restantes consegue esse emprego em menos de um ano.

Quarta conclusão, cerca de 70% dos Diplomados escolheu o ISTEÇ pelo seu elevado nível de formação técnica.

Quinta conclusão, cerca de 75% dos Diplomados pretende continuar a sua formação no ISTEÇ, num quadro de pós-graduações, sejam elas meramente técnicas, sejam elas científicas. □



**DR. Vitor Pardar Simões**

LICENCIADO EM DESIGN E COMUNICAÇÃO

DOCENTE DO ISTECS

## O GRANDE ENGAÑO OU UM POUCO DE HISTÓRIA

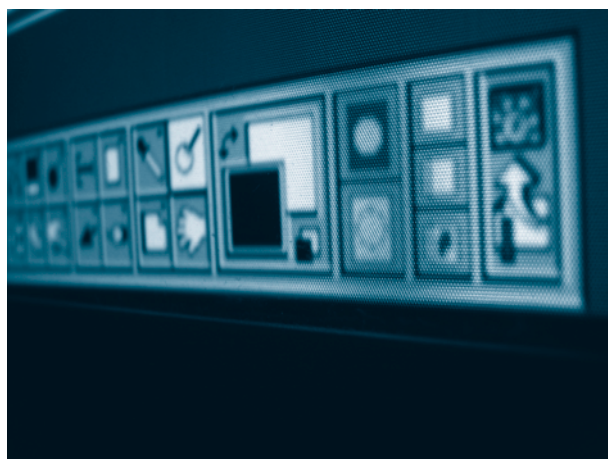
### REALIZADORES DE GARAGEM

Se a memória não me falha, ainda a televisão emitia em tons cinza quando um indivíduo a girar uma cadeira presa entre os dentes entrou directamente para a galeria dos anúncios publicitários míticos. Hoje, milhões de cores passadas, já não é a pasta medicinal Couto que anda “na boca de toda a gente”. A leviandade com que qualquer pessoa pode partilhar um ficheiro de vídeo na montra de acasos em que se tornou o YouTube é simultaneamente expressiva e compromete-dora. Quem diz que basta um telemóvel à mão e a sorte de encontrar um terreno por semear para criar uma obra videográfica, comete o mesmo erro de um teórico, pouco prático, que pense no Photoshop como um

programa que se aprende em oito horas. Não sabe do que fala e mais valia continuar com a cadeira entre os dentes. Serve este preâmbulo para introduzir a discussão de um tema que muito se tem falado e pouco se tem acertado; a propagação do vídeo on-line.

Quando Chad Hurley e Steve Chen se fecharam na garagem, em Fevereiro de 2005, a principal preocupação dos dois colegas que partilharam responsabilidades na PayPal era, nessa noite, a partilha de alguns vídeos gravados num jantar que havia decorrido no mês anterior. Hurley já tinha uma história de sucesso como designer, da qual se destaca o episódio caricato da entrevista de emprego onde desenhou o logótipo da PayPal que a empresa continua a usar até hoje, e não tinha motivos para grandes preocupações. Foi com

naturalidade que a demora em colocar na Internet os vídeos do tal jantar emergiu como a principal frustração de quem, então consultor de design, já não precisava procurar emprego. Funcionando em dupla criativa e com Chen a desempenhar o papel de programador, os dois criaram a marca YouTube, que viria a ser adquirida pela Google cerca de 20 meses depois e com um investimento que se calcula nos 1,5 biliões de dólares.



O sucesso da comunidade criada na garagem de São Francisco foi tão desmedido e imediato que, em 2007, as revistas de especialidade e os jornais de referência apressaram-se a publicar primeiras páginas com elogios curvos aos 2 anos do YouTube, mas, ainda que as regras da boa educação obriguem a felicitar os aniversariantes, é justo referir que o mérito dos parabéns foi atribuído às pessoas erradas. Chad Hurley e Steve Chen provaram génio, sim, mas no sentido de oportunidade. Com rigor científico, não criaram nada de novo e o aparecimento de um canal de distribuição para ficheiros de vídeo on-line era uma inevitabilidade. Usando a tecnologia como valor de prova, a sorte dos dois amigos formados na Universidade da Pensilvânia e na Academia de Matemática e Ciência de Illinois foi apenas uma: foram os primeiros a jantar.

## UM FELIZ FRACASSO

O encontro que realmente viria a permitir uma definição dos padrões actuais da distribuição de vídeo on-line aconteceu muito antes, em Janeiro de 1993, quando Jonathan Gay e Charlie Jackson se juntaram para fundar a FutureWave Software. Preocupado com a dificuldade de adaptação entre o acto natural

de desenhar no papel e a liberdade restrita de desenhar no computador, Jonathan Gay recorreu a Robert Tatsumi e Michelle Welsh, que, fora de horas, ajudaram a desenvolver o SmartSketch. Ora, para os profissionais com responsabilidades acima de entusiastas, são precisamente estes os nomes a fixar. Não pelo programa de desenho vectorial, que se revelou um fracasso, mas pela evolução que a história ditou.

## A VERDADEIRA PEDRADA NO CHARCO

Decorria o Verão de 1995 quando os criativos da FutureWave Software rumaram à SIGGRAPH em busca de novas soluções. No regresso, trouxeram por bagagem um punhado de ideias e, entre elas, a que revolucionou a Internet com a possibilidade de animar desenho vectorial.

As animações ainda eram lentas, a Internet ainda era demasiado estática, a empresa ainda era pouco conhecida. Demasiados entraves que justificaram a recusa da Adobe e da Fractal Design, quando Jonathan Gay tentou vender o SmartSketch como editor de animação vectorial. De recusa em recusa, a empresa foi obrigada a abandonar a marca, e a mascarar a ideia com o nome que entraria para a história da Internet em Maio de 1996.

O FutureSplash Animator, mais conhecido como o programa que, após algumas animações para a Disney, foi comprado pela Macromedia e tornou possível o YouTube.

Estava em embrião o Macromedia Flash.

Ou o segundo tomo de uma história que demora muitas páginas a contar... □



## NOVIDADES TECNOLÓGICAS

### ARQUITECTURA DE COMPUTADORES QUÂNTICOS

#### - O FUTURO DOS COMPUTADORES -

Os computadores estão prestes a sofrer uma nova revolução, ainda embrionária, mas já com uma forte componente de investigação, e com resultados bem palpáveis, falo do computador quântico.

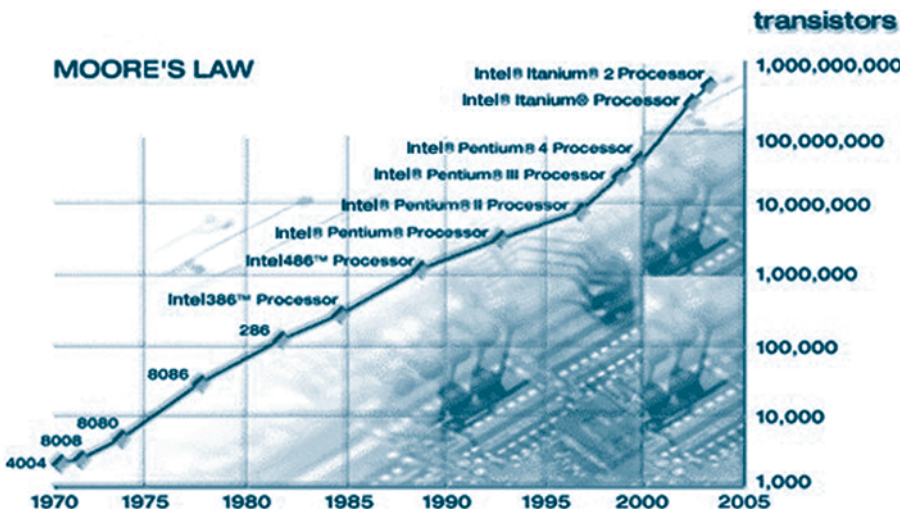
Em 1965, Gordon Moore, fundador da Intel, equacionou uma previsão que se tornou famosa no mundo da matemática e da computação: o número de transístores de um microprocessador dobraria em intervalos de tempo aproximadamente constantes, entre um e três anos – Lei de Moore.

Verificou-se com o decorrer do tempo que esta Lei era válida e bem real. De facto, o poder de processamento dos CPU tem

duplicado aproximadamente em intervalos de 18 meses.

O princípio de funcionamento dos processadores, para além de toda a evolução que tiveram, continua a ser exactamente o mesmo, ou seja, baseados na arquitectura de Von Neumann, a forma de programá-los é exactamente a mesma.

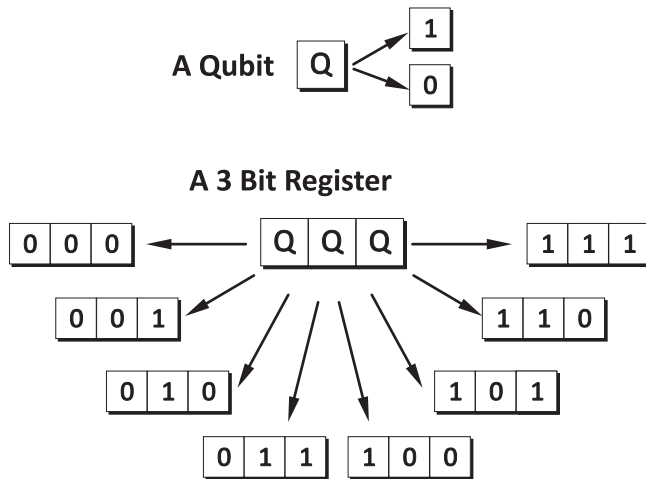
A própria tecnologia de fabricação de transístores está a chegar ao seu limite de expansão. Na actual produção de CPU, os transístores têm cerca de algumas dezenas de nanómetros, o que na prática quer dizer que correspondem a poucos átomos. Ora, isto quer dizer que com a física clássica não se pode ir muito mais longe.



No início da década de noventa, começou a estudar-se a possibilidade de utilizar os conhecimentos advindos da física quântica. Peter Shor (1994) demonstrou através de um algoritmo que os computadores quânticos têm uma capacidade de computação extremamente grande, visto ter-se nos resolvido o problema das máquinas de Von Neumann, o exponencialismo dos transístores. Computadores quânticos arranja-se um algoritmo de tempo polinomial em função dos “tempos” quânticos.

O algoritmo criado por Peter Shor, que desenvolvia um processo de execução de factoriais de forma eficiente, caso corresse num computador quântico, ele quebraria em questões de segundos, qualquer sistema criptográfico, dos actualmente utilizados.

Um dos principais usos do computador quântico será a própria física quântica, devido à enorme complexidade matemática das suas teorias e problemas.



O modelo tradicional de um computador utiliza o bit como elemento básico, que pode assumir dois valores, 0 (desligado) e 1 (ligado). A computação quântica apresenta-nos um novo conceito de elemento base, o qubit (bit quântico), com a principal característica de para além dos dois estados já referidos pode ter estados em sobreposição coerentes. Diríamos que é como se ele pudesse estar nos dois estados ao mesmo tempo, ou como se houvesse dois universos paralelos em que cada qubit assumisse um dos estados tradicionais. Agora imaginem matematicamente onde podemos chegar, dois qubits podem disponibilizar 8 estados diferentes, e por aí em diante.


Outra área em que o seu uso será de enorme relevo é a Inteligência Artificial.

Na teoria, os computadores quânticos podem ser construídos com elementos muito pequenos de matéria e de energia, como fótons, electrões e até pelo *spin* do núcleo atómico.

Em 2001, a IBM mostrou publicamente um computador quântico de 7 qubits, no qual foi executado o algoritmo de Shor para o factorial do número 15. Este computador era formado por uma única molécula com 7 átomos cujos estados são determinados pelos *spins* dos seus núcleos. A manipulação destes átomos é feita através

de um sistema de ressonância magnética nuclear; para que se possa manipular correctamente o sistema, ele tem de estar próximo do zero absoluto. A IBM comprometeu-se a construir sistemas mais sofisticados e mais estáveis.

A computação quântica tem um enorme potencial, e pode resolver a limitação dos actuais CPU e respectivos transístores, mas ainda está no começo esta tecnologia, devido em parte à dificuldade em conseguir uma arquitectura estável, para um consequente manuseamento.

Para além do investimento enorme que empresas como a IBM fazem numa arquitectura deste género, já estão a ser desenvolvidas linguagens de programação específicas para esta nova tecnologia computacional. 

#### **Bibliografia:**

Tuomi, Ilkka; *The Lives and Death of Moore's Law*. [www.firstmonday.org/issues/issue7\\_11/tuomi/](http://www.firstmonday.org/issues/issue7_11/tuomi/)

Technology & Research at Intel; *Moore's Law, the Future*.

[www.intel.com/technology/silicon/mooreslaw/](http://www.intel.com/technology/silicon/mooreslaw/)

Bone, Simon; *A Brief History os Quantum Computing*.

[www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise\\_97/journal/vol4/spb3/](http://www.doc.ic.ac.uk/~nd/surprise_97/journal/vol4/spb3/)

A. Barenco; *A short introduction to quantum computation*.

[www.qubit.org/library/intros/comp/comp.html](http://www.qubit.org/library/intros/comp/comp.html)

Science Daily; *IBM's Test-Tube Quantum Computer Makes History, First Demonstration of Shor's Historic Factoring Algorithm*.

[www.sciencedaily.com/releases/2001/12/011220081620.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2001/12/011220081620.htm)

---

---

## **QUADROS INTERACTIVOS NAS SALAS DE AULAS**

### **QUADROS INTERACTIVOS - APRENDENDO INTERAGINDO**

Um Quadro Interactivo é uma superfície que pode reconhecer a escrita electronicamente e que necessita de um computador para funcionar. Alguns quadros interactivos permitem também a interacção com um imagem de computador projectada. São geralmente utilizados no escritório e na sala de aula.

Os quadros interactivos são usados para capturar apontamentos escritos na superfície do quadro, utilizando canetas próprias para tal que utilizam tinta electrónica, e/ou para controlar (seleccionar e arrastar) ou marcar

notas ou apontamentos numa imagem gerada por computador e projectada no quadro vinda de um videoprojector.

### **UTILIZAÇÃO NA SALA DE AULA**

Em contexto de sala de aula os quadros interactivos podem ser usados para:

- mostrar material no computador (software educativo, sites, etc.).
- resolver tarefas e problemas de matemática no quadro,
- demonstrar o conhecimento do aluno numa matéria específica,
- permitir ao professor guardar anotações da lição e do desempenho de cada aluno.

Para além disso, os quadros interactivos dão aos professores a oportunidade de guardar material didáctico criado por eles e de mais tarde revelá-lo à turma, para que possa ser utilizado pelos alunos. Isto pode tornar-se



bastante benéfico para alunos que por motivos de saúde não puderam assistir à aula, para alunos estudiosos e para a preparação para testes e exames. Pequenos momentos da aula podem ser gravados para revisão posterior. Nos ficheiros guardados constará a apresentação exacta da matéria que ocorreu na sala de aula, incluindo as instruções dadas pelo professor em formato audio. ■

---

---

## A FÍSICA MODERNA:

Com os trabalhos de Michael Faraday e James Clerk Maxwell, no século XIX, sobre o eletromagnetismo, a até então sólida concepção científica mecanicista sofre um primeiro grande abalo: era possível que existisse uma forma de realidade independente da matéria redutível a componentes básicos - o campo eletromagnético. O conceito de campo é um conceito sutil. O campo não pode ser decomposto em unidades fundamentais. Mas foi só com a descoberta dos quanta de energia, por Max Planck, em 1900, que a visão de mundo, em Física, começou a se transformar radicalmente. E Albert Einstein, em 1905, ao publicar sua Teoria Especial da Relatividade - mais tarde ampliada na Teoria Geral da Relatividade -, promoveu uma ruptura conceitual revolucionária entre a nova realidade de um novo universo curvo e inserido num continuum espaço-temporal e os conceitos mais básicos da física newtoniana, como, por exemplo, o do espaço euclidiano rígido, independente de um tempo universalmente linear, e de uma matéria inerte constituída de minúsculas bolinhas indestrutíveis, os átomos. Hoje sabemos que a

medida do tempo varia conforme a velocidade com que se deslocam diferentes observadores, em diferentes referenciais, que o espaço é curvado pela presença de matéria, que matéria e energia são equivalentes, etc. Nasceu assim, junto com o século XX, a chamada Física Moderna.

O trabalho de Einstein possibilitou uma nova mentalidade para o estudo dos fenômenos atômicos. Assim, os anos 20 estabeleceriam uma nova compreensão da estrutura da matéria. Com o desenvolvimento da Mecânica Quântica, através dos trabalhos de Niels Bohr, Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli, Erwin Schrödinger e outros, descobrimos uma



estranha propriedade quântica: os elementos atômicos, a luz e outras formas eletromagnéticas têm um comportamento dual - ora se comportam como se fossem constituídos por partículas, ou seja, por elementos de massa confinada a um volume bem definido numa região específica do espaço, ora agem como se fossem ondas que se expandem em todas as direções. E, ainda mais estranho, a natureza do comportamento observado era estabelecida pela expectativa expressa no experimento a que estavam sujeitos: onde se esperava encontrar partículas, lá estavam elas, da mesma forma como ocorria onde se esperava encontrar a onda. Era como se o esperado se refletisse na experiência. Como se poderia conciliar o fato de que uma coisa podia ser duas ao mesmo tempo, e como manter a objetividade se o tipo de experimento, e conseqüentemente a expectativa do esperado, pareciam determinar um ou outro comportamento experimental? A solução foi dada por Niels Bohr ao elaborar o *princípio da complementaridade*. Ele estabelece que, embora mutuamente excludentes *num dado instante*, os dois comportamentos são igualmente necessários para a compreensão e a descrição dos fenômenos atômicos. O *paradoxo é necessário*. Ele aceita a discrepância lógica entre os dois aspectos extremos, mas igualmente complementares para uma descrição exaustiva de um fenômeno. No domínio do *quantum* não se pode ter uma objetividade completa... Ruiu, assim, mais um pilar newtoniano-cartesiano, o mais básico, talvez: *não se pode mais crer num universo determinístico, mecânico, no sentido clássico do*

termo. A nível subatômico não podemos afirmar que exista matéria em lugares definidos do espaço, mas que existem "*tendências a existir*", e os eventos têm "*tendências a ocorrer*". É este o *Princípio da Incerteza* de Heisenberg. Tais *tendências* possuem propriedades estatísticas cuja fórmula matemática é similar à fórmula de ondas. É assim que as partículas são, ao mesmo tempo, ondas. A Física deixa de ser determinística para se tornar probabilística, e o mundo de sólidos objetos materiais, que se pensava bem definido, se esfumaça num complexo modelo de ondas de probabilidade. Cai o determinismo em Física. As "partículas" não têm mais significado como objetos isolados no espaço; elas só fazem sentido se forem consideradas como interconexões dinâmicas de uma rede sutil de energia entre um experimento e outro (Capra, 1982, 1986; Grof, 1988; Heisenberg, 1981). Ficou demonstrada que a certeza num universo determinístico era fruto do desejo humano de controle e previsibilidade sobre a natureza, e não uma característica intrínseca da mesma. A concepção newtoniana era apenas uma formulação lógica sobre a natureza, refletindo uma idéia pessoal de mundo. ■

*"O mecanicismo, com todas as suas implicações, retirou-se do esquema da ciência. O Universo mecânico, no qual os objetos se empurram, como jogadores numa partida de futebol, revelou-se tão ilusório quanto o antigo universo animista, no qual deuses e deusas empurravam os objetos à sua volta para satisfazer seus caprichos e extravagâncias"*  
**Sir James Jeans**

---

## NOVOS CONCEITOS NAS CIÊNCIAS FÍSICO- MATEMÁTICAS

No começo dos tempos da civilização, o homem já tinha uma aguçada curiosidade sobre como funcionam as coisas. Os gregos surgiram inicialmente com a idéia de que se partíssemos

um elemento qualquer um número muito grande de vezes, chegaríamos a uma partícula de tamanho mínimo e indivisível, a qual eles denominaram átomo, que em grego significa indivisível. O átomo foi considerado como partícula constituinte de todos os elementos existentes na Terra. Apenas no século XVI, é que realmente tiveram um desenvolvimento maior as teorias que explicavam o movimento interplanetário com o Sol posicionado no centro deste sistema.

A física recebeu seu grande impulso então com o aparecimento de Galileu e Newton. Newton, que foi, senão o maior, um dos maiores físicos de todos os tempos, desenvolveu a mecânica clássica, que explicava o movimento dos corpos através da aplicação de forças neles. Ele desenvolveu também a chamada Teoria da gravitação, que explicava o motivo da atração entre massas. Newton também desenvolveu grandes idéias na área da óptica e principalmente desenvolveu a teoria do cálculo, que até hoje se mantém como a principal ferramenta matemática para o estudo da física. No século seguinte, surgiu Maxwell, que com suas quatro equações, conseguiu explicar todos os fenômenos do eletromagnetismo. Chegamos finalmente ao nosso século, quando apareceu Einstein, que baseado na teoria eletromagnética de Maxwell, desenvolveu a Teoria da Relatividade. A Teoria da Relatividade é a teoria mais importante da física e mostrou ser mais geral do que a mecânica clássica, podendo ser aplicada para qualquer caso. A Teoria da Relatividade funciona para corpos que se movem em velocidades próximas à velocidade da luz, que é de 300000km/s. A Mecânica Clássica, se mostrou ser um caso particular da Teoria da Relatividade para baixas velocidades.

No começo deste século, análises mais profundas do que ocorre na matéria, demonstraram que a mecânica clássica tem

uma discrepância muito maior para dimensões da ordem do átomo do que para grandes velocidades. Nomes de grandes cientistas como Bohr, Schrödinger, Planck, Heisenberg, De Broglie, Compton e Pauli, tornaram-se sinônimos da nova Teoria desenvolvida: A mecânica quântica, que conseguia explicar os fenômenos que ocorriam no átomo. O nome está relacionado às dimensões envolvidas na teoria, as quais são muitíssimo pequenas. Temos então que para dimensões extremamente pequenas, os fenômenos podem ser explicados pela física quântica. Para velocidades baixas e elementos de nossa ordem de tamanho, funciona a física clássica, e para velocidades muito altas, temos que utilizar a Teoria da Relatividade.

A física quântica surgiu de várias propostas absurdas e aparentemente sem lógica, que apareceram apenas para explicar resultados experimentais. Einstein, por exemplo, nunca aceitou a física quântica pois ele dizia que “Deus não joga dados”, como afirmava a física quântica segundo o princípio da incerteza de Heisenberg. Surge então com a mecânica quântica a explicação de efeitos como o fotoelétrico, o efeito Compton, a noção da dualidade onda-partícula, que propõe que a luz seja onda e partícula ao mesmo tempo, partícula que recebe o nome de fóton. Surge também uma importante constante, a constante de Planck, que aparece após o

estudo de um corpo negro, que é um corpo que tem a capacidade de absorver toda a energia que sobre ele incidir. Esta constante de Planck também ajuda a solucionar problemas como a chamada catástrofe do ultravioleta ou então explicar a radiação de um corpo em função de sua temperatura. Hoje em dia surgem cada vez mais novas teorias que tentam explicar tudo acima citado sobre a forma de uma equação simples que possa ser entendida por um leigo qualquer. A teoria que tem este interesse é denominada a Grande Teoria da Unificação. □





## **FICHA TÉCNICA**

### **EDIÇÃO E PROPRIEDADE:**

ITA - Instituto de Tecnologias Avançadas  
para a Formação, Lda.  
Av. Eng.º Arantes e Oliveira, 3 R/C  
1900-221 Lisboa

### **DIRECTOR:**

Pedro Brandão

### **EDITOR:**

Manuel Garimpo

### **REDACÇÃO:**

Carla Leite

### **REVISÃO:**

Drª. Carminda Marques

### **SECRETARIADO:**

Tânia Vieira  
Vanda Gomes

### **CAPA:**

Alexandre Baptista

### **TIRAGEM:**

1500

### **GRAFICA:**

### **REGISTO NA ICS:**

### **DEPÓSITO LEGAL:**

### **ISSN:**

© ISTECS 2008