

TENDÊNCIAS A SEREM MONITORADAS NA ÁREA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÕES

Vivaldo José Breternitz*

RESUMO

O objetivo deste trabalho é trazer aos administradores conceitos e informações acerca de algumas das tendências na área de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) que, acredita-se, devam ser monitoradas em função das oportunidades e ameaças que podem trazer às organizações em prazo curto ou médio.

Ao discutirem TIC, as organizações colocam em primeiro plano os aspectos relativos à eficiência e à segurança. Eficiência, no sentido de otimizar a utilização dos recursos disponíveis, é fundamental numa época de hipercompetição, margens cada vez menores, etc. Segurança, englobando aspectos como confidencialidade e furto de dados, disponibilidade de sistemas, proteção contra vírus e assemelhados, sabotagem, etc., é assunto cada vez mais prioritário.

Além da eficiência e segurança, deve também ser considerada como objetivo do uso da TIC a obtenção da flexibilidade suficiente para que a organização possa mudar seus rumos no momento adequado e agilidade tal que permita reagir às mudanças do ambiente em que atua.

Este trabalho não pretende esgotar o assunto – tendências na área da TIC são detetadas, consolidam-se ou deixam o cenário com rapidez, pelo que se reitera a importância do monitoramento constante da área pelos administradores, não só por aqueles que atuam na área de TIC propriamente dita, mas também pelos que atuam nas áreas de negócios.

A inclusão do tema no processo de planejamento estratégico pode auxiliar bastante no sentido de que esse monitoramento seja feito de forma sistemática e eficiente.

Palavras-chave: Informação, comunicação, eficiência, segurança, tendências.

ABSTRACT

The objective of this paper is to present administrators with concepts and information concerning trends in the information and communications technology (ICT) field that should be monitored due to the short or mid term opportunities for and threats to organizations.

When discussing ICT, organizations give priority to issues related to efficiency and security. Efficiency, in the sense of optimizing the use of available resources, is fundamental in this hyper competitive era. Security, including aspects such as: maintaining confidentiality of information, inhibiting data theft, assuring system readiness, protecting against viruses and sabotage, etc., is also increasingly prioritized.

Besides efficiency and security, another objective of the use of ICT should be to acquire sufficient flexibility and agility for organizations to timely adapt methods and react to changes in their environment.

This study does not intend to be exhaustive. Trends in the ICT area are fast moving and dynamic, for which reason the importance of constant monitoring by administrators is advised, not only for those that work in the ICT area itself, but also for those in other related areas.

To include the theme in the strategic planning process may significantly contribute in the sense that this monitoring could then be done in a systematic and efficient manner.

Key words: information, communication, efficiency, security, trends.

* Mestre em Engenharia Elétrica, professor do Centro Universitário Padre Anchieta e da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Rua Profa. Joceny Vilella Curado 73, Jundiá (vjbreternitz@mackenzie.br).

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é trazer aos administradores conceitos e informações acerca de algumas das tendências na área de Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) que, acredita-se, devam ser monitoradas em função das oportunidades e ameaças que podem trazer às organizações em prazo curto ou médio.

Na atualidade, ao discutirem a utilização de TIC, as organizações colocam em primeiro plano os aspectos relativos à eficiência e à segurança. Eficiência, no sentido de otimizar a utilização dos recursos disponíveis, é fundamental numa época de hipercompetição, margens cada vez menores, etc.

Segurança, englobando aspectos como confidencialidade e furto de dados, disponibilidade de sistemas, proteção contra vírus e assemelhados, sabotagem, etc., é assunto cada vez mais prioritário. Os aspectos relativos à segurança recebem cuidados especiais. Em sua edição de 19/02/2005, o jornal *O Estado de S. Paulo* informa que Ralph Basham, diretor do Serviço Secreto dos Estados Unidos, participando da RSA Security Conference, realizada em San Francisco, disse que fraudadores *on-line* ameaçam seriamente a economia dos Estados Unidos, o que mostra a gravidade de que se reveste o assunto.

Apenas em 2002, os prejuízos financeiros dos bancos e empresas causados por esse tipo de fraude foram da ordem de US\$ 32 bilhões e os das pessoas físicas cerca de 3,8 bilhões, sem contar os dissabores e o trabalho necessários à resolução dos problemas decorrentes de situações como essas (BRETERNITZ, 2003).

Cabe observar que eficiência e segurança não necessariamente convergem, podendo, no curto prazo, ser até mesmo divergentes: o desejo ou a necessidade de implantar rapidamente novos sistemas ou a opção pela redução de investimentos podem gerar a diminuição das preocupações com segurança.

Este trabalho foca as tecnologias que são de interesse mais amplo e imediato, deixando de abordar temas de interesse muito restrito ou que demandarão um *time to market* muito longo, como por exemplo, nanotecnologia ou *semantic web*. Passaremos agora a abordar as tendências que julgamos devam ser monitoradas.

VOZ SOBRE IP (VOICE OVER INTERNET PROTOCOL - VOIP)

A utilização da Internet para comunicação telefônica está afetando modelos de negócio, com os provedores de acesso à Internet estruturando-se para fornecer esses serviços. VoIP chegou ao mercado em meados da década de 90, apresentando à época qualidade de serviço insatisfatória e instalação muito complexa.

Mas na medida em que o serviço tem sua qualidade melhorada, se torna mais amigável e seguro (especialmente objetivando impedir "grampos"), mais e mais usuários se dispõem a utilizar a Internet para fazerem ligações telefônicas para qualquer parte do mundo pagando apenas pela conexão à rede. Empresas que utilizem intensivamente telefonia interurbana e/ou internacional estão instalando estruturas para utilizar intensivamente essa tecnologia; em fins de 2004, a duração das ligações internacionais via VoIP superou a das realizadas via sistemas conven-

cionais. Para a efetiva utilização de VoIP, é fundamental que os circuitos telefônicos sejam do tipo *Digital Subscriber Line* (DSL), de banda larga e capazes de suportar grande volume de tráfego.

No curto prazo, grande parte das chamadas de voz continuarão a utilizar a rede telefônica convencional (PSTN - *Public Switched Telephony Network*), devido à sua maior qualidade e confiabilidade. Acredita-se, no entanto, que as operadoras de PSTN reduzirão seus preços em resposta à concorrência de VoIP, e aumentarão seus esforços de *marketing* na tentativa de estimular o volume de chamadas nas redes fixa e celular, reforçando seu aparato tecnológico, investindo em telefones mais sofisticados, com teclas de conveniência que permitam, por exemplo, memorizar números, enviar mensagens de texto, teleconferência, etc.

Também é licito esperar-se que soluções híbridas se popularizem, com empresas utilizando VoIP e PSTN onde cada uma delas melhor se adequar, atendendo às exigências de eficiência e segurança.

TECNOLOGIAS SEM FIO (WIRELESS)

As tecnologias de comunicação móveis, sem fio, cuja face mais visível são os telefones celulares, foram concebidas inicialmente para comunicação telefônica (voz), mas estão ganhando espaço rapidamente no mundo da comunicação de dados.

A possibilidade do usuário de um *notebook* acessar a rede de uma organização sem se conectar à rede de telefonia convencional aumenta sua eficiência. Ocorre, no entanto, que determinados equipamentos, como por exemplo os PDA (*Personal Digital Assistants*), ainda têm dificuldades em acessar determinados sistemas de informação que foram desenvolvidos para computadores convencionais. Essas dificuldades vem sendo removidas, mas esses equipamentos ainda têm algumas deficiências no que se refere a apresentação (telas pequenas, por exemplo), transmissão de dados via banda larga, etc.

As redes locais sem fio (WLAN - *Wireless Local Area Network*), que permitem essa conexão, deverão nos próximos anos ser combinadas com outras tecnologias emergentes, em especial a terceira geração dos telefones celulares (UMTS - *Universal Mobile Telecommunication System*) e a WiMax (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*), elevando a taxa de transmissão a até 70 megabits por segundo (dezenas de vezes superior à oferecida pela banda larga atualmente, disponibilidade prevista para 2007) a uma distância de até 50 quilômetros (contra os atuais 500 metros), viabilizando assim novas aplicações. Aspectos relativos à segurança, em especial confidencialidade, ainda são os pontos fracos dessas tecnologias, que, no entanto, abrem novos horizontes em termos de aumento da eficiência dos trabalhadores que a utilizarão.

COMPUTAÇÃO EM GRADE (GRID COMPUTING)

A idéia central da Computação em Grade (*Grid Computing* – GC) é conectar um

grande número de computadores de forma a criar uma estrutura com grande capacidade de processamento e armazenagem de dados, funcionando com um único grade computador. A idéia nasceu da constatação de que usuários domésticos normalmente utilizam uma parcela relativamente pequena da capacidade de processamento e armazenagem de dados de seus PCs. Partindo dessa constatação, foi lançado em 1999 o projeto SETI@home (*Search for Extraterrestrial Intelligence*), coordenado pela Universidade da Califórnia (Berkeley) e que busca identificar sinais de rádio vindos do espaço em busca de evidências acerca da existência de vida fora da Terra. A estrutura do SETI conta hoje com cinco milhões de PCs, espalhados por 226 países.

O conceito evoluiu em função das necessidades de processamento intensivo para a realização de atividades científicas complexas. Redes como essas têm algumas vantagens óbvias, como a maximização do uso dos recursos disponíveis, às quais correspondem desvantagens também óbvias, como as dificuldades para administração da rede, segurança, etc. Em função disso, pode-se dizer que GC é adequada apenas quando se trata de processos padronizados e estruturados, claramente delimitados e em que questões de segurança não sejam muito relevantes.

Um dos maiores projetos de GC é o TeraGrid, que reúne universidades, instituições de pesquisa e empresas, em sua maioria norte-americanas, que em 2004 já tinha capacidade de computação de vinte teraflops (vinte trilhões de operações por segundo) distribuídos por nove *sites*, com capacidade de armazenamento de dados da ordem de um petabyte, ou 2^{50} bytes (www.teragrid.org). Outras aplicações muito conhecidas são as da Universidade da Pensilvannia, que utiliza grid para armazenar imagens de mamografias, a Network for Earthquake Engineering and Simulation, *grid* que reúne 20 laboratórios que pesquisam movimentos sísmicos, e o San Diego Supercomputer Center, que utiliza GC para mapeamento do cérebro humano. A experiência pioneira de GC em escala global é a do IVDGL (*International Virtual Data Grid Laboratory*), com nós espalhados pelo mundo e que pretende dar suporte a experimentos nas áreas de física e astronomia.

Existem problemas para transformar GC em negócio, em especial a definição de critérios de apuração de custos pela utilização de recursos de terceiros; no entanto, empresas que operam grandes *data centers* talvez possam vir a se beneficiar da idéia. Grandes organizações, com um vasto parque de equipamentos, talvez possam otimizar seus recursos criando *intragrids*.

Num futuro mais remoto, que foge ao escopo deste trabalho, talvez se possa falar em *utility computing*, com os usuários consumindo recursos de processamento do mesmo modo como consomem água ou energia, sem se preocuparem com o local de onde provêm esses recursos e pagando apenas pelo que usarem.

CRIPTOGRAFIA QUÂNTICA

Do que já se viu até o momento, os problemas relativos à confidencialidade das informações estão entre os mais críticos no que tange à segurança; esses proble-

mas vêm sendo enfrentados recorrendo-se à criptografia – até o final de 2004, 29% das empresas norte-americanas já se utilizavam dessa ferramenta (SURMACZ, 2005). Ocorre porém que a disponibilidade de computadores mais poderosos aumenta a possibilidade de quebra de códigos e conseqüentemente da confidencialidade (SUGIMOTO, 2004).

Dado esse cenário prevê-se que a criptografia convencional, baseada em chaves, deve ser substituída pela criptografia quântica no final desta década. Diferentemente da criptografia clássica, que se apóia na aplicação de chaves baseadas em princípios matemáticos, a criptografia quântica apóia-se na física. As mensagens são codificadas com o uso de fótons (partículas associadas a campos magnéticos), e, se interceptadas, se corrompem, impedindo a decodificação; a técnica permite que caso isso aconteça, o processo de codificação e transmissão seja imediatamente reiniciado. A técnica deve tornar praticamente impossível a decifração das mensagens assim criptografadas.

BIOMETRIA COMO FERRAMENTA DE IDENTIFICAÇÃO

O uso de características físicas ou comportamentais como ferramenta para a identificação de pessoas é chamado genericamente biometria. Dentre as características físicas, podemos citar impressões digitais, geometria da face, contorno da mão, padrões da íris e da voz, etc. Quanto às características ditas “comportamentais”, podem-se citar os movimentos feitos ao caminhar, a forma de digitar (os antigos operadores de código Morse reconheciam outro operador pelo ritmo em que transmitiam), a assinatura, etc.

A utilização da biometria, aliada à criptografia quântica, deve se confirmar como importante fator na busca da segurança dos sistemas de informação. Como conseqüência dos recentes eventos terroristas, muitos governos têm trabalhado intensivamente no assunto, o que deve fazer com que a área se desenvolva rapidamente; a empresa de consultoria Frost & Sullivan estima que o mercado mundial de equipamentos, serviços e software voltados à biometria deve saltar de cerca de 150 milhões de Euros em 2002 para seis bilhões em 2010.

SOFTWARE LIVRE

Em TIC, tecnologias abertas são aquelas que permitem aos usuários conhecerem como funcionam os diversos componentes de um sistema. A mais comum dessas tecnologias é a chamada *open source*, programas conhecidos como “*software livre*”, em que são permitidas a cópia, a alteração e a distribuição do código fonte. Uma das principais características do *software livre* é a possibilidade de fazer modificações num produto original e até mesmo desenvolver novos produtos baseados em produtos anteriores sem qualquer tipo de dependência em relação ao fornecedor original.

Assim, o desenvolvimento de sistemas abertos tende a ser descentralizado, apresentando diversas vantagens em relação às tecnologias fechadas ou proprietá-

rias: melhor adequação às necessidades de cada usuário, rapidez no desenvolvimento e custos mais baixos, principalmente.

Os principais problemas para a utilização de software livre são a falta de suporte adequado, a falta de uma massa crítica de aplicativos que permita o atendimento de um maior número de necessidades, a relativa “imaturidade” dos produtos e a falta de pessoal treinado, diz a empresa de pesquisas Forrester Research, em pesquisa realizada em 2004.

Em países como o Brasil, TIC abertas tendem a ser mais eficientes do que as proprietárias, uma vez que a descentralização do seu desenvolvimento permite a criação de produtos mais adequados à nossa realidade a custos significativamente inferiores. Além disso, a independência em relação ao fornecedor original é importante para países que não dispõem de recursos para atualizar continuamente seus sistemas de informação em função dos interesses das grandes produtoras de software, interesses esses nem sempre convergentes com os desses países.

A utilização de software livre tende a gerar mais empregos nos países que o utilizam, economizar divisas, etc; sua utilização em conjunto com software proprietário acaba tornando as empresas mais eficientes, especialmente quando ferramentas como sistemas operacionais, gerenciadores de bancos de dados, editores de texto e planilhas eletrônicas substituem seus correspondentes baseados em tecnologia fechada. É importante mencionar que *software* livre não é sinônimo de *software* gratuito, mas, como se disse, sua utilização de forma adequada tende a trazer mais eficiência.

Outro ponto a ser considerado é a possibilidade de se desenvolver mão-de-obra local para criação de *software*. É estratégico para o país dispor de mão-de-obra capaz de desenvolver TIC, e não apenas aplicá-las. A opção por *software* livre induz à formação de mão-de-obra qualificada.

No Brasil, nota-se um aumento no uso do *software* livre, especialmente pelo poder público e universidades, embora já se observe a utilização desse tipo de ferramenta no mercado corporativo. Nota-se também a presença de empresas que baseiam seu modelo de negócio em *software* livre, desenvolvendo aplicativos, fornecendo serviços de consultoria e treinamento, etc.

TERCEIRIZAÇÃO (OUTSOURCING)

Em tempos de busca de eficiência, a terceirização de processos de TIC tende a ser uma opção especialmente atraente. Empresas situadas em países desenvolvidos têm a opção de praticá-la na modalidade *offshoring*, transferindo trabalhos para empresas situadas em países onde a mão-de-obra tem custo menor – apenas para comparação, o custo hora de um programador de computadores na Rússia é de 9,24 euros, enquanto nos Estados Unidos esse valor vai a 44 e na Alemanha a 54 euros (SCHAAF, 2004).

Cabe observar, no entanto, que determinados processos não podem ser terceirizados sem riscos, em função de sua importância estratégica para a organi-

zação ou por sua especificidade. A terceirização usualmente traz bons resultados se o processo a ser terceirizado for bastante estruturado, puder ter seus limites claramente traçados no interior da organização e não exigir interação intensiva com outros processos da organização.

Uma modalidade de terceirização que vem despontando é a do aluguel de *software*; ela se insere num conceito maior, em que os recursos de informática seriam utilizados de forma análoga à que se pratica atualmente para luz e água: pagar-se-ia pelo efetivamente utilizado, quer se trate de *hardware*, *software* ou serviços profissionais. O instituto de pesquisa IDC estima que a demanda por aluguel de *software* vá aumentar em 25% ao ano até 2008, quando atingirá US\$ 9 bilhões; esse ritmo de crescimento é impressionante, quando comparado ao crescimento de 5% esperado para a indústria de TIC como um todo (EXAME, 2005).

Os problemas trazidos pela terceirização normalmente são decorrentes da má escolha do terceirizado, da não existência de adequados acordos de nível de serviço e da preparação inadequada das estruturas da organização para a terceirização, especialmente no que se refere a pessoal. Fagundes (2005) relata que grandes organizações estão reassumindo processos terceirizados por terem experimentado problemas com a terceirização de processos estratégicos na área de sistemas de informações. O mesmo autor enfatiza a necessidade de que as empresas procurem preservar a habilidade de “ver” o futuro e que para atingir esse objetivo devem manter uma estrutura de especialistas em TIC capazes de alinhar as tecnologias disponíveis com os modelos de negócios da empresa, com flexibilidade para atender aos requisitos de mercado no tempo certo (*time to market*).

ETIQUETAS ELETRÔNICAS

As e-tags ou etiquetas eletrônicas RFID (*Radio Frequency Identification* - Identificação por Rádio Freqüência) são etiquetas compostas basicamente por um chip muito simples e uma antena, que emitem sinais de rádio, enviando informações acerca da identificação, características e localização do produto ao qual estão afixadas. Seu custo logo estará na faixa dos três centavos de dólar por unidade, tornando economicamente viável sua utilização no controle de um grande número de produtos.

As e-tags deverão ter inúmeras aplicações, mas é no comércio varejista que sua utilidade se torna mais evidente. Nas lojas, poderemos ter automaticamente alterações de preços, alertas sobre datas de validade expiradas, emissão de ordens de reposição, proteção contra furtos, *check-out* rápido, etc. As etiquetas são muito finas, podendo se adaptar a superfícies cilíndricas, facilitando a aplicação e ficando imperceptíveis aos olhos do cliente; podem ser aplicadas sob os rótulos, de forma a que nem mesmo os funcionários das lojas consigam localizá-las com facilidade.

A possibilidade de se controlar automaticamente o fluxo de produtos e peças por toda a cadeia de suprimentos, identificando cada item individualmente, abre

inúmeras possibilidades para a gestão eficiente dessa cadeia, otimizando o relacionamento fabricante/distribuidor/vendedor/consumidor, acabando por permitir a prática de preços mais baixos. Isso será possível pela possibilidade de manutenção de menores estoques, redução de perdas, otimização das linhas de produção, etc.

Essa tecnologia começou a ser desenvolvida na década de 90, por um consórcio formado por instituições de pesquisa, como o Massachusetts Institute of Technology (MIT) e empresas como Procter & Gamble, Gillette e outras – essas duas, não por coincidência, produtoras de bens de consumo que vendem milhões de unidades por todo o mundo e que recentemente passaram à propriedade do mesmo grupo empresarial.

Acredita-se que a adoção das e-tags será gradual, em função de questões como custos, privacidade, segurança, etc. – de qualquer forma, já se fala que até 2008 o mercado dessas etiquetas e de produtos ligados a elas (leitores, gravadores, etc.) girará cerca de US\$ 3 bilhões. A tecnologia de código de barras deve acabar sendo totalmente substituída pelas e-tags.

Por falar em segurança, é ilustrativo o caso do grupo Benetton, que por exigência de seus clientes teve de suspender a aplicação de 15 milhões de etiquetas em roupas e acessórios que comercializa. As e-tags seriam aplicadas às peças durante o processo de fabricação e ali permaneceriam durante todo seu ciclo de vida; as informações que constariam da etiqueta incluiriam estilo, cor, tamanho e destinação das peças, objetivando facilitar a distribuição e controle de estoques. Embora a Benetton houvesse alertado os consumidores de que as etiquetas seriam desativadas ao saírem do ponto de venda, não foi possível convencê-los de que não seriam rastreados por onde fossem, e essa realmente é uma perspectiva pouco agradável.

Há também problemas de natureza ambiental que provavelmente retardarão o processo de adoção das e-tags: nos Estados Unidos, são permitidas etiquetas **com potência de até 2 watts**, enquanto na União Européia esse valor cai a 0,5 watt, reduzindo a distância em que as informações poderão ser lidas e conseqüentemente a utilidade da tecnologia; essas restrições devem-se a preocupações com os efeitos da radiação eletromagnética sobre a saúde.

ARQUITETURA ORIENTADA PARA MODELOS (MODEL DRIVEN ARCHITECTURE - MDA)

A crescente velocidade com que novas ferramentas vêm sendo incorporadas ao arsenal de TIC, muitas vezes tornando rapidamente obsoletos computadores, sistemas operacionais, linguagens, etc., faz crescer muito a necessidade de redesenho, reprogramação e adaptação de aplicativos a novos ambientes computacionais; esses serviços têm custos elevados e a intensidade de sua utilização gera pesados encargos às organizações.

Visando a enfrentar esses problemas, surgiu o Object Management Group (OMG, www.omg.org), uma organização sem fins lucrativos que pretende estabelecer e

manter padrões para a área de engenharia de *software*, de forma a permitir, principalmente, que sistemas sejam desenvolvidos sem que haja preocupação quanto ao ambiente em que serão processados.

Sistemas gerados de acordo com esses padrões praticamente não precisam ser alterados quando gerenciadores de bancos de dados, *hardware* ou sistemas operacionais são mudados, gerando economias e conseqüentemente eficiência para as organizações que os adotarem, não só eliminando a necessidade de redesenho, reprogramação e adaptação de aplicativos a novos ambientes computacionais, como também reduzindo necessidades de treinamento dos desenvolvedores, reduzindo erros, acelerando o processo de teste de sistemas, melhorando os padrões de documentação, diminuindo o tempo que alterações levariam para ser implantadas, etc. Esse conjunto de características aumenta também a segurança dos sistemas de informação.

O principal padrão produzido pela OMG é a Arquitetura Orientada para Modelos (*Model Driven Architecture - MDA*), que pode ser considerada um *framework* para desenvolvimento de *software* centrado na definição de modelos. Esse *framework* é baseado em padrões como UML (*Unified Modeling Language*), MOF (*Meta-Object Facility*), CWM (*Common Warehouse Meta-model*), XML(*Extensible Markup Language*), etc.

Para um futuro mais remoto, fica a idéia de uma “máquina programadora” (*programming machine*), estrutura capaz de receber informações acerca das necessidades dos usuários e, analisando os modelos disponíveis, juntar partes dos mesmos, de forma a gerar automaticamente sistemas que atendam às referidas necessidades.

GERENCIAMENTO DO CICLO DE VIDA DA INFORMAÇÃO (INFORMATION LIFECYCLE MANAGEMENT - ILM)

O imenso volume de dados que são armazenados nas redes de computadores de uma organização gera custos elevados, não apenas pelo seu volume e diversidade (textos, sons, imagens), mas também pelas redundâncias que freqüentemente ocorrem, e pela necessidade de manutenção de estruturas de administração que permitam o adequado gerenciamento desses dados. A se considerar, também, os riscos derivados de perda, furto e vazamento de informações.

O conceito de ILM consiste em alocar os dados dentro dos meios físicos disponíveis, com base numa hierarquia que avalia a importância de cada informação para a organização, otimizando a relação eficiência *versus* segurança.

Diante desse cenário, empresas estão se organizando para assumir a tarefa de gerenciar todo o ciclo de vida dessas informações, atuando de forma terceirizada e cuidando de todos os aspectos relativos ao assunto, fornecendo desde a armazenagem propriamente dita até ferramentas de recuperação, serviços de consultoria e implementação, etc. Já estão operando também algumas empresas que fornecem serviços específicos, além de *hardware* (fitotecas robotizadas, cartuchos, discos

de alta performance, etc.).

As empresas precisam compreender que ILM não é apenas um *back up* sofisticado, mas sim um conjunto que compreende o conhecimento acerca dos dados, sua hierarquização em termos de importância para a organização, inter-relacionamento, necessidade de guarda, sensibilidade em termos de perda, furto e vazamento, frequência de uso, etc., de forma a que se possa atingir uma relação ótima entre eficiência e segurança.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As TIC são vitais para qualquer organização; sua utilização de maneira equivocada pode gerar ineficiência, impedindo que a organização atue de forma efetiva e, quando for o caso, mantenha-se competitiva. Além da eficiência e segurança, deve também ser considerada como objetivo do uso da TIC a obtenção da flexibilidade suficiente para que a organização possa mudar seus rumos no momento adequado e agilidade tal que permita reagir às mudanças do ambiente em que atua.

Isso posto, fica clara a importância do acompanhamento das tendências na área pelos administradores, de forma a que possam tomar providências no sentido de que as escolhas de equipamentos e serviços de TIC sejam as melhores possíveis.

Cabe também registrar que este trabalho não pretende esgotar o assunto – tendências na área das TIC são detectadas, consolidam-se ou deixam o cenário com rapidez, pelo que se reitera a importância do monitoramento constante da área pelos administradores, não só por aqueles que atuam na área de TIC propriamente dita, mas também pelos que atuam nas áreas de negócios.

A inclusão do tema no processo de planejamento estratégico pode auxiliar bastante no sentido de que esse monitoramento seja feito de forma sistemática e eficiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRETERNITZ, Vivaldo José. Roubo de identidade. Belo Horizonte, *O Tempo*, 24 set. 2003.

Deixa que ele cuida do software. São Paulo, *Exame*, 30 mar. 2005.

FAGUNDES, Eduardo Mayer. *Quais são as promessas da terceirização das áreas de tecnologia da informação nas empresas?* Disponível em: <<http://www.efagundes.com/Artigos>>, acesso em: 12 mar. 2005.

SCHAAF, Jurgen. *Offshoring: globalisation wave reaches services sector*. Frankfurt am Main, Deutsche Bank Research, 27 set. 2004.

SUGIMOTO, Luiz. O que os cientistas reservam para Alice, Bob e a espiã Eva. Campinas, *Jornal da Unicamp*, 7 a 21 jun. 2004.

SURMACZ, Jon. *Less than one-third of companies have deployed encryption to desktops*. Disponível em: <www.csoonline.com/metrics/viewmetric.cfm?id=784>, acesso em: 20 mar. 2005.