

GESTÃO DO CONHECIMENTO E COMPUTAÇÃO UBÍQUA: O QUE HÁ DE NOVO?

Cintia Blaskovsky (USP EESC)

cintiablasky@msn.com

Edson Walmir Cazarini (USP EESC)

cazarini@sc.usp.br



O ambiente organizacional de hoje, interage constantemente com diversos agentes e setores. Neste sentido, a complexidade atual do mercado demanda esforços a nível operacional e principalmente na busca de melhores estratégias que venham contribuir com o objetivo da organização. No entanto, as abordagens mais discutidas estão relacionadas à capacidade de geração de conhecimento no ambiente interno e externo das empresas. Este artigo propõe uma pesquisa bibliográfica, através de um levantamento com o intuito de identificar lacunas nas publicações relacionadas à Gestão do Conhecimento, Teoria da Complexidade e Computação Ubíqua. Foram abordados dezenove trabalhos relevantes e que realizadas inferências apontam ausência de estudos para novos sistemas de gestão do conhecimento com o uso da computação ubíqua. Sendo necessário considerar que a corrente geração de dispositivos interconectados é somente o ponto de partida em direção à gestão do conhecimento e computação ubíqua, para a influência dos diversos ambientes onde os usuários estão inseridos.

Palavras-chaves: Gestão do conhecimento, teoria da complexidade, computação ubíqua

1. Introdução

O ambiente organizacional de hoje, interage constantemente com diversos agentes e setores. Neste sentido, a complexidade atual do mercado demanda esforços a nível operacional e principalmente na busca de melhores estratégias que venham contribuir com o objetivo da organização. Porém, muitos elementos podem ser abordados com o intuito de melhorar a produtividade e, contudo gerar resultados satisfatórios. No entanto, as abordagens estratégicas mais discutidas estão relacionadas à capacidade de geração de conhecimento no ambiente interno e externo das empresas.

Configurando-se a Gestão do Conhecimento - *Knowledge Management* (KM), um tema abordado por grandes organizações comerciais e industriais, principalmente, como fator de mudança onde todas as ações são voltadas para a geração do conhecimento, Nonaka e Takeuchi (2008), descrevem a KM como o processo de criar continuamente novos conhecimentos, disseminando-os amplamente através da organização e incorporando-os rapidamente em novos produtos/serviços, tecnologias e sistemas; perpetuando a mudança no interior da organização. Neste sentido, exigem-se diretamente as competências centrais, como a sua possibilidade de aprendizagem e agregação de valor a partir do seu capital intelectual, que é capaz de promover a vantagem que se almeja.

Neste processo de criação do conhecimento, com o avanço no desenvolvimento de novas ferramentas computacionais a partir da internet, muitas organizações fazem o uso de sistemas que agregam passos para a inserção de dados e informação com o objetivo de obter e facilitar a disseminação do conhecimento entre os usuários. Porém, o custo dos investimentos futuros em gestão do conhecimento deve se concentrar menos em sistemas de reforço que rastreiam as informações e mais em ajudar os funcionários usarem o que eles encontram (JACOBSON; PRUSAK, 2006).

Atualmente, se destacam o uso de *softwares* em dispositivos móveis (computação ubíqua) que permitem ao usuário uma maior conectividade e assim a interação e informações são obtidas independente do local em que o mesmo se encontre. Para o processo da KM, com o uso da computação ubíqua, novos ensaios de *softwares* e sistemas vêm a emergir por possibilitar avanços estratégicos quanto a mobilidade hoje permitida aos usuários. E possibilitando a compreensão destes ambientes complexos, a teoria da complexidade pode ajudar a desenvolver sistemas mais próximos a realidade empresarial.

A empresa com vantagem competitiva, precisa possuir a capacidade de flexibilização da sua estrutura organizacional, provocando uma modificação interna, melhorando a adaptação a futuros riscos, que venha a somar com todos os esforços para obtenção de resultados. Sendo assim, este artigo realiza um levantamento bibliográfico dos trabalhos desenvolvidos nas temáticas de Gestão do Conhecimento, Teoria da Complexidade e Computação Ubíqua, no período de 2007 à junho de 2011. Com o objetivo de identificar as principais lacunas dentro das temáticas abordadas.

2. Material e Métodos

Este artigo propõe uma pesquisa bibliográfica, através de um levantamento com o intuito de buscar trabalhos relacionados à Gestão do Conhecimento, Teoria da Complexidade e Computação Ubíqua. Neste sentido, segunda Luna (1997), para este tipo de levantamento “o pesquisador procura mostrar através da literatura já publicada o que já sabe sobre o tema, quais as lacunas existentes e onde se encontram os principais entraves teóricos ou metodológicos”.

Para cumprir este objetivo, são estabelecidos os seguintes procedimentos metodológicos de pesquisa: (a) busca por publicações indexadas na base de dados - *ISI Web of Knowledge* – *Web of Science*; (b) busca pelas palavras-chave associando termos da Gestão do Conhecimento, Computação Ubíqua e Teoria da Complexidade, filtrando pesquisas publicadas entre os anos de 2007 à junho de 2011; para identificar as principais lacunas e entraves teóricos ou metodológicos dentro das temáticas discutidas.

3. Gestão do Conhecimento

O termo *Knowledge Management* é discutido por diversas áreas e faz com que o mesmo, possua um número imensurável de autores que abordem esta temática. Neste sentido, a busca por trabalhos sobre a KM, foram direcionados para o sentido organizacional e estratégico, assim obtendo resultados mais satisfatórios para esta pesquisa.

Ressaltando que, a Gestão do Conhecimento é o processo de criar continuamente novos conhecimentos, disseminando-os amplamente através da organização e incorporando-os velozmente em novos produtos/serviços, tecnologias e sistemas; perpetuando a mudança no interior da organização (NONAKA, 1994). A partir deste pressuposto, foi possível identificar dois tipos de conhecimento estabelecido pelo autor: o conhecimento tácito e o conhecimento explícito.

Para Nonaka (1994), o “conhecimento tácito não é facilmente visível e explicável e o conhecimento explícito pode ser expresso por palavras, números ou sons, e compartilhado na forma de dados, fórmulas científicas etc.” Podendo ser rapidamente transmitido aos indivíduos, de maneira formal e sistemática. Em seu trabalho mais recente sobre a criação do conhecimento nas organizações, Nonaka (2007), observa que “em uma economia onde a única certeza é a incerteza, a única fonte segura de vantagem competitiva duradoura é o conhecimento”. Porém, poucos gerentes compreendem a verdadeira natureza da empresa criadora de conhecimento, muito menos sabem como gerenciá-los de forma efetiva para trazer retornos desejáveis.

Esta complexidade no entendimento sobre o que seria o conhecimento, é descrita na conceituação feita por Morin em 1986,

“o conhecimento é um fenômeno complexo e multidimensional, simultaneamente elétrico, químico, fisiológico, celular, cerebral, mental, psicológico, existencial, espiritual, cultural, lingüístico, lógico, social, histórico. Oriundo necessariamente de uma atividade cognitiva, determina uma competência de ação, constituindo-se no saber que intermedia ambos processos.”

Sendo possível afirmar, que apesar da conceituação sobre o conhecimento por Morin há 24 anos, esta complexidade ainda está prevista no processo de criação do conhecimento.

Para desenvolver uma estratégia para a *KM*, é necessário um conjunto de ações, decisões que devem nortear a organização durante determinado tempo. Seguindo para as ações de mapear as necessidades e o tipo de conhecimento que cada atividade desenvolvida pela empresa requer. Bem como, a utilização de técnicas e ferramentas que possibilitem a análise de ambientes favoráveis. Contudo, Nonaka e Takeuchi descrevem o processo de conversão do conhecimento em: socializar, externalizar, combinar e internalizar.

Sendo assim, na pesquisa desenvolvida por Jesen e Webster (2009), com o objetivo de levantar dados sobre a gestão nas empresas do conhecimento na Austrália, com foco especial a possibilidade de captura do conhecimento, perfazendo uma margem de 900 empresas participantes; detectam que muitas empresas atuam de maneira fechada ao ambiente externo e apenas preocupadas com o seu processo interno de criação do conhecimento. É possível analisar a partir deste estudo, que as práticas de captura do conhecimento não está apenas contida em absorver aspectos da organização com o foco interno, mas na capacidade de agregar informações externas e transmiti-las para um contexto interno que irá progredir para um conhecimento maior sobre uma determinada situação.

Em um ambiente organizacional de maior complexidade, no sentido de suas interações internas e externas, requer processos de *KM* que seja capaz de proporcionar recursos essenciais à captura de novos conhecimentos, reflexo destes contatos múltiplos entre agentes. O que é visto nas pesquisas, é uma discussão sobre novas abordagens de sistemas de informação para apoio a *KM*, mas ainda perfazendo apenas aspectos de troca de dados e informação, entre setores como a integração. A possibilidade de extrair informações, ainda está em alta nas empresas. Mas, a dificuldade está descrita em desenvolver ferramentas que consigam capturar o conhecimento e que as mesmas possuam um comportamento favorável para este acontecimento (NEVO; CHAN, 2007).

As ferramentas de apoio a *KM* são tratadas com o termo *Knowledge Management Systems* (KMS). No estudo de King e Marks (2008), considerando aspectos econômicos e sociológicos, investigaram a motivação quanto ao uso de *KMS* em organizações públicas e concluem que a cultura de compartilhamento de conhecimento é primordial para o uso eficaz do sistema desenvolvido. É um retrato da motivação e cultura organizacional são preponderantes na hora de definir um objetivo para a ferramenta e pensar estrategicamente para o objetivo maior, ou seja, o aspecto motivacional é essencial aos resultados. Outro comentário importante a ser destacado, é que o estudo foi desenvolvido em instituições públicas, o que talvez pudesse resultar de maneira diferente em empresas privadas.

Neste sentido, Tseng (2008) desenvolveu um estudo que traz aspectos da avaliação de desempenho da *KMS*, que segundo ele “tornou-se cada vez mais importante para *KM* por fornecer diretamente a referência para direcionar o aprendizado estratégico a organização”. No entanto, as empresas ainda não compreendem a forma correta de implementar e gerenciar estes sistemas. A lacuna neste estudo está descrita pela falta de conexão explícita para o conhecimento do gerenciamento.

A pesquisa produzida também apresenta como a internet pode ajudar na compreensão para a assimilação da gestão do conhecimento nas organizações. Onde foi realizada, uma pesquisa bibliográfica no sentido de levantar a temática sobre a partilha de conhecimento sobre o contexto da *WEB 2.0* e seus recursos. Identificando que os usuários mais ativos deverão alavancar para o enriquecimento da *KMS*, que muito tem a se beneficiar.

Ainda Tseng (2008) em outro trabalho, investiga os efeitos da tecnologia da informação em KMS, comentando que “devido ao rápido desenvolvimento de conhecimentos e da tecnologia da informação (TI), ambientes de negócios tornaram-se muito mais complicado”. Um ponto relevante que o autor desenvolve, é em relação aos custos de implementação de novos sistemas dentro das empresas. Assim como recursos de TI operacionais, para a KMS também demandará investimentos. O que é essencial entender, a capacidade dos gestores em definir suas especificações para um sistema de gestão do conhecimento, que de fato irão atender as demandas estratégicas da organização. Se este ponto não for bem desenvolvido entre as equipes de constituição de requisitos, restaram lacunas para um bom desempenho organizacional.

As lacunas existem nos trabalhos podem ser descritos como a ausência de estudos voltados para ferramentas que também ofereçam requisitos para aspectos mais subjetivos, o conhecimento tácito. As equipes precisam estar alinhadas ao objetivo e estratégia dos sistemas de gestão do conhecimento, caso contrário apresentará distorções nos resultados esperados pela equipe. Este é um ponto primordial ao desenvolvimento de KMS.

4. Gestão do Conhecimento em ambientes complexos

A Gestão do Conhecimento, ao ser aplicada em um ambiente organizacional, será direcionada a todos os usuários e setores. Isto implica em um KMS de alta complexidade e aos desenvolvedores deste processo restará o apoio em teorias capazes de retratar este ambiente. Neste sentido, os gerentes do conhecimento precisam esclarecer a interdependência entre os níveis de usuários, para definir a criação, disseminação e captura de novos conhecimentos a organização (BURES, 2009).

Para entendimento sobre sistemas complexos, este possui muitos componentes que podem, de forma autônoma ou auto-gestão, interagir por meio de regras emergentes. Estudos sobre a ciências da complexidade surgiram primeiramente em investigações do ramo das ciências naturais, como ecologia, biologia e físicos. Em contexto de gestão, sistemas complexos surgem sempre que houver populações de agentes interagindo – pessoas, organizações ou comunidades, que em posse de suas informações limitadas e local, ou seja, os agentes e o sistema maior em que estão embutidos funcionam pelo comércio de recursos, sem o auxílio de um mecanismo de controle central ou mesmo uma clara compreensão de como as ações de agentes (na possibilidade de distância) podem afetá-los. Como sistema complexo, são representativos para uma ampla gama de problemas de gestão (AMARAL; UZZI, 2007).

As equipes de trabalho em sistemas descentralizados são um retrato da complexidade do ambiente para a gestão do conhecimento. Outro fator preponderante na lógica descrita por Amaral e Uzzi, são as condições do comportamento dos agentes e o *feedback* realizado entre as equipes.

Para Mason (2007), a influência do ambiente externo não pode ser desconsiderada no contexto da gestão estratégica. Para ele o ambiente de negócios precisa ser visto como um sistema complexo adaptativo. Que existe, a máxima interação sobre os agentes, os comportamentos emergem da possibilidade de constituir ambientes mais autônomos e a turbulência do mercado atual e as incertezas que permeiam as decisões, podem ser melhor compreendidas com a absorção do desenvolvimento da teoria da complexidade.

Em outro estudo, que pode corroborar para este tópico realizado por Papastefanou (2010). Destacou “o ambiente mutável dia-a-dia”, que se torna um desafio para os gestores. Para as organizações crescerem de forma contínua, elas precisam estar entrelaçadas a equipes flexíveis, interdisciplinares, motivadas e capazes de compartilhar o conhecimento. Assim, será possível emergir para soluções mais recompensadoras. Os recursos não podem estar dispostos em uma estrutura enraizada em preceitos estáticos e impossíveis de ser modificadas. É preciso acompanhar as mudanças no cenário econômico, tecnológico e social. Caso contrário, as organizações estariam a passos longos de se tornar obsoletas a um ambiente de mudanças contínuas.

O que os gestores precisam reconstruir, é a capacidade de redesenhar processos, sistemas e percepções, para entorno do que se constitui a teoria da complexidade. Muitos encontram dificuldades para gerar este novo cenário. Já que por sua vez, o conhecimento técnico existente é apenas um, uma organização rígida e com foco no ambiente interno. A disponibilidade das equipes gerenciais, estão novos rumos científicos para a gestão do conhecimento, sob a ótica do enfoque sistêmico e aberturas tecnológicas para o desenvolvimento de sistemas capazes de interagir no meio interno e externo a organização. Ao fazer o uso da teoria da complexidade, talvez a modelagem de cenários futuros poderia produzir respostas mais rápidas e auxiliar o desenvolvimento de novos objetivos e metas, que modificariam percepção estratégica para a perpetuidade dos negócios.

5. Computação Ubíqua

A Computação Ubíqua teve origem nos estudos publicados por Weiser (1991), *The computer for the 21st-century*. Weiser introduz e defende a visão de que a computação é onipresente e suporta as atividades diárias do usuário. Justificando que, devido os avanços tecnológicos de redes sem fio e sistemas distribuídos, seguido do desenvolvimento de pesquisas na área de computação móvel. Este trabalho introduziu um novo paradigma computacional “a computação ubíqua”. A ideia central está em torno da criação de um ambiente físico onde o foco no usuário, permite o mesmo concentrar-se às questões de maior interesse. Esta computação surge dos avanços nos conceitos e aplicação da computação pervasiva e computação móvel para o seu desenvolvimento. Assim atuando em dispositivos fixos e móveis, em equipamentos computacionais conectados entre si. Retratando que, qualquer objeto computacional (presente no ambiente ou trazido pelo usuário) pode desenvolver dinamicamente modelos computacionais dos ambientes entre os quais o usuário se move e configurar os seus serviços dependendo da necessidade e da tarefa que o usuário deseja realizar. Isto ressalta o pensamento de Weiser “as tecnologias mais profundas e duradouras são aquelas que desaparecem. Elas dissipam-se nas coisas do dia a dia até tornarem-se indistinguíveis”.

Nesta mesma linha de pensamento, Bell e Dourish (2007) desenvolvem um retrato para perspectivas futuras para a computação ubíqua. O Futuro, segundo os autores, pode não ter sido trabalhado como o campo coletivamente pensado por Weiser. Isto significa que o que foi sugerido há anos atrás, pode ter sido empregado de forma a rotular marcas e não desenvolver de fato a computação onipresente ou transparente. O interessante a destacar deste trabalho, é o discurso sobre meios tecnológicos computacionais que podem interagir com o usuário e desta forma ele pode cumprir suas tarefas de qualquer lugar, a junção da pervasividade e mobilidade compreendem ao contexto de hoje da computação ubíqua.

As arquiteturas desenvolvidas para a computação ubíqua, para os desenvolvedores ainda são complexas. Requer aspectos de mobilidades, flexibilidade e adaptabilidade. Seus componentes são variáveis no tempo e no espaço em termos de conectividade, portabilidade e mobilidade. Os desafios estão constituídos no sentido de projetar aplicações móveis distribuídas cujos níveis de serviço e disponibilidades de recursos são imprevisíveis. Surgem assim, novos requisitos para adaptação ao contexto – uma linha de pesquisa da computação ubíqua. Outro ponto importante, é a implementação, dessas aplicações móveis, com comportamento adaptativo, que como componentes distribuídos das mesmas podem sofrer influência dos diversos ambientes onde estão inseridos.

Em estudo recente, Zhao e Wang (2011), investigaram o crescimento em estudos direcionados a computação. Diagnosticando que entre os anos de 1995 e 2001, houve pouco interesse, mas que as pesquisas começaram a aparecer mais entre os anos de 2001 e atingiu uma crescente problematização em 2007. Sobre a computação ubíqua em questão, os estudos despontaram a partir de 2009, mais acentuado para a área de ciências da computação.

Foi possível visualizar através deste trabalho, que a interligação entre as áreas, ainda não são os mais abordados pelos meios da computação. Apresentando estudos em específico. Os assuntos mais encontrados sobre computação ubíqua estão dispersos. Como por exemplo, a arquitetura de *software* ou os seus requisitos ou critérios para a implementação. Portanto, não demonstrando estudos conexos com uma aplicação: o processo de construção de uma tecnologia para a solução de determinado problema, a fase de constituição de requisitos, os testes realizados, a sua implementação, a interação com os usuários e as correções após uso. Criando assim, barreiras para a prospecção de exemplos para o processo de gestão do conhecimento.

Ainda para Bell e Dourish (2007), a computação ubíqua apresenta várias linhas de pesquisa, como: interfaces naturais, computação ciente de contexto, realidade aumentada, captura e acesso automáticos de informação. Esta computação está empregada em diversos objetos, como p.ex.: sistemas de entretenimento integrados e objetos de monitoramento de saúde das pessoas, em carros, equipamentos, brinquedos. A sua empregabilidade é estendida para inúmeras situações em que se tenha o objetivo de criar um sistema inteligente.

Com o foco voltado para o uso na gestão organizacional, não obteve-se uma resposta significativa que pudesse contribuir na busca pelas publicação em computação ubíqua que convergindo para o uso no processo de gestão do conhecimento. Neste sentido, a linha de pesquisa da computação ubíqua de interesse para a KM, seria a captura e acesso automáticos de informação. Isto contribuiria para o desenvolvimento de novos sistemas, que auxiliariam mais efetivamente o processo de captura e geração de novos conhecimentos. Já que apenas a disponibilização de dados, até a fase de conhecimento, demandam disponibilidade e tempo do usuário.

Retomando o pensamento de Zhao e Wang (2011), os estudos ainda estão muito concentrados a área computacional. Falta, uma percepção maior para a utilização da computação ubíqua para sistemas gerencias. Quando os estudos começarem a alavancar, a computação ubíqua e a interferência ao contexto, podem ser melhor aplicados aos ambientes organizacionais.

6. Considerações Finais

Atualmente, organizações estão inseridas em um contexto de alta complexidade e necessitam de ferramentas para atender demandas de informações superiores a qual o ser humano é capaz de processar. Hoje, existem diversos sistemas que dão suporte a gestão do conhecimento. Contudo, a maioria está voltada para a capacidade de criar repositórios com um número excedente de informações. O que faz aumentar significativamente, o tempo do usuário para buscar informações úteis para determinado contexto, e ainda assim, gastar outra grande parte, processando as informações para agregar em conhecimento.

Este artigo procurou identificar as lacunas existentes entre as pesquisas publicadas no período de 2007 a 2011, na base de dados do *ISI Web of Knowledge – Web of Science*; buscou-se identificar os trabalhos já citados em outros estudos, para tentar descobrir as inferências mais atuais.

As lacunas existentes para o desenvolvimento de pesquisas para a temática de Gestão do Conhecimento estão retratadas para o desenvolvimento de sistemas de apoio que consigam converter aspectos mais subjetivos do conhecimento – tácito, para talvez facilitar a captura do conhecimento por outros usuários.

Os avanços sobre as pesquisas no meio computacional, as redes sem fio, o crescente uso de tecnologias de mobilidade, a capacidade de interação independente do lugar e os objetos orientados ao usuário, promovem a reflexão para novas possibilidades para a KM em relação a utilização da computação ubíqua. Porém ainda não apresentam consolidados em aplicação para este fim específico.

Esta é a principal lacuna identificada para desenvolvimento em trabalhos futuros. Pensar a KM no sentido do avanço das pesquisas da computação ubíqua, que permitirá as pessoas interagirem, sendo em seus ambientes complexos organizacionais, mas com uma ferramenta capaz de corresponder melhor ao uso do tempo do usuário e a sua capacidade de transformar informações em conhecimento.

7. Conclusões

Com o objetivo de realizar uma pesquisa bibliográfica nas temáticas de Gestão do Conhecimento, Teoria da Complexidade e Computação Ubíqua, foram relacionados 19 trabalhos ao final, citados no decorrer do texto, que contribuíram para reflexões sobre as lacunas existentes entre os temas abordados, possibilitando a inserção de novas pesquisas, para a Gestão do Conhecimento relacionada à Computação Ubíqua, já que por sua vez, não há esforços direcionados para este sentido. Esta pesquisa contou com o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

Referências

AMARAL, L. A. N.; UZZI, O. *Complex systems – A new paradigm for the integrative study of management, physical and technological systems*. Management Science. Vol. 53, nº 7, p. 1033-1035, 2007.

BELL, G.; DOURISH, P. *Yesterday's tomorrows: notes on ubiquitous computing's dominant vision*. Personal and Ubiquitous Computing. Vol. 11, nº 2, p. 133–143, 2007.

BURES, V. *Conceptual perspective ok knowledge management.* E & M Ekonomie a Management. Vol. 12, nº 2, p. 84–86, 2009.

DAVENPORT, T. H. *Make Better Decisions.* Harvard Business Review. Vol. 87, nº 11, 2009.

JACOBSON, A.; PRUSAK, L. *The cost of knowledge.* Harvard Business Review. Vol. 84, nº 11, 2006.

JENSEN, P. H.; WEBSTER, E. *Knowledge management: does capture impede creation?* Industrial and Corporate Change. Vol. 18, nº 4, p. 701–727, 2009.

KING, W.R.; MARKS, P.V.J. *Motivating knowledge sharing through a knowledge management system.* Omega-International Journal of Management Science. Vol. 36, nº 1, p. 131–146, 2008.

LEVY, M. *WEB 2.0 implications on knowledge management.* Journal of Knowledge Management. Vol. 13, nº 1, p. 120–134, 2009.

LUNA, S. V. *Planejamento de pesquisa: uma introdução.* São Paulo: EDUC, 1997.

MASON, R. B. *The external environment's effect on management and strategy: A complexity theory approach.* Management Decision. Vol. 45, nº 1, p. 10–28, 2007.

MORIN, E. *O método: o conhecimento do conhecimento.* Portugal: Europa-Americana, 1986.

NEVO, D.; CHAN, Y. E. *A Delphi study of knowledge management system: scope and requirements.* Information & Management. Vol. 44, nº 6, p. 583–597, 2007.

NONAKA, I. *The knowledge-creating company.* Harvard Business Review. Vol. 85, nº 7-8, 2007.

NONAKA, I; TAKEUCHI, H. *Gestão do Conhecimento.* Porto Alegre: Bookman, 2008.

PAPASTEFANOU, N. *A complexity theory-based management framework for virtual organisations.* African Journal of Business Management. Vol. 4, nº 11, p. 2323–2337, 2010.

TSENG, S. *Knowledge management system performance measure index.* Expert Systems with Applications. Vol. 34, nº 01, p. 734–745, 2008.

TSENG, S. *The effects of information technology on knowledge management systems.* Expert Systems with Applications. Vol. 35, nº 1-2, p. 150–160, 2008.

WEISER, M. *The computer for the 21st-century.* Scientific American. Vol. 265, nº 3, 1991.

ZHAO, R.; WANG, J. *Visualizing the research on pervasive and ubiquitous computing.* Scientometrics. Vol. 86, nº 3, p. 593–612, 2011.