



**CIÊNCIAS COGNITIVAS**  
**INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR SEGUNDO A GESTÃO DO**  
**CONHECIMENTO**

Francisco Pereira Fialho<sup>1</sup>

Andrea Carvalho Santos<sup>2</sup>

**RESUMO:** O entendimento de interfaces entre o ser humano e o computador é uma tarefa complexa devido ao aspecto das relações humanas perante sua interpretação do que lhe é exposto. Pela sua complexidade, o estudo das características envolvidas em tal interação exige uma abrangência multidisciplinar, englobando conhecimentos de várias áreas como a gestão do conhecimento, ciências cognitivas, além da interação humano-computador. Dentro destas três variantes o presente artigo busca fazer uma revisão bibliográfica elencando a interação do usuário diante de uma interface digital, apontada no estudo como a tela do computador, relacionada a interpretação dos estudos da gestão do conhecimento e ciências cognitivas em sua interpretação via mapas conceituais.

**PALAVRAS-CHAVE:** ciências cognitivas, mapas conceituais, interface, gestão do conhecimento, humano-computador.

**ABSTRACT:** the understanding of interfaces between human and computer is a complex task due to the aspect of human relations towards his interpretation of what he is exposed. Due to its complexity, the study of the characteristics involved in such interaction requires a multidisciplinary approach, encompassing expertise in various areas such as knowledge management, cognitive science, and the human-computer interaction. Within these three variants of the present article aims to review existing literature enumerating user interaction on a digital interface, the study pointed to the computer screen interpretation of studies related to knowledge management and cognitive sciences in their interpretation via concept maps.

**KEYWORDS:** cognitive science, conceptual maps, interface, knowledge management, human computer.

## INTRODUÇÃO

Na proposta deste artigo, é interessante trazer alguns conceitos para elucidar o significado das três áreas propostas, o “conhecimento é uma mistura fluida de experiência

---

<sup>1</sup> Doutor em Engenharia de Produção, Engenharia do Conhecimento, pela Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>2</sup> Mestre em Design e Expressão Gráfica pela Universidade Federal de Santa Catarina.



condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para avaliação e incorporação de novas experiências e informações” (DAVENPORT e PRUSAK, 1999, p. 6). Este conhecimento aprimorado para os fins de interação social canaliza seu significado de interpretação no espaço atual se desenvolvendo na gestão do conhecimento que é definida como a “criação de processos de gestão e infraestrutura para trazer conhecimento e comunicações juntas em uma ecologia comum que deve apoiar a criação, utilização e retenção de conhecimento” (SUN e HAO, 2006, p.67). O autor Fialho (FIALHO, 2011, p.194) ainda reforça que a tese central das concepções construtivistas é que o conhecimento não é algo que se recebe passivamente, mas o sujeito cognoscente o constrói a partir de sua atividade intelectual. Podemos dizer então, que a função do seu sistema cognitivo consiste em organizar o mundo de sua experiência mediante um processo contínuo de assimilações e acomodações.

Em outra interpretação analisamos a união deste conhecimento às ciências cognitivas que serão caracterizadas como a leitura, definida pela natureza dos tratamentos que elas operam. Como elas constroem representações e operam interpretações que consistem em utilizar conhecimentos para atribuir um significado de conjunto aos elementos resultantes da análise perceptiva, isto no contexto de uma situação e de uma tarefa particular, que cria e processa o conhecimento a partir de mapas conceituais pré-estabelecidos pela sociedade inserida neste contexto (FIALHO, 2011, p. 65). Mais do que elucidar o conhecimento relativo à percepção das ciências cognitivas, a correlação da interação humano computador é altamente difundida dentro dos conceitos apresentados porque pode ser apresentada como a visão do ser a partir de um pré-conhecimento e interpretação do que está sendo mostrado a ele, sendo “a interação humano-computador uma disciplina que diz respeito ao projeto, avaliação e implementação de sistemas de computador interativos para uso humano e ao estudo dos principais fenômenos que os cercam” (UNITED STATES, 1992, p.5). Para os autores Rocha e Baranauskas (ROCHA e BARANAUSKAS 2003, p.17): O objetivo da interação humano computador é o de produzir sistemas usáveis, seguros e funcionais. Esses objetivos podem ser desenvolvidos para melhorar a segurança, utilidade, efetividade e usabilidade de sistemas computacionais.



Nesse contexto, a gestão do conhecimento trás uma nova releitura das ciências cognitivas dentro do cenário humano-computador que se desenvolve a partir das novas experiências da sociedade intelectualmente influenciada pelas características atuais da tecnologia.

## **GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Analisando uma sociedade digital

A assimilação de práticas voltadas à educação de seus colaboradores garante sucesso na gestão do conhecimento, sendo o conhecimento um valor distribuído na organização, e é importante que todos os colaboradores compartilhem dessa visão.

Diante de todas as formas de interação e disseminação do conhecimento perante uma gestão pré-estabelecida para melhorar a sociedade como um todo, a literatura corrente mostra que “o modelo certo de criação do conhecimento interorganizacional depende grandemente da natureza do conhecimento e varia de acordo com a indústria, o ambiente e a tecnologia (NONAKA e TACKEUCHI, 2008 p.211). O termo conhecimento é definido como polissêmico e escorregadio, atraindo atenção de diversos campos do saber. Por proximidade, vem despertando também muito interesse na confraria intelectual que estuda os fenômenos das comunicações.

Independentemente da definição que se adote para conhecimento, entretanto, há um denominador comum que aponta para uma sociedade do conhecimento que representa a combinação das configurações e aplicações da informação com as tecnologias da comunicação em todas as suas possibilidades.

Dentre estas possibilidades, em um contexto de sociedade do conhecimento que inclua todos os cidadãos, é que se destaca a expressão “Inclusão Digital”. Em maio de 2001, na Oficina Inclusão Digital em Brasília (PARAGUAY, 2001) foi apresentada a seguinte definição para a expressão:

‘Inclusão Digital’ é gerar igualdade de oportunidades na sociedade da informação. A partir da constatação de que o acesso aos modernos meios de comunicação, especialmente a Internet, gera para o cidadão um



diferencial no aprendizado e na capacidade de ascensão financeira e com a percepção de que muitos brasileiros não teriam condições de adquirir equipamentos e serviços para gerar este acesso, há cada vez mais o reconhecimento e o empenho (governamental, social, técnico, econômico) de se encontrar soluções para garantir tal acesso. Com isto pretende-se gerar um avanço na capacitação e na qualidade de vida de grande parte da população, bem como preparar o país para as necessidades futuras.

No intuito de melhorar o conhecimento disseminado pelas várias formas virtuais expostas no decorrer dos últimos anos, as interpretações precisam se fundamentar em uma gestão social, que proporcione a interação de todos, pois esta sociedade do conhecimento trouxe consigo a velocidade do tempo real, com amplas possibilidades de controle, armazenamento e liberação de acesso a múltiplos conjuntos de informações. Cada vez mais, essas possibilidades tornaram-se alguns dos vetores mais importantes na definição da produtividade das economias nacionais, e a informação configurou-se como o principal ativo das empresas e países na sua busca por maior competitividade.

## **CIÊNCIAS COGNITIVAS NA INTERFACE**

### **Interação Humano-Computador**

A ciência Cognitiva estuda hoje em uma de suas vertentes o funcionamento mental baseado no modelo computacional, que é caracterizada como uma área de estudos interdisciplinar que se inter-relaciona com a Psicologia, a Linguística, a Ciência da Computação, as Ciências do Cérebro e a Filosofia, entre outras (LIMA, 2003, p. 2). Em razão da capacidade das máquinas digitais lidarem melhor com materiais simbólicos, muitos pesquisadores se convenceram de que uma ciência da cognição poderia ser moldada à imagem do computador. Esta ciência é definida como a "nova ciência da mente", "um esforço contemporâneo, com fundamentação empírica, para responder a questões epistemológicas de longa data – principalmente aquelas relativas à natureza do



conhecimento, seus componentes, suas origens, seu desenvolvimento e seu emprego." (GARDNER, 2003, p.19).

Devido ao fato da Interação Humano-Computador estudar o ser humano e a máquina em comunicação ser necessária ao estudioso da área, o conhecimento tanto de máquinas como do ser humano se definem como “o conjunto de processos, diálogos, e ações por meio dos quais o usuário humano interage com um computador” Baecker e Buxton citados por Thakkar (THAKKAR, 1990, p.1). Não se sabe ainda, se há uma concordância geral sobre a abrangência desta área de estudos, porém, em 1992, a renomada *Association for Computing Machinery* (ACM) publicou um currículo de referência para os cursos de graduação na área de Interação Humano-Computador, desenvolvido pelo Grupo de Desenvolvimento de Currículo (CDG), do seu Grupo de Interesse Especial em Interação Humano-Computador (ACM SIGCHI). Na publicação é apresentada a seguinte definição (UNITED STATES, 1992, p.5): “A interação humano-computador é uma disciplina que diz respeito ao projeto, avaliação e implementação de sistemas de computador interativos para uso humano e ao estudo dos principais fenômenos que os cercam”.

Para Teixeira (TEIXEIRA, 1998, p. 116 e 134), computadores e cérebros são sistemas cuja função principal é processar informação e, assim, podem-se utilizar redes artificialmente construídas para simular esse processamento. As redes neurais consistem em um sistema com circuitos que simulam o cérebro humano, inclusive seu comportamento, sendo capaz de aprender regras. Tais redes constituem um intrincado conjunto de conexões entre as *neuron-like units* que estão dispostas em camadas hierarquicamente organizadas. A simulação do comportamento inteligente deve ter como ponto de partida os comportamentos simples, mundanos, que não requerem a existência prévia de representações. Isto constitui urna guinada radical em relação ao estatuto da representação, que passa a ser vista como um fenômeno tardio na ordem vital. A cognição não se inicia com a representação e sim com a interação do organismo com o seu meio ambiente onde dois fatores são fundamentais: a percepção e a locomoção.



Pesquisas mostram que refazer um projeto de interface humano-computador pode proporcionar uma substancial diferença no tempo de aprendizado, na velocidade de execução, na taxa de erro e na satisfação do usuário. Projetistas da área comercial reconhecem que os sistemas que são fáceis de serem usados geram uma margem competitiva na recuperação da informação, automação de escritório e computação pessoal. Os autores (CARVALHO e DALTRINI 1993, p.3) afirmam que:

Mesmo nos dias atuais, é muito significativa a quantidade de projetistas que concentram muito mais esforços na tentativa de desenvolver um produto de excelente qualidade técnica, do que na elaboração de uma interface que cause satisfação ao seu usuário, esquecendo-se, muitas vezes, de que para o usuário, que não conhece o conteúdo da caixa preta sistema, a interface é sua única interação com o produto em questão. Quantos sistemas podem ser apontados como praticamente perfeitos, tecnicamente falando, atendendo a todas as recomendações e exigências das mais modernas técnicas da engenharia de manufatura de software, porém, quando instalados para o usuário (apesar de seu acompanhamento durante o desenvolvimento do projeto), fracassam no uso do dia-a-dia. Os usuários simplesmente os rejeitam, e para tanto, encontram mil e uma justificativas. No caso dos softwares prontos (pacotes), isto se torna muito mais enfático e pode-se até afirmar que este fator seja a diferença entre o sucesso ou insucesso de vendas do produto.

O espaço, que marca a separação da comunicação entre o ser humano e a máquina, tem a sua maior parte percorrida pelo homem, devido a sua maior capacidade para a adaptação. Ele conquista este espaço por meio da capacitação, ficando com a maior parte do peso da interação entre o ser humano e a máquina sobre seus ombros. Uma alternativa é fazer com que a máquina percorra o espaço em direção ao ser humano. O ideal seria uma interface minimalista que permitisse a operação do equipamento com a menor necessidade



de habilidade ou conhecimento prévio possível. Intuitiva para qualquer pessoa. A interface ideal deve ser invisível, ou seja, passar despercebida.

## **INTERFACE HUMANO-COMPUTADOR**

Interpretando o digital nas ciências cognitivas

A interface pode ser definida como a parte do sistema computacional com a qual o usuário se comunica, ou seja, aquela com a qual ele entra em contato para executar as ações desejadas do sistema e receber os resultados destas ações. O usuário interpreta o que lhe é mostrado para em seguida definir suas próximas ações. A este processo de comunicação entre usuário e sistema se dá o nome interação (PREECE *et al.* 1994, p. 36).

Esta interação, muitas vezes proporcionada pela interpretação do usuário perante uma tela de computador, mostra um domínio multidisciplinar que se assemelha a definição das ciências da cognição que se define pelo conhecimento diverso que cativou diversos segmentos disciplinares como a Biologia por MATURANA & VARELA, em 1973/1980, a Educação, a Lingüística, as Neurociências, a Filosofia, a Psicologia, a Antropologia e a Inteligência Artificial por PYLYSHYN, em 1984. Mas também a Engenharia do Conhecimento, a Ergonomia por AUSSENAC - GILLES *et al.*, 1996; POMIAN *et al.*, 1997, e as Ciências Humanas por LEMAIRE, 1999, e ao fim a Sociologia e a Economia descritas por MATLIN, 2001 (CARVALHO, 2012, p. 4).

A interface proporciona ao usuário um conhecimento exposto conforme o interesse que ultrapassa o pensamento cognitivo baseado no desenvolvimento de computadores. A partir de um estímulo e a resposta do organismo existe uma estrutura baseada no tratamento de informações. Os computadores são assim prova deste tipo de sistema baseado em uma estrutura material (o Hardware), dando suporte para a sucessão de estados propícios, o que pode ser usado para o processamento de dados (o Software). Para Sternberg (STERNBERG apud CARVALHO, 2012 P. 5) é possível estabelecer uma analogia Homem/Máquina: cognição/computação, processos cognitivos/processamento de dados, Software-Hardware/Mente-Corpo simulação da inteligência humana. “O critério



de se o desempenho do computador é comparável ao dos humanos não mais é relevante. Em vez disso, o critério de interesse é o de quão bem o computador pode realizar a tarefa que lhe é atribuída” (STERNBERG, 2000, p.36).

Esta analogia não implica que os processos cognitivos envolvidos no cérebro dos seres humanos sejam idênticos aos concebidos nos computadores atuais. Ao contrário, aponta-se para diferenças possíveis de serem observadas justamente pela comparação (CARVALHO, 2012, p.7). Esta compreensão pode advir dos modelos mentais que são correntemente empregados em diversas áreas do conhecimento, dentre elas, a que melhor caracteriza este artigo o “Estudo da Interação Humano-computador”.

Apesar de ser utilizado há pelo menos 30 anos, não existe uma definição absoluta do que seja um modelo mental. O conceito de modelo mental se disseminou a partir da publicação de dois livros, ambos com o título "*Mental Models*", publicados em 1983. O primeiro deles, editado por Gentner e Stevens em 1983 é uma coleção de contribuições a um seminário sobre o assunto, nele várias visões do conceito são apresentadas. O segundo livro de Johnson e Laird, em 1983 é um trabalho em que o autor procura explicar o raciocínio dedutivo e a compreensão de texto. Com isto, o conceito de modelo mental começou a ser usado ao lado de outros como "*frame*", "*schema*" e "*script*" e como resultado, a terminologia empregada nas diferentes áreas não é uniforme (BORGES, 1997, p.43).

Os autores HANISH, KRAMER e HULIN, em 1991 demonstraram como os modelos mentais de alguns usuários *experts* facilitam a sua inserção em um sistema complexo. Para tanto, basearam seus estudos em três componentes do modelo mental dos usuários (SILVINO e ABRAHÃO 2003, p.8):

- (a) os conhecimentos declarativos e procedimentais;
- (b) a percepção que eles possuem sobre o sistema;
- (c) a similaridade de uso entre as características do sistema adotado.

ADELSON (1984) e KOUBECK e SALVENDY (1991) apontam uma diferença marcante entre as representações dos usuários *experts* e as dos novatos. Enquanto os



primeiros trabalham mais em um nível abstrato, baseados em conhecimentos declarativos, os segundos possuem representações menos abstratas, associadas em maior grau aos conhecimentos procedimentais, ou seja, em como o programa opera. As tarefas que exigem do sujeito um procedimento passo a passo, são características atribuídas aos novatos. Alguns estudos relacionados ao grau de expertise do operador estão associados à questão da otimização da interface. Estas diferenças existentes entre operadores *experts* e novatos permite entender o processo de aquisição de habilidades cognitivas, bem como identificar os elementos necessários para alcançar uma predeterminada performance (SILVINO e ABRAHÃO 2003, p.9).

Demonstrando a percepção do usuário perante a interface do computador, o modelo mental auxiliou no desenvolvimento nos últimos anos formando uma legião de usuários que se dividiram entre novatos e *experts* sendo definidos assim a partir do momento em que o sistema é usado, muitas vezes estes usuários vivem nestas duas definições conforme o aprendizado e o mapa conceitual que cada um carrega e desenvolve no decorrer de sua vida é que influencia e auxilia na aquisição deste conhecimento, mais que demonstrar o modelo mental pré-determinado, é entender o mapa conceitual que carrega consigo gostos e aptidões para quanto a interface pode progredir.

## CONCLUSÃO

No intuito de mostrar três disciplinas que se entrelaçam pela atual diversidade do conhecimento humano, o presente estudo mostrou diversas definições que se fundiram conforme o desenvolvimento da interação humano-computador, ciências cognitivas e gestão do conhecimento. A gestão do conhecimento como grande tema trouxe a disseminação do conhecimento perante uma interpretação atual, que propôs para melhorar a sociedade como um todo, mostrando a teoria de Nonaka e Takeuchi que são autores conhecidos da gestão, que trouxeram a definição do conhecimento interorganizacional que varia de acordo com a indústria, o ambiente (no estudo proposto na interação virtual), a tecnologia (representada pelo computador) e a relevância de sua interface.



No desenvolvimento textual, grande ênfase é mostrada a partir da relação de análise da sociedade digital, apresentada brevemente como uma sociedade que vive o conhecimento e busca a compreensão da interface que lhe é apresentada e procura a inclusão digital, sendo este um problema o qual não é aprofundado, mas gera novas visões que podem ser pesquisadas futuramente.

Quanto a relação exposta de interação humano computador, os autores apresentam que o conhecimento tanto de máquinas como do ser humano se definiram a partir do “conjunto de processos, diálogos, e ações por meio dos quais o usuário humano interage com um computador”, os computadores e cérebros foram definidos como sistemas cuja função principal é processar informação e, assim, podem-se utilizar redes artificialmente construídas para simular esse processamento, esse pensamento que processa e equaliza as informações muitas vezes foi interpretado pelos mapas conceituais, sejam eles a partir do conhecimento do ser inato ao seu nascimento, ou adquirido conforme o seu interesse pelas vivências do cotidiano.

O presente estudo ainda vislumbrou apontar um direcionamento para o virtual, que propôs dentro do tema atual de uma sociedade do conhecimento a relação dos mapas conceituais conforme a utilização de interfaces e a interação que os usuários podem ter a partir do seu conhecimento, uma interpretação em volta do tema das ciências cognitivas.

Assim o texto interpretando o digital (meio virtual como a internet) através das ciências cognitivas mostra interpretações fundadas a partir de vários conhecimentos não advindos de uma mesma fonte, porém que explicam e somam novas teorias da gestão do conhecimento, ciências cognitivas e interação humano-computador dentro de um estudo, acrescenta ao conhecimento segundo o pensamento que o humano processa pelos seus mapas conceituais. Tais constatações não foram provadas, pois o estudo apenas apresentou estudos correlacionados ao tema proposto, conforme o descritivo acima, mas trazem novas perspectivas sobre o que se pode desenvolver a partir do pensamento humano e sua atividade intelectual virtual utilizada para o desenvolvimento de máquinas como os computadores a partir de novas pesquisas para melhorar o ambiente em que o ser vive.



## REFERÊNCIAS

- AUSSENAC - GILLES, N., LAUBLET, P. & REYNAUD, C. (Orgs.). Acquisition et ingénierie des connaissances. Toulouse: Cépaduès - Editions, 1996.
- BORGES, A. T. Mental Models of Electromagnetism. Tese de doutoramento, Department of Science and Technology Education, Reading University, UK.1996. Disponível em: [http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/095006999290859#.UcxRX\\_m1HfI](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/095006999290859#.UcxRX_m1HfI)
- CARVALHO, J.O.F.; DALTRINI, B.M. Interfaces de sistemas para computadores voltadas para o usuário. Revista do Instituto de Informática da PUCCAMP. Campinas. 1993.
- CARVALHO, Leonardo L. Ciências Cognitivas, modelagem computacional e tecnologias educacionais. Revista Vozes dos Vales: Publicações Acadêmicas. Diamantina. 2012. Disponível em: [http://www.ufvjm.edu.br/site/revistamultidisciplinar/files/2011/09/Ci%C3%AAncias-Cognitivas-modelagem-computacional-e-tecnologias-educacionais\\_leonardo.pdf](http://www.ufvjm.edu.br/site/revistamultidisciplinar/files/2011/09/Ci%C3%AAncias-Cognitivas-modelagem-computacional-e-tecnologias-educacionais_leonardo.pdf)
- DAVENPORT, T. H., PRUSAK, L.. Conhecimento empresarial. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- FIALHO, Francisco. Psicologia das atividades mentais: introdução às ciências da cognição. Florianópolis: Editora Insular. 2011.
- GARDNER, H. A nova ciência da mente. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2003.
- HANISCH, K. A., KRAMER, A. F. e HULIN, C. L. Cognitive representations, control, and understanding of complex systems: a field study focusing on components of user's mental models and expert/novice differences. Ergonomics. 1991.
- LEMAIRE, P. Psychologie cognitive. Paris, Bruxelles: De Boeck, 1999.
- LIMA, G.A.B. Interfaces entre a ciência da Informação e a ciência cognitiva. Ciência da Informação. 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652003000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19652003000100008&script=sci_arttext)
- MATURANA, H.& VARELA, F. L'arbre de la connaissance. Paris: Addison Wesley France. 1994.
- MATLIN, M. W. La cognition: une introduction à la Psychologie Cognitive (A. Brossard, Trans. 4e edition américaine) DeBoeck. Paris. 2001.
- NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. Gestão do conhecimento; Tradução Ana Thorell. Porto Alegre. Bookman, 2008.
- PARAGUAY, A.I.B.B. Inclusão Digital. In: seminário acessibilidade, tecnologia da informação e inclusão digital, 2001, São Paulo.



PREECE, J.; Rogers, Y.; Sharp, H.; Benyon, D.; Holland, S.; Carey, T. Human-computer interaction. Reading, MA. Addison-Wesley. 1994.

PYLYSHYN, Z. W. Computation and cognition: toward a foundation for cognitive science. Cambridge: MIT press. 1984.

POMIAN, J. L., PRADÈRE, T., GAILLARD, I. Ingénierie et ergonomie. Cépaduès - Editions Toulouse, France. 1997.

ROCHA, H.V.; BARANAUSKAS, M.C.C. Design e avaliação de interfaces humano-computador. Campinas: NIED/UNICAMP, 2003.

SILVINO, Alexandre; ABRAHÃO, Júlia. NAVEGABILIDADE E INCLUSÃO DIGITAL: USABILIDADE E COMPETÊNCIA. RAE-eletrônica, v. 2, n. 2, jul-dez/2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/raeel/v2n2/v2n2a02.pdf>

SUN, S.; HAO, J. **International Federation for Information Processing**. Knowledge Enterprise. Intelligent Strategies in Product Design, Manufacturing and Management. Boston. 2006.

STERNBERG, R. Psicologia Cognitiva. Porto Alegre: Artes Médicas. 2000. Disponível em: <http://ebookbrowse.com/psicologia-cognitiva-livro-psicologia-cognitiva-de-sternberg-doc-d298403384>

UNITED STATES OF AMERICA. Association for Computing Machinery. Curriculum Development Group. Curricula for human-computer interaction. New York: ACM, 1992.

TEIXEIRA, J. F. Mentas e Máquinas: Uma introdução à Ciência Cognitiva. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998.

THAKKAR, U. Ethics in the design of human-computer interfaces for the disabled. SIGCAPH Newsletter. New York. 1990.