

A ciência da informação discutida à luz das teorias cognitivas: estudos atuais e perspectivas para a área

PALAVRAS-CHAVE

CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

CIÊNCIAS COGNITIVAS

COGNITIVISMO

CONEXIONISMO

BIOLOGIA DO CONHECIMENTO

ENACTIVE-VIEW

COGNIÇÃO SITUADA

MÔNICA ERICHSEN NASSIF BORGES
ANA MARIA REZENDE CABRAL
GERCINA NGELA BOREM DE OLIVEIRA LIMA
LÍGIA MARIA MOREIRA DUMONT
MADALENA MARTINS LOPES NAVES
HENRIQUE ELIAS BORGES

RESUMO

Discute-se a ciência da informação como campo do conhecimento, o seu conceito, abrangência e evolução, abordando o seu caráter interdisciplinar e, especificamente, a sua relação com as ciências cognitivas. As principais abordagens cognitivas, tanto tradicionais quanto contemporâneas, bem como suas respectivas origens e influências na ciência da informação são abordadas. As pesquisas desenvolvidas por pesquisadores do Grupo de Pesquisa Estudos Cognitivos em Ciência da Informação (GECCI) da Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais são também apresentadas

ABSTRACT

Discussion about the information science as a knowledge field, its concept, scope and evolution, paying attention to its interdisciplinary side, especially in relation to the cognitive sciences. The main cognitive approaches, both traditional and contemporary, as well as their respective origins and influences on information science are dealt with. Studies developed by researchers of the Cognitive Studies in Information Science Group (GECCI) from the Federal University of Minas Gerais, Brazil, are presented.

INTRODUÇÃO

No mundo contemporâneo, a informação e o conhecimento dominam o cenário da chamada sociedade pós-industrial. Esses conceitos vem sendo abordados extensivamente por historiadores, sociólogos, economistas e políticos, cujo discurso a eles se refere reiteradamente, nomeando o período como "sociedade da informação", "sociedade do conhecimento", "era da informação" ou, ainda, "economia da informação".

No âmbito da ciência da informação, área de conhecimento que tende a ter uma característica de estar em constante construção, um dos grandes desafios tem sido justamente apresentar respostas às questões acerca do que é conhecimento e o que é informação visando a elaboração de uma distinção nítida entre os dois conceitos. Essas respostas precisam de ser apresentadas e discutidas, ampla e extensivamente, no intuito de se definir claramente o que vem a ser o objeto de estudo da ciência da informação.

Nesse sentido, cabe ressaltar que, assim como outras ciências em evolução, a ciência da informação (CI) tem tido significativas dificuldades em lidar com as diferenças terminológicas e os vários sentidos atribuídos ao termo informação pelas inúmeras disciplinas que fazem uso desse conceito.

O conceito e a abrangência da ciência da informação têm se modificado ao longo do tempo. Outrossim, parece incontestável que, como campo epistemológico, a ciência da informação tem evoluído no que diz respeito às tendências e enfoques de pesquisa, apresentando, desde que surge em meados do século XX, e em seu posterior desenvolvimento, elementos que demonstram a sua relação com outras ciências. Nesse curso evolutivo, a ciência da informação tem experimentado algumas mudanças paradigmáticas.

Assim é que, nos seus primórdios, um dos marcos da CI, pelo menos como fonte de inspiração para as embrionárias pesquisas da área, é a publicação de "*A Teoria Matemática da Comunicação*", em 1948, por Claude SHANNON. Outros marcos importantes surgem nas décadas de 50 e 60, como o primeiro uso do termo informação; a clássica definição de ciência da informação dada por BORKO, em 1968; a conferência do Georgia Institute of Technology (1962); o Relatório Weinberg (1963); o famoso trabalho de MIKHAILOV sobre informática (1966), para mencionar apenas alguns. Lidar com o grande volume de informações era o desafio da área, fortemente influenciada pelas ciências empíricas e pelos modelos matemáticos e da física.

No entanto, esta situação alterou-se por volta dos anos 70, com a entrada em cena de um ator até então secundário, o usuário, como ser individual e como ser social, acarretando uma mudança de paradigma na área. Nessa "nova" ciência da informação, constituída, agora, como uma ciência social, os estudos e pesquisas passaram a focalizar-se nos usos e necessidades de informação.

Em verdade, verifica-se como causa principal dessa mudança o surgimento da linha de estudos centrada no usuário que, em busca de abordagens mais qualitativas, solicita a contribuição das ciências cognitivas, entre outras, no sentido de investigar não apenas os aspectos do comportamento do usuário, mas também aspectos relacionados com os estudos sobre o cérebro e a mente.

Por outro lado, por carecer ainda de um corpo teórico consistente e bem definido, a ciência da informação tem intensificado sobremaneira os seus esforços para promover uma maior aproximação com outras disciplinas das ciências humanas e sociais, e até mesmo de algumas ciências exatas – como é o caso, por exemplo, da ciência da computação – das quais "toma emprestados" conceitos, ideais, teorias e métodos, num movimento típico de áreas interdisciplinares.

Inúmeros autores têm-se referido a esse possível caráter interdisciplinar da ciência da informação. A esse respeito, SARACEVIC (1996) apontou quatro ciências que mantêm uma relação mais estreita com a ciência da informação: biblioteconomia, comunicação, ciência da computação e as ciências cognitivas. Observe que estas ciências, de fato, participam, em graus variados ao longo do tempo, da história da ciência da informação desde seu nascedouro.

O presente trabalho procura focar, especificamente, as recentes e promissoras inter-relações entre as ciências cognitivas e a ciência da informação. De um modo geral, o diálogo entre essas duas áreas pode ser observado em estudos que visam compreender os processos cognitivos envolvidos no comportamento dos usuários da informação e nas atividades de tratamento de informação e análise documental, enfatizando-se, além dos aspectos técnicos, o comportamento do indexador.

A despeito da existência dessa inter-relação entre a ciência da informação e as ciências cognitivas, e do grande avanço verificado recentemente nas pesquisas relacionadas com o fenômeno da cognição humana, é possível afirmar que os pesquisadores da ciência da informação parecem ter um conhecimento ainda limitado desses esforços de pesquisa. E, tal fato, evidentemente, reflete-se nas

pesquisas e discussões da área da ciência da informação disponíveis na literatura.

Neste artigo, são apresentadas as principais abordagens cognitivas tradicionais e contemporâneas desde as suas origens, e como elas têm contribuído ou podem contribuir para a discussão a respeito da informação e do conhecimento no âmbito da ciência da informação. Cabe salientar, entretanto, que a adoção de uma ou outra abordagem cognitiva é opção de cada pesquisador e, além disso, levar em consideração, ou não, aspectos cognitivos também é uma opção de cada pesquisador. E não poderia ser de outra forma, posto que este é apenas um, dentre outros, dos aspectos importantes a serem considerados no desenvolvimento da área da ciência da informação.

O PENSAMENTO DOMINANTE SOBRE A COGNIÇÃO: SUAS ORIGENS E AS INFLUÊNCIAS NA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

Os estudos sobre o conhecer humano sempre foram palco de acaloradas discussões na filosofia, como também na psicologia americana no início do século XX, então denominada "ciência da consciência". Essa posição dada à psicologia foi veementemente refutada por John WATSON, um dos fundadores da psicologia, cujo ponto de vista era de que a psicologia deveria ser um ramo objetivo e experimental das ciências naturais, devendo se ater à previsão e controle do comportamento. A partir daí, surgem correntes de pensamento sobre o comportamento humano que influenciaram e continuam a influenciar a pesquisa e a prática acerca da aprendizagem e do relacionamento ensino-aprendizagem.

Algumas dessas abordagens, bastante conhecidas, são o *behaviorismo*, a *gestalt* e o construtivismo, em quaisquer de seus diferentes "sabores". Este último – muito em voga nos dias atuais – tem em Piaget o seu principal representante.

Entretanto, apesar de algumas dessas abordagens que remontam ao fim do século XIX, DUPUY (1996) argumenta que as origens das ciências cognitivas se encontram no movimento cibernético, iniciado em fins da década de 40. As discussões que nortearam o movimento cibernético partiram das noções de conhecimento científico baseadas nos sistemas de Descartes, Espinosa, Leibniz e outros mais que seguiram aquelas mesmas orientações¹. A idéia central desta tradição de pesquisa é a de que o mundo existe independentemente do observador

e o conhecimento científico, o único verdadeiro, constitui-se numa mera representação acurada da realidade, fazendo com que a ênfase no conhecimento científico acabe ignorando a prática social. Além disso, na relação entre sujeito e objeto, o objeto permanece transcendente a ele, mostrando-se além dele, e independente dele. Aqui a "verdade" tem como pressuposto a transcendência do objeto, ou seja, ela aparece como concordância da figura do objeto e o conhecimento torna-se verdadeiro na medida em que seu conteúdo concorda com o objeto intencionado. Nessa perspectiva, a confiança na razão humana é plena, impedindo que se reconheça qualquer relação mediadora entre objeto e sujeito.

As origens dos princípios de universalidade e da objetividade das explicações científicas são encontradas na história da ciência. O nascimento da ciência moderna foi precedido, e acompanhado, pelo desenvolvimento do pensamento filosófico formulado a partir do dualismo espírito/matéria e sistematizado no século XVII por Descartes. Para ele, a observação da natureza, objeto da ciência, se dá a partir de uma divisão fundamental do mundo em dois reinos separados e independentes entre si: o mundo da mente e o mundo da matéria. Esta visão "cartesiana" levou os cientistas a acreditar que, por um lado, seria possível tratar a matéria como algo inteiramente desvinculado de si mesmo e, por outro lado, a considerar o mundo material como uma vastíssima quantidade de objetos que compunham uma máquina de gigantescas proporções. Nessa perspectiva, cabe ao cientista "cartesiano" explicar, racionalmente (a partir do mundo da mente), o funcionamento desta máquina do universo (mundo da matéria), se necessário, decompondo-a em máquinas menores cuja explicação seria facilitada (técnica do reducionismo). Como resultante dessa exclusão do sujeito do objeto de seu conhecimento, a ciência "cartesiana" deixou sob a responsabilidade da filosofia, realizar a reflexão do sujeito sobre si próprio.

Segundo DUPUY (1996), nesta sua primeira fase, a cibernética produziu a inteligência artificial e as ciências cognitivas. As discussões no âmbito das ciências cognitivas iniciaram-se em meados da década de 50, sob o paradigma da "metáfora do computador".

Neste paradigma, o cérebro humano é compreendido como uma máquina processadora à semelhança do computador, com dispositivos de entrada (sistema

sensor), saída (sistema efetor), unidade de processamento (certas partes funcionais do cérebro) e até unidades de memórias primária e secundária (memória de trabalho e de longo duração, respectivamente), tudo exatamente análogo ao denominado computador de von Neumann – que vem a ser, ainda hoje, a arquitetura de computadores que utilizamos normalmente em nosso cotidiano. O esquema de funcionamento do cérebro humano cognoscente, ou melhor, a função cognitiva opera da seguinte forma, grosso modo: a informação existia no mundo real na forma de propriedades intrínsecas dos objetos, bastando ser captada (no sentido de coletada) pelos nossos órgãos sensoriais; esta informação era então devidamente representada através de símbolos que ficariam armazenados nas memórias primária ou secundária, para posterior processamento (manipulação de símbolos) que, eventualmente, poderia alterar o estado de conhecimento do sujeito (*e. g.*, alterando suas estruturas mentais), aumentando-o, e o processo se encerraria com a geração de uma saída na forma de uma ação no mundo. Nessa visão, a informação necessariamente deveria ser representada na mente do sujeito, pois a mente não "pertence" ao mesmo mundo real objetivo, assim tudo que resta é representá-lo. No entanto, apesar de ser visto como um "processador de informação", o cérebro humano era considerado "o melhor" processador de informação que existe. Sintetizando, o ato de conhecer se resume a um algoritmo de captar, representar, armazenar, recuperar, processar ... símbolos, sejam eles atributos, coisas ou regras para transformação de símbolos em outros símbolos.

Fica evidente, então, que a noção de representação de coisas – objetos ou eventos – do mundo real no mundo da mente ocupa um lugar central na ciência da cognição tradicional. De fato, ela é o ponto de apoio essencial de toda a ciência cognitiva tradicional e de todas as demais disciplinas do conhecimento que, de alguma forma, tem a informação e o conhecimento entre os seus objetos de estudo. Um dos efeitos colaterais dessa concepção do fenômeno cognitivo, para mencionar apenas um deles, é que o processo de conhecer algo é visto, ou modelado, como um processo de "resolução de problemas" que, obviamente, é o que um computador faz. Assim sendo, da mesma forma como se pode estabelecer e programar técnicas para resolver problemas num computador (*e. g.*, jogar xadrez), pode fazer-se o mesmo com o ser humano, tudo o que é necessário é construir um modelo da situação problema e buscar um algoritmo que a solucione, tudo isto, analiticamente, racionalmente.

A esta altura, pode-se, fácil e claramente, reconhecer a amplitude e profundidade com que essas idéias entranharam a ciência da informação e persistem ainda hoje. Basta observar a literatura da área que se identifica imediatamente tais influências, sejam elas explícitas ou implícitas, sejam os autores conscientes ou não delas. Pode-se citar, por exemplo, segundo MOSTAFA e MOREIRA (1999), a construção de modelos mentais de usuários de informação, mapas cognitivos de tomadores de decisão, modelagem do processo de tomada de decisão, etc.

Em revisão de literatura publicada no *Annual Review of Information Science and Technology* (ARIST), referente à análise de literatura produzida no período entre 1975 e 1985 sobre "necessidades e usos da informação", DERVIN & NILAN (1986) revelam a demanda pelo avanço teórico-conceitual nesta área de estudos, em geral, associada à falta de estudos focalizados no usuário como centro dos sistemas de informação, ao invés de abordagens apenas sob o ponto de vista de questões relacionadas com o sistema, o seu desempenho e a sua eficácia.

As mudanças propostas nesses estudos visam, de alguma forma, substituir os pressupostos que, até então, vinham guiando as pesquisas na área de necessidades e usos da informação. Tais pressupostos assumem que a informação é objetiva; é algo fixo, imutável e igual para todos; tem aplicação universal; convive numa relação sem conflitos de poder na sociedade; os usuários são considerados sujeitos passivos, meros receptores de informações transferidas pelo sistema; os estudos buscam apenas prever comportamentos externos de uso da informação, que passam a ser adotados como indicadores de necessidades e demandas do usuário.

Ao contrário do paradigma tradicional, o paradigma orientado para o usuário concentra-se no sujeito e não no objeto (sistema), assim como no sentido que os atores sociais dão à informação, seus aspectos semânticos e pragmáticos. Considera, deste modo que: a produção de sentido possui um caráter social e coletivo, produtos de uma cultura compartilhada, construtos sociais; os sujeitos categorizam e processam informações em diferentes contextos, sendo que os tipos de informação preferidos variam conforme a situação em que o problema deve ser solucionado e conforme a época em que ocorre a necessidade de informação (mudanças de projetos dos usuários). Enfim, há a compreensão de que os estados de conhecimento, as crenças, os valores, as percepções e as visões do mundo são elementos que mediam o que o usuário recebe, percebe ou produz. (VAKKARI 1994)

A VISÃO CONTEMPORÂNEA SOBRE A COGNIÇÃO: SUAS ORIGENS E AS PERSPECTIVAS PARA A CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO

A história da ciência tem mostrado que os métodos e técnicas ditos científicos nem sempre foram os mesmos. Em inúmeros casos, explicações aceites como científicas num determinado momento, são descartadas no momento seguinte, sob a alegação de não serem mais científicas. Na dinâmica de relações no domínio da ciência, observa-se o que DOGAN (1996) chama de "hibridização" da ciência, em que várias disciplinas se intersectam: conceitos, métodos, teorias e práticas de uma área do conhecimento são emprestados a outra, surgindo especialidades híbridas. Desta forma, o costume da ciência em postular "a verdade" é vista por muitos autores como uma posição ingênua, que deve ser abandonada. Essa visão sobre a ciência pode levar-nos a compreendê-la como um domínio cognitivo, ou seja, um domínio de ações como tantos outros, cujas explicações e afirmações somente são válidas dentro da comunidade dos observadores que as aceitam como válidas, tal como afirma MATURANA (2001).

É de reconhecimento geral entre cientistas que a introdução de uma nova visão do mundo sofre influência decisiva das novas concepções da física em seu esforço de compreender fenômenos atômicos, sendo paradigmática no sentido da superação do mundo mecanicista de Descartes e Newton. Sobrepondo-se à visão mecanicista, à visão holística – e, no seu aprofundamento, à visão ecológica² – está associada a concepção do mundo como um todo integrado, ampliando-se para o reconhecimento da interdependência entre todos os fenômenos que, por sua vez, participam de processos cíclicos da natureza.

De fato, é no domínio da física que surgiram as teorias que vieram a abalar a infalibilidade da verdade científica e o declínio do paradigma newtoniano, segundo afirma CAPRA (1997). O que se verifica é a emergência do paradigma sistêmico, quando os cientistas assistem à formulação da teoria das estruturas dissipativas de PRIGOGINE e da mecânica quântica, que introduz um elemento de subjetividade – ainda que mantendo os princípios da objetividade e da separação sujeito/objeto – na teoria física, quando preconiza que o que acontece depende da forma pela qual realizamos a observação ou alteramos o resultado do fenômeno pelo próprio ato de observar.

Nesse contexto, ocorre um processo de relativização, ou mesmo o abandono da objetividade da ciência, que consiste na passagem da "ciência objetiva" para a "ciência epistêmica" ou para uma abordagem na qual o método

de questionamento torna-se parte integrante das teorias científicas, equiparando-se à passagem da busca pela verdade fundamental para a interpretação da natureza como uma teia interconectada de relações, onde o observador humano e o processo do conhecimento são vistos como objetos que são extraídos, recortados ou revelados no ato de observação de padrões específicos na natureza.

No epicentro dessas reflexões filosóficas e epistemológicas, a pergunta passa a ser formulada em termos de como é possível, para um observador, um cientista, descrever um fenômeno ou evento que ocorre no mundo, sendo ele mesmo, a linguagem, as teorias e o que quer que seja, parte integrante deste mundo? A resposta, embora não seja a única admissível, é que isto só será possível com o reconhecimento e a aceitação de que as explicações científicas têm um caráter tautológico, *i. e.*, validam-se circularmente, recursivamente, alguns preferem, são auto-referentes.

É na efervescência dessas discussões filosóficas e científicas que, nos anos 60 e 70, surgiu o movimento da "segunda cibernética", ou "cibernética de segunda ordem". Nessa fase, desenvolveram-se várias frentes e programas de pesquisas sobre os sistemas "auto-organizados", nas suas mais diversas áreas de aplicação, desde a biologia até a física, da antropologia à computação, etc. No entanto, foi mantido um consenso básico em alguns pontos: os sistemas passam a ser tratados como uma rede complexa de componentes elementares em interação, dotados de uma espontaneidade própria e que são, para si mesmos, a fonte das suas determinações e não simples transdutores³ que convertem mensagens de entrada em mensagens de saída. A perspectiva que se tem não é a das capacidades computacionais do ser humano, mas sim de seus "comportamentos próprios", auto-reprodutores.

É exatamente esta mudança de paradigma que vem sendo proporcionada pelas abordagens contemporâneas das ciências cognitivas, dentre as quais, pode-se mencionar a biologia do conhecer (MATURANA, VARELA 1984), a "*enactive view*" (VARELA, THOMPSON, ROSCH 1991) a abordagem ecológica (BATESON 1972), a cognição situada (CLANCEY 1997).

Diferentemente da concepção sistêmica clássica, que toma os seres vivos como sistemas abertos que respondem com "saídas" às "entradas" originadas no meio externo, essas abordagens cognitivas consideram os mesmos como "sistemas operacionalmente fechados". Isto significa que não existe o fenômeno de transmissão de informação. As mudanças que podem ocorrer na estrutura do sistema somente

ocorrem se essa mesma estrutura as permite. É o sistema (o indivíduo ou o meio) que estabelece se aceita algum estímulo como uma perturbação, bem como apresenta, mediante o estabelecimento de correlações estruturais internas, a sua resposta às interferências que sofre. Esse processo é balizado pela história filogenética⁴ e ontogenética⁵ do sistema, que vive em interação com os outros, no meio.

Nas abordagens cognitivas contemporâneas, o conhecer humano não se dá pela captação, por parte do organismo, de objetos externos a ele. O meio pode somente desencadear uma mudança estrutural no organismo, mas não sob a forma de interações instrutivas que determinem (numa relação de causa e efeito) o seu comportamento, ou seja, as mudanças estruturais no organismo. É o que significa para MATURANA e VARELA (1984), «conhecer é viver, viver é conhecer». O conhecimento, então, é "comportamento adequado" e "ação efetiva" num contexto relacional, no qual cada comportamento, cada ato, somente pode ser visto e compreendido como um ato cognitivo num certo domínio consensual de condutas (tal como o domínio da ciência).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abordagens contemporâneas sobre a cognição fornecem possibilidades inovadoras para a discussão sobre a informação e o conhecimento, no âmbito da ciência da informação, por romperem com o paradigma da objetividade ao considerarem o sujeito no meio, mas também com as muitas e, freqüentemente, falsas dicotomias – sujeito/objeto, sujeito/ação, parte/todo, razão/emoção – até então fortemente presentes nas vertentes tradicionais das ciências cognitivas.

É importante observar que a idéia de que a informação – como algo objetivo – é o que gera novo conhecimento e de que existe o fenômeno da transmissão da informação, tal como é adotado nas abordagens tradicionais sobre a cognição humana, não são mais consideradas adequadas, atualmente. Muitos têm sido os estudos no âmbito da neurociência que têm, cada dia mais, apresentado fortes evidências de que o conhecer humano é bem mais complexo e se relaciona com muitos fatores. Basicamente, as concepções cognitivas contemporâneas consideram que somos seres individuais e seres sociais ao mesmo tempo, a todo instante, de forma absolutamente indissociável, o que modifica sobremaneira os conceitos que prevalecem a respeito da informação e do conhecimento na ciência da informação.

Observa-se que há um desconhecimento, por parte dos estudiosos da área, e até mesmo uma certa resistência, com relação aos paradigmas atuais a respeito dos estudos cognitivos. Muito há para ser feito e discutido, mas torna-se premente que haja um olhar mais aberto para se discutir sobre essas questões também com as demais disciplinas que, de uma forma ou outra, utilizam tais conceitos.

A PESQUISA SOB O ENFOQUE COGNITIVO: A EXPERIÊNCIA DA ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO DA UFMG

Em função dessas questões apresentadas, e por existir um corpo de pesquisadores e trabalhos concluídos, e outros em andamento, que discutem sobre a informação e o conhecimento sob o enfoque cognitivo contemporâneo, estruturou-se, na Escola de Ciência da Informação (ECI) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), o Grupo de Estudos Cognitivos em Ciência da Informação (GECCI) com o objetivo de desenvolver um trabalho teórico, reflexivo e prático sobre as teorias e os fundamentos do conhecer, nos aspectos biológicos e socioculturais, no que se refere à prática e à teoria da ciência da informação.

Algumas teses de doutorado já foram defendidas na Escola de Ciência da Informação da UFMG. Novas pesquisas têm sido iniciadas e a expectativa do GECCI é de estabelecer um corpo teórico sobre as relações da ciência da informação com as ciências cognitivas, que possa ser utilizado no ensino – de pós-graduação e de graduação – e na pesquisa. Além disso, outro objetivo do grupo é o de oferecer subsídios para a implantação de ações voltadas para o ensino dos princípios sobre a cognição humana no âmbito da formação de pesquisadores e profissionais que tenham como objeto de trabalho a informação e o conhecimento. Finalizando, é importante ressaltar que, como ficou patente no parágrafo acima, o grupo tem uma constante preocupação com a qualificação adequada e a formação de novos pesquisadores. Preocupação essa que se justifica, face ao caráter transdisciplinar deste assunto de pesquisa, que requer, naturalmente, um esforço muito maior para ser compreendido adequadamente.

REFERÊNCIAS

- BATESON, Gregory – *Steps on ecology of mind*. Chicago: The University of Chicago, 1972.
- BORGES, Mônica Erichsen Nassif – *A informação e o conhecimento na Biologia do Conhecer: uma abordagem cognitiva para os estudos sobre inteligência empresarial*. Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação da UFMG, 2002. (Tese de doutorado em ciência da informação)
- CAPRA, Fritjof – *A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. 5.ª ed. São Paulo: Cultrix, 1997.
- CARDOSO, A. M. P. – "Pós-Modernidade e informação: conceitos complementares?" *Perspectivas em ciência da informação*, 1996, v. 1, n.º 1, p. 63-79.
- CLANCEY, William J. – *Situated Cognition: on human knowledge and computer representations*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- DERVIN, B; NILAN, M. – "Information needs and uses". *ARIST*, 1986, v. 21, p. 3-33.
- DOGAN, Mattei – "The hybridization of social science knowledge". *Library Trends*, Fall 1996, v. 45, n.º 2, p. 296-314.
- DUMONT, Lúgia Maria Moreira – *O imaginário feminino e a opção de leitura de romances de séries*. Rio de Janeiro: ECO-UFRJ/IBICT, 1998. (Tese de doutorado)
- DUPUY, Jean-Pierre – *Nas origens das ciências cognitivas*. São Paulo, Unesp, 1996.
- FERREIRA, Hudson Rúbio – *Informação e percepção do risco das radiações ionizantes*. Belo Horizonte: ECI/UFMG, 2003. (Tese de doutorado em ciência da informação)
- MATURANA, Humberto – *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Cristina Magro, Victor Paredes (org. e trad.). Belo Horizonte: UFMG, 2001.
- MATURANA, H.; VARELA, F. – *El árbol del conocimiento*. 14.º ed. Santiago: Editorial Universitaria, 1998.
- MOSTAFA, Solange Puntel; MOREIRA, Walter. "Referenciais teóricos da área de informação: sobre Isa e Vânia para os professores da ABEBD". *Transinformação*, 1999, v. 11, n.º 1, p.16-26.
- NAVES, Madalena M. L. – *Fatores interferentes no processo de análise de assunto: estudo de caso de indexadores*. Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação da UFMG, 2000. (Tese de doutorado em ciência da informação)

REIS, Gilberto Antônio – *Diretrizes para o desenvolvimento de sistema de informação para conselhos municipais de saúde*. Belo Horizonte: ECI/UFMG, 2002. (Tese de doutorado em ciência da informação).

SARACEVIC, T. "Ciência da informação: origem, evolução e relações." *Perspectivas em ciência da informação*, 1996, v. 1, n.º 1, p.41-62.

VAKKARI, Pertti "Library and information science: its content and scope." *Advances in Librarianship*, 1994, v. 18, p. 1- 55.

VARELA, F.; THOMPSON, E.; ROSCH, E. – *The Embodied Mind*. Cambridge: MIT Press, 1991.

NOTAS

¹ Toda abordagem cuja fundamentação filosófica do conhecimento é baseada no sistema de Descartes, nos princípios mecanicistas newtonianos de funcionamento da mente, e as abordagens científicas focadas no estudo das substâncias ou das estruturas fundamentais da natureza e da vida são referidas na literatura como abordagens mecanicistas e cartesianas.

² Segundo CAPRA (1997), a escola filosófica ecológica foi fundada por Arne Naess, filósofo norueguês, no início dos anos de 1970. Na ciência, a perspectiva holística traduz-se no pensamento sistêmico, sendo os biólogos organísmicos os primeiros pensadores.

³ Transdutor: termo da física que significa qualquer dispositivo capaz de transformar um tipo de sinal de entrada, em outro tipo de sinal de saída, com o fim de transformar uma forma de energia em outra, possibilitar o controle dum processo ou fenômeno, realizar uma medição. (FERREIRA, Buarque de Holanda. *Dicionário da Língua Portuguesa* Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1985).

⁴ Filogenia: história evolutiva das espécies. (FERREIRA, 1985, op.cit)

⁵ Ontogenia: desenvolvimento do indivíduo desde a fecundação até à maturidade para a reprodução. (FERREIRA, 1985 op. cit)