

O Conceito de informação¹

Rafael Capurro

**Professor de Ciência da Informação e Ética da
Informação na Universidade de Ciências
Aplicadas de Stuttgart**

Birger Hjørland

**Royal School of Library and Information Science
- Copenhagen.**

O conceito de informação como usado na linguagem cotidiana, no sentido de conhecimento comunicado, tem um importante papel na sociedade contemporânea. Este conceito ganhou relevância principalmente a partir do final da Segunda Guerra mundial com a disseminação global do uso das redes de computadores. O nascimento da ciência da informação (CI), em meados dos anos cinquenta, testemunha este fato. Para uma ciência, assim como para a CI, é sem dúvida, importante como seus termos fundamentais são definidos, e em CI, como em outros campos, geralmente é colocado o problema sobre como definir informação. Esta revisão é uma tentativa de traçar um panorama sobre a situação presente do conceito de informação em CI na perspectiva também de suas relações interdisciplinares.

The concept of information as we use in everyday

English in the sense knowledge communicated plays a central role in today's society. The concept became

¹ Tradução do capítulo publicado no *Annual Review of Information Science and Technology*. Ed. Blaise Cronin. v. 37, cap. 8, p. 343-411, 2003, autorizada pelos autores.

Os autores assumiram a co-responsabilidade pelo artigo [No texto original (N.T.)]

Tradutores:

Ana Maria Pereira Cardoso

Doutora em Ciências/Comunicação pela Universidade de São Paulo. Professora do curso de Ciência da Informação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Maria da Glória Achtschin Ferreira
Marco Antônio de Azevedo

Tradutora, farmacêutica e bioquímica pela UFMG, 1988. Doutor em Ciência da Informação pela ECI-UFMG. Professor da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

particularly predominant since end of World War II with the widespread use of computer networks. The rise of information science in the middle fifties is a testimony of this. For a science like information science - IS - it is of course important how its fundamental terms are defined, and in IS as in other fields the problem of how to define information is often raised. This review is an attempt to overview the present status of the information concept in IS with a view also to interdisciplinary trends.

Tradução recebida em 02.02.2007 Aceito em 23.03.2007

Introdução

O conceito de informação como usado no inglês cotidiano, no sentido de conhecimento comunicado, desempenha um papel central na sociedade contemporânea. O desenvolvimento e a disseminação do uso de redes de computadores desde a Segunda grande Guerra mundial e a emergência da ciência da informação como uma disciplina nos anos 50, são evidências disso. Embora o conhecimento e a sua comunicação sejam fenômenos básicos de toda sociedade humana, é o surgimento da tecnologia da informação e seus impactos globais que caracterizam a nossa sociedade como uma sociedade da informação.

É lugar comum considerar-se a informação como condição básica para o desenvolvimento econômico juntamente com o capital, o trabalho e a matéria-prima, mas o que torna a informação especialmente significativa na atualidade é sua natureza digital.

O impacto da tecnologia da informação sobre as ciências naturais e sociais em particular, tornou esta noção corriqueira um conceito altamente controverso. A teoria matemática da comunicação de Claude Shannon (1948) é um marco com referência ao uso comum da informação com suas dimensões semânticas e pragmáticas, enquanto, ao mesmo tempo, redefine o conceito dentro de um modelo de engenharia. O fato de que o conceito de comunicação de conhecimento tem sido designado pela palavra informação parece, a primeira vista, um acontecimento lingüístico.

Para uma ciência como a CI, é sem dúvida importante a forma como seus termos fundamentais são definidos e, assim como em outros campos, na CI a questão sobre como definir informação é frequentemente levantada. Este artigo é uma tentativa de revisar o *status* do conceito de informação em CI, com referência também a tendências interdisciplinares. No discurso científico, conceitos teóricos não são elementos verdadeiros ou falsos ou reflexos de algum outro elemento da realidade; em vez disso, são construções planejadas para desempenhar um papel, da melhor maneira possível. Diferentes concepções de termos fundamentais, como *informação*, são, assim, mais ou menos úteis, dependendo das teorias (e, ao fim, das ações práticas) para as quais espera-se que dêem suporte. Na

seção de abertura, discutimos o problema da definição de termos a partir da perspectiva da filosofia da ciência.

A história de uma palavra fornece-nos curiosidades que são tangenciais ao próprio conceito. Mas, em nosso caso, o uso da palavra informação indica uma perspectiva específica, a partir da qual o conceito de comunicação do conhecimento tem sido definido. Esta perspectiva inclui características como novidade e relevância, ou seja, refere-se ao processo de transformação do conhecimento e, particularmente, à seleção e interpretação dentro de um contexto específico. A discussão leva às questões de por que e quando este significado foi designado com a palavra *informação*. Nós exploraremos esta história e acreditamos que os resultados podem ajudar os leitores a entenderem melhor a complexidade do conceito com relação às suas definições científicas.

Discussões sobre o conceito de informação em outras disciplinas são muito importantes para a CI porque muitas teorias e abordagens em CI têm suas origens em outras áreas (ver a seção Informação como um conceito interdisciplinar, adiante). O conceito epistemológico de informação põe em jogo processos de informação não-humanos, particularmente na física e na biologia. E, vice-versa, os processos psíquicos e sociológicos de seleção e interpretação devem ser considerados usando-se parâmetros objetivos, deixando de lado a dimensão semântica ou, mais precisamente, considerando-se parâmetros objetivos ou situacionais de interpretação. Este conceito pode ser ilustrado também nos termos da física, com relação a mecanismos de liberação, como sugeriremos. Não se pode esperar que nossa revisão do conceito de informação nas ciências naturais bem como nas ciências humanas e sociais seja completa. Na maioria dos casos, podemos nos referir apenas a fragmentos de teorias. Contudo, o leitor pode aprofundar seu estudo se seguir as orientações fornecidas na bibliografia.

Leitores interessados fundamentalmente em CI podem obter maior proveito da seção sobre Informação em CI, na qual oferecemos uma explicação detalhada de diversas visões e teorias da informação em nosso campo, suplementando o recente capítulo do ARIST, escrito por Cornelius (2002). Mostramos que a introdução do conceito de informação, por volta de 1950, no domínio da biblioteconomia especializada e da documentação tem tido, por si mesmo, sérias conseqüências para os tipos de conhecimento e teorias desenvolvidos em nosso campo. A questão importante não é somente qual significado damos ao termo em CI, mas, também, como este relaciona-se a outros termos básicos como documentos, textos e conhecimento.

Tendo se iniciado como uma visão objetiva a partir do mundo da teoria da informação e da cibernética, a CI tem-se voltado para os fenômenos de relevância e interpretação como aspectos básicos do conceito de informação. Esta mudança não é, de forma alguma, um retorno a uma teoria subjetivista, mas uma avaliação das diferentes perspectivas que podem determinar, em um contexto particular, o que está sendo considerado informativo, seja isto uma *coisa* (BUCKLAND, 1991b) ou um documento. Diferentes conceitos de informação dentro da

CI refletem tensões entre uma abordagem subjetiva e uma objetiva. O conceito de interpretação ou seleção pode ser considerado como sendo a ponte entre estes dois pólos. É importante, contudo, considerar as diferentes profissões envolvidas com a interpretação e seleção de conhecimento. A coisa mais importante em CI (como em política de informação) é considerar a informação como uma força constitutiva na sociedade e, assim, reconhecer a natureza teleológica dos sistemas e serviços de informação (BRAMAN, 1989).

Como definir um termo científico

Definição e teoria do significado

É bem sabido que as definições não são verdadeiras ou falsas, mas sim, mais ou menos produtivas. De certo modo, as pessoas são livres para definir termos como quiserem, mas, na realidade, as definições delas podem encontrar problemas. Nas brincadeiras das crianças, uma cadeira pode ser definida como uma mesa e vice-versa. Isto funciona enquanto as crianças lembram-se e obedecem às suas próprias decisões e não aplicam suas próprias convenções na comunicação com estranhos. Contudo, quando alguém define um termo de modo muito idiossincrático, a definição será negligenciada e não contribuirá para o entendimento, a comunicação ou o avanço da prática.

É útil compreender como pessoas diferentes empregam os termos. A famosa teoria do significado de Wittgenstein (1958a) enfatiza este aspecto, de definir termos descobrindo como as pessoas realmente os empregam (ver o capítulo de Blair, no ARIST, v. 37, 2003). O mesmo se aplica ao termo informação. Dicionários como *The Oxford English Dictionary* (1989), fornecem indicações valiosas sobre a etimologia das palavras e como diferentes autores utilizaram-na no decorrer dos séculos. Esta etimologia deveria ser complementada por descrições mais detalhadas sobre como as palavras têm sido usadas em diferentes disciplinas. O uso real de termos pode diferir de suas definições mais formais. O uso ordinário de um termo como informação pode ter significados diferentes de sua definição formal, significando que visões teóricas conflitantes podem surgir entre as definições científicas explícitas e as definições implícitas de uso comum. Em função disto, devemos não apenas comparar diferentes definições formais, mas também considerar o significado de uma palavra como informação, tal como é usada em relação a outros termos, por exemplo, a busca de informação, sistemas de informação e serviços de informação.

Estudos sobre como um termo tem sido usado não podem, contudo, ajudar-nos a decidir como deveríamos defini-lo. Quando usamos a linguagem e as palavras, executamos uma ação, com o intuito de realizarmos algo. Os diferentes significados dos termos que usamos são ferramentas mais ou menos eficientes para ajudar-nos a alcançar o que pretendemos. Desta forma, de acordo com filósofos pragmáticos, como

Charles Sanders Peirce (1905), o significado de um termo é determinado não apenas pelo passado, mas, também, pelo futuro.

Também podemos citar Braman (1989), que ressalta como é importante para a política informacional definir informação adequadamente, aplicando, assim, este princípio pragmático de definição à política prática.

Dependência teórica dos termos científicos

O tipo de atividade realizada pela ciência é a produção de conhecimento e o desenvolvimento de teorias científicas. Em função disto, o significado dos termos deve ser considerado na estrutura das teorias a que se supõe que eles sirvam. No campo da filosofia da ciência, Chalmers (1999, p. 104-105) forneceu uma importante análise do significado dos conceitos científicos:

Proposições acerca de observações devem ser expressas na linguagem de alguma teoria. Conseqüentemente, discute-se que as proposições e os conceitos que nelas figuram serão tão precisos e informativos quanto a teoria em cuja linguagem se apóiam seja precisa e informativa. Penso que concordamos que o conceito de massa de Newton tem um significado bem mais preciso que o conceito de democracia, por exemplo. É plausível sugerir-se que a razão para o significado relativamente preciso do primeiro termo repousa no fato de que este conceito representa uma função específica e bem definida, no contexto de uma teoria precisa e bem elaborada: a mecânica newtoniana. Em contraste, as teorias sociais nas quais se usa o conceito de *democracia* são vagas e múltiplas. Se fosse válida esta suposição de que existe uma ligação próxima entre a precisão de significado de um termo ou proposição e a função desempenhada por aquele termo ou proposição em uma teoria, então, a necessidade de teorias coerentemente estruturadas seria derivada diretamente dela.

Chalmers, também considera maneiras alternativas para definir termos científicos, como por exemplo, definições léxicas ou ostensivas. O principal problema com as definições léxicas é que conceitos podem ser definidos somente em termos de outros conceitos, cujos significados são dados. Se os significados destes últimos conceitos são eles mesmos estabelecidos por definição, é claro que resultará em uma regressão infinita, a menos que tais significados sejam conhecidos por outros meios. Um dicionário é inútil a menos que já conheçamos o significado de muitas palavras. Newton não poderia definir massa ou força em termos de conceitos previamente disponíveis. Foi necessário para ele transcender os limites de velhas estruturas conceituais através do desenvolvimento de uma nova. O principal problema com as definições ostensivas é que elas

são difíceis de sustentar, mesmo no caso de uma noção elementar como maçã. Definir algo como *massa* na mecânica, *campo eletromagnético* em eletromagnetismo, ou *informação*, *assunto* ou *tópicos*, em CI é ainda mais desafiador. A dependência do significado de conceitos na estrutura da teoria em que ocorrem – e a dependência do primeiro em relação à precisão e o grau de coerência do último – torna-se, então, plausível pela percepção das limitações de algumas das formas alternativas nas quais um conceito poderia ser pensado para adquirir significado.

Chalmers ressalta, ainda, que a história de um conceito, seja ele *elemento químico átomo* ou o inconsciente e assim por diante, envolve a emergência do conceito como uma idéia vaga, seguida de um processo de esclarecimento gradual a medida que a teoria na qual ele está inserido adquire uma forma mais precisa e coerente. Ele argumenta que Galileu estava no processo de fazer uma grande contribuição para a construção de uma nova mecânica que iria, em um estágio posterior, mostrar-se capaz de suportar uma experimentação detalhada. Não é surpreendente que, ao contrário do mito popular, seus esforços envolvessem reflexões, analogias e metáforas ilustrativas em vez de experimentação detalhada. Esta situação é compreensível se for aceito que um experimento somente pode ser realizado quando existe uma teoria capaz de antecipar resultados a partir de observações precisas.

De acordo com Chalmers, propomos que as definições científicas de termos como *informação* dependem das funções que damos a elas em nossas teorias. Em outras palavras, o tipo de trabalho metodológico que elas devem fazer para nós. Em relação ao termo *informação*, Spang-Hanssen (2001, *online*) observa:

De fato, não somos obrigados a aceitar a palavra *informação* como um termo profissional em si. Pode ser que esta palavra seja mais útil quando deixada sem qualquer definição formal como, por exemplo, a palavra *discussão* ou a palavra *dificuldade* ou a palavra *literatura*. Pode ser que a palavra *informação* seja mais útil particularmente quando tentamos aumentar nosso *status* profissional em relação a outras profissões; soa inteligente e imponente e dá um ar de technicalidade. Não faço objeções morais a este tipo de uso das palavras; a linguagem não é certamente somente para usos informativos (*informativo* aqui refere-se ao assim chamado sentido intelectual ou factual de um texto ou locução). Contudo, devemos compreender que o efeito de aumento de *status* de uma palavra depende precisamente de seu uso também em outros campos, preferencialmente em campos com *status* elevado, como engenharia e, atualmente, sociologia. O uso atual em outros campos torna impossível, ao mesmo tempo, manter esta palavra como um termo profissional formalmente definido em nosso campo sem que exista algum risco de confusão; as palavras *força*, *energia* e

efeito - usadas tanto em geral quanto como termos formalmente definidos na física – ilustram esta situação.

A palavra informação – e combinações como recuperação de informação e centro de informação – tem, definitivamente, contribuído para elevar a opinião pública sobre o trabalho da biblioteca e da documentação, que é geralmente tido como sendo desinteressante, poeirento e distante do que realmente está acontecendo na sociedade. Talvez fosse sábio deixar a palavra informação lá, se não fosse pelo fato, já mencionado, de que várias tentativas têm sido feitas para definir informação como um termo formal, relacionado ao trabalho com documentação e informação e, mesmo, para defini-la como quantidade mensurável, correspondendo a questões do tipo: Quanta informação foi recuperada pela busca?

O perigo da aplicação de definições persuasivas

Existem muitos tipos de definições (YAGISAWA, 1999). A tendência de se usar e de se definir termos para impressionar outras pessoas tem sido chamada definição persuasiva. A definição dada por Brookes (1977) $K(S) + \delta I \rightarrow K(S + \delta S)$ parece-nos servir apenas a essa função persuasiva. Se concordamos com Spang-Hanssen que definições são formas legítimas de aumentar o *status* de uma profissão ou campo de pesquisa, devemos encarar o fato de que tal uso pode causar confusão interna e falta de auto respeito em uma disciplina. Schrader, dentre outros, tem demonstrado esta consequência. Ele estudou aproximadamente 700 definições de CI e seus antecedentes entre 1900 e 1981 e descobriu que:

A literatura de CI é caracterizada pelo caos conceitual. Este caos conceitual advém de uma variedade de problemas na literatura conceitual da CI: citação a-crítica de definições anteriores, fusão de teoria e prática, afirmações obsessivas de *status* científico, uma visão estreita da tecnologia, descaso pela literatura sem o rótulo de ciência ou tecnologia, analogias inadequadas, definições circulares e multiplicidade de noções vagas, contraditórias e, às vezes, bizarras quanto à natureza do termo informação. (SCHRADER, 1983, p. 99)

Como podemos ver, o custo da aplicação de definições persuasivas em CI tem sido extremamente alto e isto não deveria ser aceito mais por publicações e autoridades na área. Temos que perguntar com mais seriedade: Que função, se há alguma, o conceito de informação desempenha em CI? A fim de responder a esta questão, devemos esclarecer a função e a natureza das teorias científicas em CI. Sugerimos que o foco na conceituação de informação pode ter direcionado mal a nossa área e que uma maior atenção a conceitos tais como sinais, textos e conhecimento pode proporcionar modelos conceituais mais satisfatórios para o tipo de problemas que a CI tenta solucionar. Quando usamos o termos informação em CI, deveríamos ter sempre em mente que

informação é o que é informativo para uma determinada pessoa. O que é informativo depende das necessidades interpretativas e habilidades do indivíduo (embora estas sejam freqüentemente compartilhadas com membros de uma mesma comunidade de discurso).

Estudos e fontes da palavra informação

Uma palavra nunca, bem, quase nunca, livra-se de sua etimologia e formação. A despeito de todas as mudanças nas extensões e adições a seus significados que cheguem mesmo a permeá-las e dirigi-las, ainda persistirá a velha idéia ... O retorno à história de uma palavra, freqüentemente ao latim, conduz comumente desenhos ou modelos sobre como as coisas aconteceram ou foram feitas. (AUSTIN 1961, p. 149-150).

O estudo da história de uma palavra, da sua etimologia, não está relacionado, como a própria palavra etimologia à primeira vista sugere, com seu verdadeiro significado (do grego, *étymon*) que, aparentemente, pode ser a base de sua formação e de seu uso; mas, em vez disso, com a inter-relação de seus diferentes usos (particularmente sua tradução em outras línguas e contextos), inclusive suas metáforas e metonímias. Examinando-se a história dos usos de uma palavra, encontramos algumas das formas primitivas ou contextos subjacentes às práticas científicas de nível mais elevado. Isto diminui as expectativas que podemos ter em relação a conceitos abstratos unívocos e nos ajuda a lidar melhor com a indefinição e a ambigüidade. Interrogar a terminologia moderna, olhar mais atentamente as relações entre signos, significados e referências e prestar atenção a mudanças históricas no contexto, ajuda-nos a entender como os usos atuais e futuros estão interligados.

A palavra *informação* tem raízes latinas (*informatio*). Antes de explorarmos este caminho, deveríamos examinar este verbete no *The Oxford English Dictionary* (1989). Devemos considerar os dois contextos básicos nos quais o termo *informação* é usado: o ato de moldar a mente e o ato de comunicar conhecimento. Obviamente, estas duas ações são intimamente relacionadas. Mas quando e como informação e moldagem juntaram-se? Com base em estudos de Seiffert (1968) e Schnelle (1976), Capurro (1978) explorou as origens gregas da palavra latina *informatio*, bem como seu desenvolvimento subsequente. Este *background* histórico-crítico permite uma compreensão mais aprofundada do conceito de informação no período helenístico bem como na Idade Média e nos tempos modernos. O enfoque de Peters (1988) alicerça estas análises.

Raízes Latinas e Origens Gregas

O *Thesaurus Linguae Latinae*² (1900) dá referências detalhadas dos usos em latim de *informatio* e *informo* desde Virgílio (70-19 A.C.) até o século VIII. Existem dois contextos básicos, a saber, um tangível (*corporaliter*) e um intangível (*incorporaliter*). O prefixo *in* pode ter o significado de negação como em *informis* ou *informitas*, mas, em nosso caso, ele fortalece o ato de dar forma a alguma coisa, como nos versos de Virgílio sobre Vulcano e os Cíclopes produzindo (*informatum*) flechas de raios para Zeus (Eneida 8, 426) ou um enorme escudo para Enéas (Eneida 8, 447). Referências anteriores ao uso de *informo* estão localizadas em um contexto biológico, por exemplo, em Varro (116-27 a.C.) que descreve como um feto está sendo informado (*informatur*) pela cabeça e coluna vertebral (Frg. Gell. 3, 10, 7). O contexto intangível ou espiritual diz respeito a usos morais e pedagógicos desde o II século d.C. e revelam não apenas a influência do cristianismo - Tertuliano (ca. 160-220 d.C.) chama Moisés de *populi informator [sic]*; ou seja, educador ou modelador de pessoas - mas, em muitos casos, também uma referência explícita à filosofia grega, particularmente a Platão (427-348/7 a.C.) e Aristóteles (384-322 a.C.). Muitas palavras gregas foram traduzidas por *informatio* ou *informo*, como *hypotyposis* (que significa *modelo*, especialmente em um contexto moral) e *prolepsis* (representação), mas a maioria dos usos de nível mais elevado são explicitamente relacionados a *eidos*, *idea*, *typos* e *morphe*; isto é, a conceitos-chave da ontologia e epistemologia gregas (CAPURRO, 1978). Esta relação é claramente o caso em pensadores proeminentes como, por exemplo, Cícero (106-43 a.C.) e Agostinho (354-430 d.C.). Entretanto, estes conceitos de nível mais elevado têm suas raízes no uso corriqueiro destas palavras, particularmente no contexto primitivo da cerâmica, bem como na experiência grega da limitação da nossa percepção sensorial (*phainonemon*).

A tradução de Cícero do *De Natura Deorum* de Epicuro (341-270 a.C.) utiliza explicitamente o conceito de *prolepsis* - isto é, as representações dos deuses ou das coisas impressas em nossas almas antes de qualquer experiência (*a priori* como diria Kant) como *informatio rei (nat. deor. 1, 43)*. Ao mesmo tempo, ele usa esta palavra em um contexto retórico - por exemplo, em *De Oratore* (2, 358) bem como em *Orator*, onde ele explicitamente aponta as idéias de Platão (*orat. 10*) - com a finalidade de descrever a ação ativa e posterior da mente, figurando algo desconhecido ou auxiliando a memória, como parte da *ars memoriae*, para lembrar melhor uma situação passada através da representação pictórica de uma sentença (*sententiae informatio*). Várias referências existem para o uso de *informo* tanto no contexto biológico como no pedagógico e moral. Um exemplo particularmente interessante pode ser encontrado em seu discurso *Pro Archia*.

Em Agostinho encontramos a influência da ontologia e epistemologia gregas por um lado e da tradição cristã por outro. Em *De Trinitate*, ele

² As referências às fontes gregas e latinas não estão inseridas no artigo, mas podem ser encontradas em Capurro (1978).

chama o processo de percepção visual de *informatio sensus* (*trin.* 11, 2, 3) e usa a famosa metáfora platônica (*Theaet.* 191d) e aristotélica (*De an.* 424 a 17) da impressão (*imprimitur*) de um anel de selo na cera (*trin.* 11, 2, 3). De acordo com Agostinho, as imagens e representações dos objetos percebidos, são armazenados na memória. Estas imagens não informam, de acordo com a visão de Platão, a alma (*mens*) ou o intelecto racional (*intelligentia rationalis*), mas consistem em reflexões (*cogitatio*); ou seja, a faculdade de lidar com representações internas (*informatio cogitationis*) (*trin.* 14, 8, 11). Agostinho usa *informatio* também em um contexto pedagógico: Cristo é a forma de Deus (*forma Dei*). Seus feitos nos instruem e educam (*ad eruditionem informationemque nostram*) (*epist.* 12). Em *De civitate dei*, ele descreve o processo de iluminação da comunidade celestial (*informatio civitatis sanctae*) (*civ.* 11, 24).

Durante a Idade Média, *informatio* e *informo* foram comumente usados nos sentidos epistemológicos, ontológicos e pedagógicos mencionados acima por vários autores (para detalhes, ver CAPURRO 1978). A influência de Aristóteles sobre o conceito filosófico elevado de *informatio* é melhor apresentado no trabalho de Tomás de Aquino (1225-1274). Bussa (1975) lista em seu *Index Thomisticus* 66 referências a *informatio* – 15 delas no nominativo – e 454 referências a *informo*. Schutz (1958) distingue em seu *Thomas-Lexikon* entre *informatio* no sentido de dar forma a alguma coisa em um contexto epistemológico e ontológico e o sentido pedagógico de educação e instrução.

Usos modernos e pós-modernos da informação

A ação de informar com alguma qualidade ativa ou essencial, tinha, de acordo com o *Oxford English Dictionary* um uso bem restrito, não apenas em inglês, mas também nas línguas européias modernas e referências a formação ou modelagem da mente ou do caráter, treinamento, instrução, ensino datam desde o século XIV. Provavelmente, a questão mais intrigante do ponto de vista da história das idéias, diz respeito ao uso ontológico de *informatio* – tanto no sentido elementar de *moldar a matéria* quanto no sentido complexo usado pelos escolásticos como *informatio materiae*, que tornou-se obsoleto, não apenas nas línguas modernas que, como o inglês, herdaram a palavra latina e a transformaram ligeiramente em *information*, conservando o significado epistemológico, mas, também, por exemplo, em alemão, onde a palavra *Information* tem sido usada no sentido de educação e comunicação desde o século XV. *Informatio* foi traduzido literalmente – primeiro, em um contexto místico como *in-Bildunge* ou *in-Formunge* e, posteriormente, em um sentido pedagógico geral, tal como usado por Christoph Martin Wieland (1733-1813) – com *Bildung*, um termo intensamente carregado com significado aprofundado (CAPURRO 1978, p. 176). Uma explicação plausível para a perda do sentido ontológico profundo é o declínio da filosofia escolástica causado pelo surgimento da ciência empírica moderna. Como Peters (1988, p. 12) afirma:

Na demolição febril das instituições medievais nos séculos XVII e XVIII, a noção de que a informação consistia de uma atividade ou processo de dotar alguma entidade material com forma permaneceu bastante inalterada. Mas, a noção de que o universo era ordenado por formas caiu em desuso e o contexto de in-formar mudou da matéria para a mente. Ambas as mudanças inauguraram uma importante inversão no significado de informação.

Esta transição da idade média para a modernidade no uso do conceito de informação – de dar uma forma (substancial) à matéria para *comunicar alguma coisa a alguém* – pode ser detectada na filosofia natural de René Descartes (1596-1650), que chama as idéias de formas do pensamento, não no sentido de que estas são retratadas (*depictae*) em alguma parte do cérebro, mas na medida em que elas informam o próprio espírito voltado para esta parte do cérebro (DESCARTES, 1996, VII, p. 161). Como Peters (1988, p. 13) afirma:

A 'doutrina de idéias', desenvolvida inicialmente por Descartes, foi central para a nascente filosofia moderna, tanto racionalista quanto empirista. Abandonando a percepção direta dos escolásticos - a comunhão imediata de Intelecto e Natureza - Descartes interpôs as idéias entre ambos. Uma idéia era algo presente para a mente, uma imagem, cópia ou representação, com uma relação problemática com as coisas reais no mundo. Para os empiristas (como Locke) a corrente de idéias era a matéria bruta a partir da qual o conhecimento genuíno poderia ser construído; para os racionalistas (como Descartes), era um véu de ilusão a ser rompido pela lógica e razão.

Contudo, o conceito de informação deixou de ser um conceito abstrato até o surgimento da teoria da informação no século XX. Filósofos, como Francis Bacon (1561-1626), John Locke (1623-1704), George Berkeley (1685-1753), David Hume (1711-1776) e Thomas Reid (1711-1796) criticaram o hilomorfismo escolástico, particularmente a teoria da abstração. Peters (1988, p. 12) avalia que a *Grande Instauração*, de Bacon (1967):

critica os lógicos de seu tempo por receberem 'como conclusivas as informações imediatas do sentido...'. Em vez disso, essas 'informações' devem ser submetidas, de acordo com Bacon, a um roteiro rigoroso que separará o verdadeiro do falso. Apesar deste uso de Bacon não parecer irreconciliável com o nosso próprio, o plural invertido deveria dar-nos a dica de que ele não compartilha completamente de nossos preconceitos (deveríamos dizer 'a informação dos sentidos'). Na verdade, esta locução exemplifica uma noção perfeitamente hilomórfica dos trabalhos dos sentidos: eles são

um tipo de matéria (sendo a cera o exemplo favorito dos empiricistas) sobre a qual os objetos do mundo podem deixar suas formas ou marcas. O que é interessante aqui é que o local da informação está mudando do mundo amplo para a mente humana e os sentidos. Esta mudança exige que não haja ruptura com as noções escolásticas de mente ou natureza.

Na verdade, esta noção epistemológica de informação/informações, particularmente a metáfora da cera, foi um conceito chave abstrato durante a Idade Média. Considere-se a afirmação de Locke (1995, p. 373): “*A existência de nada além de nós, exceto de Deus, pode certamente ser conhecida antes que os nossos sentidos nos informem*”. Peters (1988, p. 12-13) conclui:

A informação foi prontamente acomodada na filosofia empirista (embora desempenhasse uma função menos importante que outras palavras tais como *impressão ou idéia*) porque parecia descrever os mecanismos da sensação: os objetos no mundo in-formam os sentidos. Mas, a sensação é inteiramente diferente da forma – uma é sensorial, a outra intelectual; uma é subjetiva, a outra objetiva. Minha sensação das coisas é passageira, ilusória e idiossincrática [*sic*]. Para Hume, especialmente, a experiência sensorial é uma espiral de impressões descoladas de qualquer ligação com o mundo real... De qualquer forma a problemática empirista era como a mente era informada pelas sensações do mundo. A princípio, informado significou moldado por; posteriormente, veio a significar relatos recebidos de. Como seu local de ação mudou do cosmos para a consciência, o sentido do termo mudou de unicidade (forma em Aristóteles) para unidade (de sensação). Informação veio a referir-se cada vez menos à organização interna ou formação, já que o empirismo não aceitava formas intelectuais pré-existentes além da própria sensação. Em vez disso, a informação veio a referir-se à essência fragmentária, flutuante, casual do sentido. A informação, de acordo com a visão global moderna mais geral, mudou de um cosmos ordenado divinamente para um sistema governado pelo movimento de corpúsculos. Sob a tutela do empirismo, a informação gradualmente moveu-se da estrutura para a essência, da forma para a substância, da ordem intelectual para os impulsos sensoriais.

Os desenvolvimentos posteriores da etimologia serão parcialmente tratados na próxima seção. Aqui concluiremos que os usos modernos do termo informação indicam um período de transição no qual o conceito ontológico medieval de *moldar a matéria* não apenas foi abandonado, mas refeito sob premissas empíricas e epistemológicas. Tem sido extremamente interessante observar como o conceito de informação está intimamente ligado a visões sobre o conhecimento. Esta conclusão é importante para a análise posterior do conceito de informação em CI, porque indica uma conexão muito negligenciada entre as teorias da informação e as teorias do conhecimento.

Informação como um conceito interdisciplinar

Atualmente, quase toda disciplina científica usa o conceito de informação dentro de seu próprio contexto e com relação a fenômenos específicos. Pode-se obter um significado comum para este termo ou temos que acreditar na visão cética expressa por Bogdan (1994, p. 53)?

Meu ceticismo sobre uma análise definitiva da informação deve-se à infame versatilidade da informação. A noção de informação tem sido usada para caracterizar uma medida de organização física (ou sua diminuição, na entropia), um padrão de comunicação entre fonte e receptor, uma forma de controle e feedback, a probabilidade de uma mensagem ser transmitida por um canal de comunicação, o conteúdo de um estado cognitivo, o significado de uma forma lingüística ou a redução de uma incerteza. Estes conceitos de informação são definidos em várias teorias como a física, a termodinâmica, a teoria da comunicação, a cibernética, a teoria estatística da informação, a psicologia, a lógica indutiva e assim por diante. Parece não haver uma idéia única de informação para a qual estes vários conceitos convirjam e, portanto, nenhuma teoria proprietária da informação³.

Um amplo debate filosófico continua discutindo se o conceito deveria remeter ao processo de conhecimento, incluindo, como condição necessária, um conhecedor humano ou, no mínimo, um sistema interpretativo, ou se deveria excluir estados mentais e intenções relacionadas ao usuário (PÉREZ GUTIERREZ, 2000; ROPOHL, 2001). Entre estas duas posições situam-se diferentes tipos de teoria de mediação, inclusive a busca por uma teoria unificada da informação (HOFKIRCHNER, 1999). Esta controvérsia reflete a complexa história do termo.

Em seu livro seminal *The study of information: interdisciplinary messages*, Machlup e Mansfield (1983) coletaram visões chave sobre a controvérsia da interdisciplinaridade em ciência da computação, inteligência artificial, biblioteconomia e CI, linguística, psicologia e física bem como nas ciências sociais. O próprio Machlup (1983, p. 660) discorda do uso do conceito de informação no contexto de transmissão de sinais, os sentidos básicos da informação em sua visão referem-se todos a dizer alguma coisa ou sobre alguma coisa que está sendo dita. A informação está dirigida para mentes humanas e é recebida por mentes humanas. Todos os outros significados, inclusive seu uso com relação a organismos não humanos, bem como à sociedade como um todo, são, de acordo com Machlup, metafóricos e, como no caso da cibernética antropomórficos. A confusão começou com a abstração do significado na teoria da informação (SHANNON e WEAVER, 1972). Machlup (1983, p. 660) descobriu que as ciências humanas como a psicologia, economia, teoria da decisão e

³ Na verdade, o próprio Bogdan desenvolveu uma visão geral da informação que contrasta com esta citação cética.

lingüística, adotaram o significado básico relativo aos seres humanos, defendendo-o com algumas restrições:

O requisito da verdade ou correção, deveria excluir mensagens falsas ou incorretas; o requisito de valor e utilidade deveria excluir mensagens inúteis para as decisões e ações; o requisito de novidade deveria excluir mensagens repetidas ou redundantes; o requisito da surpresa deveria excluir mensagens que o receptor esperava; o requisito de redução da incerteza deveria excluir mensagens que deixam inalterado o estado de incerteza do receptor e assim por diante. Não se pretende aqui fazer uma enumeração exaustiva de restrições persuasivas ou ditatoriais.

Em resumo, para Machlup, a informação é um fenômeno humano. Envolve indivíduos transmitindo e recebendo mensagens no contexto de suas ações possíveis.

Mais de dez anos depois, Kornwachs e Jacoby (1996) editaram *Information: New questions to a multidisciplinary concept*. Este volume apresenta uma tendência geral para o que poderíamos chamar a naturalização da informação. Em seu artigo *Can information be naturalized?*, Zoglauer responde negativamente com relação à informação semântica e pragmática, que é diferente da informação sintática; isto é, a partir de qualquer unidade semiótica mente-dependente, bem como de informação funcional cujo interpretador pode ser uma máquina de Turing e/ou qualquer tipo de organismo vivo processando informação neural ou genética. Também neste volume, Capurro (1996) define informação como uma categoria antropológica que diz respeito ao fenômeno de mensagens humanas, cujas estruturas verticais e horizontais estão relacionadas ao conceito grego de mensagem (*angelia*), bem como ao discurso filosófico (*logos*). A controvérsia em torno da naturalização da informação retorna nos trabalhos de físicos e engenheiros como L. Boltzmann, J. von Neumann, L. Szilard, H. Nyquist, N. Wiener e, particularmente, a R.V.L. Hartley (1928, p. 536) que em seu artigo *Transmission of information*, argumentou que, em razão dos sistemas de transmissão elétrica lidarem com máquinas e não com seres humanos, *é desejável, portanto, eliminar os fatores psicológicos envolvidos e estabelecer uma medida de informação em termos de quantidades puramente físicas*.

Warren Weaver discutiu, dentro do contexto da engenharia de transmissão de sinais, a eliminação do significado no conceito de informação, de maneira similar à teoria matemática da comunicação de Shannon:

A palavra informação, nesta teoria, é usada em um sentido especial que não deve ser confundido com seu uso comum. Em particular, informação não deve ser confundida com significado. Na verdade, duas mensagens, uma das quais é intensamente carregada de significado e outra que é pura falta de sentido, podem ser exatamente equivalentes, segundo o

ponto de vista desta teoria, com relação à informação. É isto, sem dúvida, que Shannon quer dizer quando afirma 'os aspectos semânticos da comunicação são irrelevantes para os aspectos da engenharia'. Mas, isto não significa que os aspectos da engenharia são necessariamente irrelevantes para os aspectos semânticos. (SHANNON e WEAVER, 1972, p. 8)

No século XX, a controvérsia filosófica sobre o conceito de informação teve sua origem na cibernética, porque os conceitos de comunicação e informação foram concebidos em um alto nível de abstração e não reduzidos à comunicação do conhecimento humano, como expresso pela famosa frase de Norbert Wiener (1961, p. 132): "*Informação é informação, não matéria ou energia. Nenhum materialismo que não admita isto pode sobreviver na atualidade*". Isto foi, obviamente, um desafio para o materialismo dialético. Estudos sobre o conceito de informação do ponto de vista do materialismo seguiram-se (KARPATSCHOFF, 2000; KIRSCHENMANN, 1969; KLAUS, 1963; URSUL, 1970). A idéia de Wiener de informação como um terceiro princípio metafísico foi desenvolvido por Gunther (1963), enquanto, de acordo com Titze (1971), informação não é um princípio substantivo ou metafísico, mas expressa uma tendência para a ordem e a evolução. No seu importante trabalho, Oeser (1976) coloca a informação no contexto da epistemologia como um conceito-chave referente à criação do conhecimento científico. Ele se refere explicitamente às raízes latinas e gregas do termo *informação* bem como a sua função central na epistemologia e ontologia medievais. Weizsäcker (1974) também segue este caminho, como mostraremos na próxima seção. Mas, com algumas exceções, o conceito de informação não ocupou o centro da pesquisa filosófica até o final do século. A revisão histórica do conceito por Schnelle (1976) refere-se à lingüística e à cibernética. Weizsäcker desenvolveu seus argumentos sobre a relação entre linguagem e informação particularmente no diálogo com Heidegger (1959). Em um seminário com Eugen Fink sobre Heráclito, Heidegger também apontou para a naturalização do conceito de informação em biologia; isto é, para a informação genética (HEIDEGGER e FINK, 1970, p. 25-26; CAPURRO, 1981). As concepções sobre informação dentro da filosofia da ciência e da filosofia analítica, particularmente desde o final dos anos 70, estão relacionadas a ciências específicas, particularmente a física, a biologia e a lingüística. Como resultado deste desenvolvimento, a tendência tem sido de re-humanizar o conceito de informação; isto é, colocá-lo no contexto cultural. Mas, ao mesmo tempo, continua a busca por uma reflexão mais aprofundada em que informação e comunicação, sejam ou não humanas, são vistas com suas correspondentes *differentia specifica* de acordo com o ponto de vista do gênero de interpretação ou seleção. Esta reflexão aprofundada significa, por um lado, uma renascença da dimensão ontológica das raízes gregas de *informatio* além de uma visão humanista restritiva, enquanto, por outro, a perspectiva moderna, agora desumanizada, da informação como conhecimento comunicado, dá origem

ao que poderíamos chamar uma ontologia comunicativa em que não apenas seres vivos (além dos humanos), mas também todos os tipos de sistemas são tidos como produtores, processadores e compartilhadores de informação. Esta perspectiva também pode explicar o surgimento da CI como ciência que supostamente está relacionada tanto aos sistemas computacionais quanto a seres humanos.

O conceito de informação nas ciências naturais

Informação, a primeira vista, é algo que flui entre um emissor e um receptor. Mas, a definição de informação de Shannon é quantitativa no que diz respeito a seleções possíveis em um repertório de símbolos físicos. É, de fato, como Underwood (2001) observa, uma teoria de transmissão de sinal ou mensagem, não de transmissão de informação. O modelo de Shannon de comunicação FIG. 1 inclui seis elementos: uma fonte, um codificador, uma mensagem, um canal, um decodificador e um receptor (SHANNON, 1948).

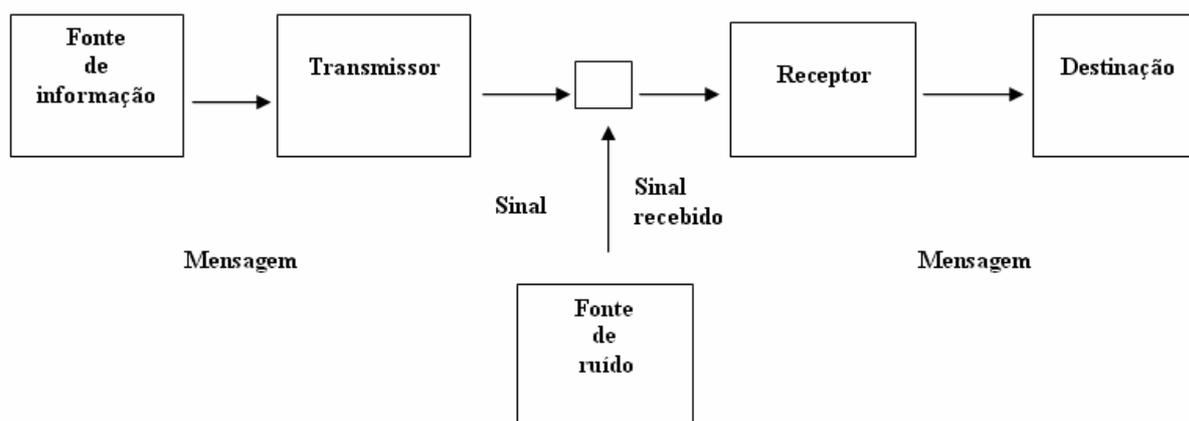


FIGURA 1 - O modelo de comunicação de Shannon

De modo estrito, nenhuma informação poderia ser comunicada entre um emissor e um receptor, porque esta teoria não diz respeito à comunicação de uma mensagem significativa, mas, em vez disso, à reprodução de um processo de seleção. Shannon correlaciona informação – isto é, o número de escolhas possíveis a fim de criar uma mensagem - e incerteza. Quanto maior a liberdade de escolha, maior a incerteza, isto é, a informação. O conceito de informação parece, como observa Weaver, decepcionante e bizarro – decepcionante porque não tem nada a ver com o significado e bizarro porque lida não com uma única mensagem, mas, em vez disso, com o caráter estatístico de todo um conjunto de mensagens, bizarro também porque nestes termos estatísticos as duas palavras informação e incerteza são parceiras (SHANNON e WEAVER, 1972, p. 27).

Völz (1982-1983), estabeleceu uma visão panorâmica das diferentes abordagens do conceito de informação nas ciências naturais. De acordo com Mahler (1996), a informação é um conceito contextual. Em outras

palavras, a questão: O que é informação?, não pode ser feita sem referência a uma situação. No caso da física quântica, esta situação é um cenário dinâmico no qual decisões são tomadas pelo sistema que dá origem a um fluxo de informações. Tal tomada de decisão, embora organizada por seres humanos, não exige observadores conscientes. Os sistemas na mecânica quântica estão incluídos em um ambiente clássico. O modelo teórico deve combinar a dinâmica do sistema e a dinâmica da informação, que estão separadas no mundo clássico da observação onde a informação pode ser copiada a vontade. Dada a incompatibilidade de elementos observáveis como localização e impacto, não há transmissão de informação codificada nos fótons individuais entre A e B, com a informação local vindo a existir apenas depois da mensuração. Mahler, mostrou que esta contextualidade fundamental, pode ser explorada em cenários de comunicação, particularmente relacionados à criptografia. De acordo com Mahler (1996, p. 117), "*a informação somente pode ser definida dentro do cenário e não fora dela*". Em outras palavras, a informação não é um elemento observável puro, mas um construto teórico. É um *dado interpretado*. Como Bennett e DiVicenzo (2000) demonstraram uma teoria da informação baseada em princípios quânticos amplia e completa a teoria clássica da informação. Uma teoria quântica da informação oferece benefícios não só à criptografia, mas também ao processamento de informação quântica. Um bit quântico, ou *qubit* é um sistema microscópico como um átomo ou um fóton.

O físico e filósofo Carl-Friederich von Weizsäcker, concebe informação como uma categoria dupla: a) informação é apenas o que é entendido e b) informação é apenas o que gera informação (WEIZSÄCKER, 1974). Weizsäcker aponta para as origens aristotélicas e platônicas do termo para mostrar que o conceito de informação está relacionado com a forma ou estrutura (definição 2). Informação significa, no nível humano, o conceito, não o processo de pensamento em si. Para que um conceito seja informação, duas condições são necessárias, a saber: deve ser uma entidade lingüística e deve ser unívoco. Um movimento circular entre linguagem e informação funciona como uma pré-condição do pensamento científico (WEIZSÄCKER, 1974). Weizsäcker (1974, p. 347) enfatiza que uma estrutura biológica ou, de modo mais geral, a informação *como uma medida para a quantidade da forma*, é algo que pode ser potencialmente conhecido (definição 1). Ao mesmo tempo, um organismo como um todo é o produto da informação genética (definição 2). Weizsäcker (1974, p. 351) chama a geração de formas de *semântica objetivizada*. A informação é uma propriedade das entidades materiais: "*a matéria tem forma, a consciência conhece a forma*" (WEIZSÄCKER, 1974, p. 167). Na termodinâmica, informação real significa o oposto da entropia; no nível da consciência, ela tem dimensões sintáticas, semânticas e pragmáticas. A evolução é o crescimento da forma. Weizsäcker transfere o conceito de informação na transmissão de sinais para o conceito da termodinâmica e da evolução biológica. O estado macro, digamos, do alfabeto latino usado para enviar uma mensagem, torna possível a escolha de uma letra específica no nível micro. O mesmo

pode ser dito com relação aos cromossomos e uma seqüência de DNA. A entropia termodinâmica mede a distância entre o conhecimento no nível macro e a ignorância no nível micro. A probabilidade de eventos possíveis sempre ocorre em condições específicas. Não existe nenhum conceito absoluto de informação (WEIZSACKER, 1985). Contrariamente a Platão, a informação não deveria ser concebida como uma forma perene, mas como mutante ao longo do tempo (WEIZSÄCKER, 1992). Finalmente, Weizsäcker (1974, p. 60) aponta o *círculo inevitável* entre linguagem e informação, isto é, entre a plurivocidade (plurivocity) da palavra e a univocidade (*univocity*) conceitual, como uma característica do pensamento exato. A razão é que somos observadores finitos e protagonistas dentro da linguagem assim como na evolução. Não podemos, em termos kantianos, entender as coisas como elas são em si mesmas e, portanto, nunca teremos conceitos de significado único (WEIZSÄCKER, 1992). Com base no conceito duplo de informação de Weizsäcker, Lyre (1998, p. 76) desenvolveu “*uma teoria quântica da informação*” (*Ur-Theorie*) com alternativas básicas (“*Ur-Alternativen*”) representando o conteúdo de informação de uma decisão sim/não ou um *bit* de informação teórica quântica potencial (“*Ur*”). *Urs* são informações potenciais (LYRE, 1998). Esta idéia de unidades de informação é, a primeira vista, semelhante à teoria da informação objetiva de Stonier. De acordo com Stonier (1990, p. 21), *a informação existe*, isto é, a informação existe independentemente do pensamento humano (STONIER, 1997). Stonier segue a famosa afirmativa de Norbert Wiener (1961, p. 132):

O cérebro mecânico não secreta pensamento como o fígado secreta bilis, como os primeiros materialistas afirmavam, nem o elimina na forma de energia, assim como o músculo demonstra sua atividade. Informação é informação, não matéria ou energia. Nenhum materialismo que não admita isto pode sobreviver na atualidade.

Informação estrutural e cinética é um componente intrínseco do universo. Independente de ser ou não percebida por alguma forma de inteligência (STONIER, 1991). A informação pode existir em uma forma particular comparável a fótons, como *infons* (STONIER, 1996, 138). O termo *infon* foi cunhado por Keith Devlin (1991) e refere-se a parâmetros correspondentes a indivíduos e localizações (ISRAEL e PERRY, 1990). A visão de Stonier é perpendicular à concepção dupla de informação de Weizsäcker e à teoria da informação quântica de Lyre com seu fundamento kantiano. *Urs não são infons*; isto é, não são partículas no espaço e tempo. Finalmente, Stonier separa os aspectos sintáticos da informação dos semânticos, enquanto Lyre (1998, p. 155-156) “*procura um conceito completo de informação*”. A visão evolutiva de Stonier (1999) prevê a emergência de um cérebro global semelhante à *noosfera* de Teilhard Chardin (1964). De acordo com Stonier é importante distinguir entre informação e significado. Informação é, digamos, as letras de um alfabeto escrito ou os nucleotídeos de uma fita de DNA. Dois mols de

cloreto de sódio contém duas vezes a informação de um mol. Pode produzir uma mensagem, se e somente se, tiver sido processado. Se o nucleotídeo na segunda seqüência for idêntico ao da primeira, sua mensagem é meramente redundante. A mensagem pode adquirir significado, se e somente se, tiver a sua informação processada por um receptor. O significado de duas mensagens idênticas não se duplicará *“embora pudesse ser acrescentada em algo como resultado da repetição”* (STONIER, 1996, 137). Esta abordagem evolutiva da informação dentro das ciências naturais (e sociais) tem sido discutida em conferências internacionais sobre os fundamentos da CI (CONRAD e MARIJUAN, 1996; HOFKIRCHNER, 1999). A CI é vista, neste contexto, como uma ciência interdisciplinar ou multidisciplinar:

Como uma ciência vertical putativa, cria seu próprio leque de sub-disciplinas na superposição com outras ciências existentes: física da informação, química da informação (computação molecular), bio-informação (vida artificial), neuro-ciência informacional (inteligência artificial) e sócio-informação. (MARIJUAN, 1996, p. 91)

Sistemas biológicos são tratados como redes nas quais os processos de informação em todos os níveis participam (LOEWENSTEIN, 1999). As características deste universo auto-poiético são colapso, irreversibilidade e auto-regulação, onde os níveis superiores atuam pressionando sobre os níveis inferiores. Este aspecto circular continua imperfeito. A física da vida biológica recaptula a física subjacente do universo (CONRAD, 1996). De acordo com Matsuno (1996), informação é intrinsecamente ambivalente com relação à temporalidade. A teoria da informação de Shannon refere-se à informação sincrônica, isto é, a um processo que existe em um período de tempo finito e ignorando antecedentes históricos. Matsuno (1996, p. 111) cita Weizsäcker: Informação é apenas aquilo que produz informação. Em processos evolutivos estamos preocupados apenas com a informação diacrônica. A historicidade de eventos não permite que participantes reivindiquem uma perspectiva abrangente atemporal. Nesta perspectiva internalista, conflitos entre os participantes inevitavelmente surgem na medida em que não há possibilidade de obtenção de comunicação simultânea entre os participantes. A duração do tempo de produção contrasta com a configuração estática dos produtos. Produtos constituem condições-limite para a produção subsequente. A medição de produtos por um observador externo é oposta à medição interna de produção. A medição interna permanece local, a medição externa é global.

Em outras palavras, uma perspectiva externa é possível somente com relação ao que foi realizado e congelado no registro. A questão de Matsuno, então, é como uma descrição externa de uma medição interna é possível. As condições-limite introspectivas e extrospectivas devem coincidir, de outro modo, a integridade da noção de condições-limite entraria em colapso. A atividade local-para-global da informação torna-se cristalizada em um produto em tempo global enquanto a atividade global-para-local torna a sincronização distorcida em tempo localmente

assíncrono. “*Informação é intrinsecamente um dispositivo conceitual conectando o local ao global*”. (MATSUNO 1998, p. 66). Matsuno (2000) formula esta conexão entre informação local e global em termos lingüísticos: Como o tempo [verbal] presente contínuo (gerúndio) pode estar relacionado ao tempo [verbal] presente perfeito e como poderia esta relação ser formulada no tempo [verbal] presente simples⁴?

De acordo com Fleissner e Hofkirchner (1995), o conceito de informação não deveria ficar restrito a um nível particular da realidade. Mas, devido a mudanças qualitativas nos diferentes níveis da realidade, o conceito de informação deve ter:

- A mesma referência em todos os contextos, de modo que mudanças qualitativas não sejam englobadas;
- Aspectos similares entre as referências. Neste caso, surge a questão sobre a qual referência primária ou básica se referem-se os conceitos analógicos;
- Finalmente, podem existir referências qualitativamente distintas. Neste caso, os conceitos de informação são ambíguos.

Fleissner e Hofkirchner chamaram este problema de trilema de Capurro, mas é, na verdade, aristotélico (CAPURRO, 1995; CAPURRO, FLEISSNER e HOFKIRCHNER 1999; FLEISSNER e HOFKIRCHNER 1995). A visão de evolução como auto-organização, oferece, de acordo com Fleissner e Hofkirchner, uma paradigma para lidar com este problema. Neste processo da evolução, diferentes tipos de estruturas inferiores geram estruturas de nível mais elevado, começando com sistemas físicos, passando por sistemas biológicos até os sistemas sociais. A evolução é um processo auto-poietico no qual estes sistemas selecionam modos possíveis de reação e as formas são transformadas. É um processo não determinista que não é simplesmente controlado pelo conceito clássico de causalidade (*actio est reactio* ou “cada ação supõe uma reação”), mas pelo princípio: *causa non aequat effectum, actio non est reactio* ou causas iguais não têm efeitos iguais, cada ação não tem uma reação igual” (FLEISSNER e HOFKIRCHNER 1999, p. 209). Este segundo tipo de causalidade auto-organizada baseia-se nas relações informacionais. Este conceito de informação está relacionado com suas origens latinas como *informação*, significando um processo dinâmico de formação e não apenas o significado de uma mensagem (FLEISSNER e HOFKIRCHNER 1995). Uma teoria unificada da informação deveria explicar o processo dinâmico de evolução que envolve toda a realidade (HOFKIRCHNER, 1999). Laszlo (1999, p. 6) questiona os “*padrões invariantes que aparecem em diversas transformações*” durante o processo de evolução. Brier (1999) concebe a ciber-semiótica como uma estrutura ontológica e epistemológica para uma CI universal. A dissolução evolutiva do trilema tem, em nossa opinião, um

⁴ Present progressive tense: estou andando; Present perfect tense: tenho andado; Simple present tense: ando (NT)

caráter metafísico mais do que científico, uma vez que pressupõe uma visão do conjunto da realidade que não é possível para um observador finito.

Alguns filósofos criticam explicitamente o uso do conceito de informação em ciências naturais. Como observa Küppers (1996, p 10):

A maioria dos biólogos, especialmente os moleculares, parecem aceitar que a informação biológica é de fato uma entidade natural que se expressa em estruturas específicas de macromoléculas biológicas. Contudo, recentemente, esta atitude foi alvo de fortes críticas por parte dos filósofos construtivistas da ciência (JANICH, 1992). Seu principal ataque tem sido direcionado contra a aplicação do conceito de informação em áreas não-humanas que são inteiramente governadas por leis naturais.

De acordo com Küppers, a linguagem humana pode ser compreendida como o desenvolvimento evolutivo mais elevado da linguagem molecular-genética, o que é oposto à visão de Janich da informação biológica como análoga da informação humana. O uso do conceito de informação em ciências naturais é uma descrição redundante do conceito de causalidade (JANICH, 1996).

O conceito de informação nas ciências humanas e sociais

A psicologia, como campo, liga-se às ciências naturais por um lado e às ciências humanas e sociais por outro. Na psicologia, o conceito de informação adquiriu um papel central, a partir de 1956, com a assim chamada revolução cognitiva, também identificada como paradigma do processamento da informação. Aproximadamente a partir de 1975, este desenvolvimento deu origem a todo um novo campo interdisciplinar, chamado ciência cognitiva. Gärdenfors [1999], revisou o desenvolvimento deste campo. Apesar das decepções iniciais com a teoria da informação (veja QUASTLER, 1956; RAPOPORT, 1956), a tendência dominante na psicologia tem sido um tipo de funcionalismo no qual os processos cognitivos humanos são vistos como análogos ao processamento de informação pelos computadores. Não tem havido muita discussão explícita sobre o conceito de informação na psicologia. Algumas exceções são Golu [1981], Hamlyn [1977], Harary e Batell [1978], Harrah [1958], Miller [1953], Miller [1988], Norretranders [1998], Peterfreund e Schwartz [1971], Rapoport [1953] e Rogers [2000]. A tendência tem sido reducionista, no sentido de que seres humanos são vistos como extraíndo informação através das propriedades físicas e químicas dos estímulos sensoriais. Tal reducionismo contrasta com as compreensões hermenêuticas e históricas nas quais a percepção também é informada por fatores culturais e a informação não é definida ou processada de acordo com mecanismos do cérebro, mas por critérios e mecanismos desenvolvidos historicamente. (Problemas relacionados às concepções psicológicas da informação também são importantes para outras ciências

humanas e sociais e para a compreensão adequada dos usuários em biblioteconomia e CI. Veja Karpatschhof [2000] quanto uma concepção culturalmente informada da cognição humana.)

A informação pode referir-se, como observa Qvortrup (1993), a uma mudança no mundo externo e, neste caso, foi definida como “*uma diferença que faz diferença*” (BATESON, 1972, p. 459); isto é, uma mudança operacional produzida pelo mundo externo em um sistema de observação. Pode também referir-se, invertendo-se a ordem desta relação, ao processo de encontrar-se diferenças – informação como uma diferença que encontra uma diferença – neste caso o sistema é estimulado por uma diferença no mundo externo. Por um lado, a informação é uma coisa, por outro, uma construção psíquica. A informação como uma diferença na realidade – como algo que existe independentemente de um observador – parece ser a visão de informação na engenharia e nas ciências naturais, embora, como temos visto, este não seja sempre o caso. Esta visão era uma implicação da exclusão, por Shannon, dos aspectos semânticos e pragmáticos do uso cotidiano da palavra *informação*. De acordo com Qvortrup (1993), Shannon e Weaver não foram claros quanto a concepção que possuíam da informação, como uma substância ou um sinal.

Contudo, observamos que Shannon conservou um aspecto básico do moderno conceito de informação, no sentido de comunicação de conhecimento, ou seja, seleção. Quando estamos lidando com o significado de uma mensagem, discutimos interpretação, isto é, a seleção entre as possibilidades semânticas e pragmáticas da mensagem. Interpretar uma mensagem significa, em outras palavras, introduzir a perspectiva do receptor – suas crenças e desejos, torná-lo um parceiro ativo no processo de informação. Gostaríamos de sugerir uma diferença entre as teorias de informação motivacional (ou antropológica) e causal (ou natural). Shannon, desenvolveu, como mostraremos, uma perspectiva sobre as teorias causais da informação com diferentes tipos de semelhança familiar (WITTGENSTEIN, 1958a). Uma semelhança importante entre os dois tipos de teorias é a função da seleção em cada uma delas. Mesmo no caso extremo, em que qualquer interpretação é supostamente excluída – como na perspectiva da engenharia da metáfora do tubo, podemos, ainda, reconhecer um processo de seleção. Em outras palavras, afirmamos uma semelhança entre interpretar significados e selecionar sinais. O conceito de informação torna esta semelhança possível. Bar-Hillel apontou as armadilhas semânticas da terminologia de Shannon, particularmente com relação às analogias entre os campos da psicologia e da engenharia. Bar-Hillel e Carnap (1953) desenvolveram uma teoria semântica da informação, na qual distinguem informação e quantidade de informação dentro de uma estrutura lingüística. A teoria semântica da informação de Dretske (1981, p. 63-64) baseia-se na distinção entre informação e significado. A informação não requer um processo interpretativo, embora seja uma condição necessária à aquisição de conhecimento. Ele estabelece três condições que uma definição de informação deve satisfazer, a saber:

“(A) O sinal contém tanta informação sobre s quanto seria gerado por s ser F .”

“(B) s é F .”

“(C) A quantidade de informação que o sinal contém sobre s é (ou inclui) aquela quantidade gerada por s ser F (e não, digamos por s sendo G).”

Por um lado, a informação não é um conceito absoluto, porque podemos adquirir graus variáveis de informação sobre uma fonte. Por outro lado, contudo, “*a informação que s é F não vem gradualmente. É uma questão de tudo ou nada*” (DRETSKE, 1981, p. 108). De acordo com Dretske (1981, p. 80-81), a informação é sempre relativa em relação ao “*conhecimento pré-existente do receptor*” (k), é “*algo que é necessário para o conhecimento*”. É, na verdade, uma ficção inofensiva pensar sobre a variedade de possibilidades existentes na fonte “*independentemente do que qualquer um veio a saber*”. Não há informação falsa, mas há significado sem verdade (DRETSKE, 1981, p. 171-235). Na verdade, “*informação é o que é capaz de produzir conhecimento e uma vez que o conhecimento requer verdade, a informação também a requer*” (DRETSKE, 1981, p. 45). O fluxo de informação baseia-se no seguinte princípio do Xerox: “*Se A detém a informação de B e B detém a informação de C , então, A detém a informação de C* ” (DRETSKE, 1981, p. 57). O conceito de informação de Dretske é diferente de significado, mas basicamente relacionado aos sistemas cognitivos. A relação entre conhecimento e informação é recursiva, mas não circular. A fim de entender que s é F , uma pessoa deveria saber sobre s , sem saber que s é F . Por outro lado, a informação de que s é F “*produz a crença de K de que s é F* ”. “*O conhecimento é uma crença produzida por informação*” (DRETSKE, 1981, p. 91-92). Portanto no caso de “*sistemas cognitivos genuínos*”, como distintos de “*meros processadores de informação*”, o conhecimento é especificado com relação à informação, significado e crença ou, em outras palavras, com relação a interpretação durante o processo de aprendizagem. Os computadores não têm, até agora, capacidade de usar a informação. Ela não significa nada para eles. Eles apenas podem manipular símbolos (DRETSKE, 1986).

A definição de informação de Dretske, não inclui, inicialmente, k (isto é, o conhecimento pré-existente do receptor). Esta limitação cognitivista, parece ilegítima se considerarmos outros tipos de receptores ou, mais precisamente, outros tipos de situações. Tornando-se consciente desta contradição, Barwise e Perry (1983) desenvolveram a teoria situacional e a semântica situacional (STASS). Esta teoria baseia-se na idéia de regularidades entre tipos de situações que permitem que o fluxo de informação aconteça (BARWISE e SELIGMAN, 1997). Regularidades lingüísticas, como considerado por Dretske, são um caso especial deste fluxo.

A informação não é uma propriedade de fatos, mas é dependente do contexto e das limitações. Existe uma diferença entre informação pura e informação incremental. Informação pura é ilustrada como se segue:

Supondo-se uma situação que consiste de algum raio x com tais e tais padrões em um tempo t, em que há uma situação envolvendo uma perna de cachorro que foi o objeto daquele raio x e que a perna foi quebrada em t. Assim, a proposição indicada é que há um cachorro do qual este é o raio x e que tem uma perna quebrada. A informação pura é sobre o raio x, mas não sobre Jackie ou a perna dele. (ISRAEL e PERRY, 1990, p. 10).

Informação incremental diz respeito à informação específica que pode resultar no final das "arquiteturas de fluxos de informação" (ISRAEL e PERRY, 1991, p. 147). Uma distinção é feita entre "conteúdo informacional" e "informação": "Conteúdo informacional" é somente informação quando as restrições e os fatos interligados são reais" (ISRAEL e PERRY, 1991, p. 147). As relações causais entre os conteúdos de um "sistema de informação" são chamados de "arquitetura" (ISRAEL e PERRY, 1991, p. 147-148).

O princípio de Xerox de Dretske torna-se regulador: o objetivo é desenvolver arquiteturas de fluxos de informação cujos sinais no final conterão informação incremental com relação às anteriores (ISRAEL e PERRY, 1991). Em contraste com o conceito de informação de Dretske, a teoria semântica da situação define informação dentro de uma estrutura realista e não apenas cognitivista. Os conteúdos de informação não são dependentes do conhecimento do receptor, o *k* de Dretske, mas dos tipos de situação. Dois receptores diferentes podem extrair, devido a limitações e fatos diversos, diferentes conteúdos de informação a partir de um mesmo sinal. De acordo com o desenvolvimento posterior desta teoria feito por Pérez Gutierrez (2000) – ele foi inspirado pela formalização do fluxo de informação por Barwise e Seligman (1997) – o conteúdo incremental de informação pode ser definido apenas com relação à *classificações* ou grupos de situações conectados através de canais pelos quais a informação é transmitida sem qualquer referência a interpretação do receptor. Com base na noção de jogos de linguagem de Wittgenstein (1958 b), como especificado pela noção formal de situações, bem como no paradigma ecológico de Gregory Bateson (1979), Rieger (1996, p. 292), analisou as restrições lineares (ou sintagmáticas) e seletivas (ou paradigmáticas) que a estrutura da linguagem natural impõe à formação de seqüências de entidades lingüísticas:

As regularidades do uso de palavras podem funcionar como um acesso e um formato de representação para aqueles limites flexíveis que subjazem e condicionam o significado de qualquer palavra-tipo; as interpretações que eles permitem dentro dos possíveis contextos de uso e a informação que seu emprego real como palavra-símbolo pode transmitir em uma ocasião particular.

Concluimos esta análise do conceito semântico da informação afirmando que mesmo se a informação for vista como algo existindo

independentemente do conhecimento do receptor, isto não implica necessariamente que a informação seja algo absoluto. A teoria situacional concebe a informação em relação a situações com suas restrições e contingências. Oeser (1976), observa que a objetividade do conhecimento científico não é obtida através da eliminação do conhecedor, mas com base no processo intersubjetivo de informação. A informação é um *conceito relacionado ao sistema* (OESER, 1976, II, p. 86). Algumas teorias clássicas da informação a definem com relação à mudança no modelo de realidade do receptor; isto é, como um conceito pragmático (MACKAY, 1969; MORRIS, 1955). Este é particularmente o caso das definições baseadas na teoria do sistema, cibernética de segunda ordem e semiótica (QVORTRUP, 1993). Kornwachs (1996) define informação pragmática como uma entidade impositiva, que é capaz de mudar a estrutura e o comportamento de sistemas. De acordo com biólogos como Humberto Maturana e Francisco Varela (1980), e cibernéticos como Heinz von Foerster (1980, 1984), a informação é uma construção do observador de uma diferença mental que faz e/ou encontra uma diferença no mundo externo. Para Flückiger (1999), a informação é um construto do cérebro do indivíduo. De acordo com Qvortrup (1993, p. 12) a concepção da informação como uma diferença mental, *“não implica, necessariamente, que a diferença na realidade que deflagrou a diferença mental, chamada informação, seja uma construção mental”*. O sociólogo alemão Niklas Luhmann desenvolveu um conceito de informação com base na teoria dos sistemas auto-referenciados. Luhmann (1987) distingue entre sistemas biológicos e sociais (e psíquicos). Os sistemas sociais (e psíquicos) são constituídos por significados (*Sinn*). No caso dos sistemas biológicos, a auto-referência significa auto-reprodução. O significado é produzido através do processamento de diferenças, e isto é possível porque há ofertas de significado (*Mitteilung*) a partir das quais uma escolha pode ser feita. A informação (*Information*) é, então, um evento que produz uma conexão entre diferenças ou – Luhmann cita a famosa definição de Bateson (1972, p. 459) - *“uma diferença que faz a diferença”*. *Compreensão (Verstehen)* é a diferença entre *oferta de significado (Mitteilung)* e *escolha (Information)*. Comunicação é a união de oferta de significados, informação e compreensão. De acordo com esta teoria, nenhuma transmissão de informação ocorre entre o emissor e o receptor. Esta metáfora de coisas-orientadas, implica na idéia de que existe algo que o emissor possui e perde ao transmití-la. Na verdade, entretanto, o emissor faz uma sugestão para seleção. A informação não é algo idêntico tanto para o emissor quanto para o receptor, mas tem que ser constituída pelo processo de comunicação (LUHMANN, 1987, p. 193-194). Janich (1998), desenvolveu uma teoria da informação que está relacionada exclusivamente com ações humanas orientadas por propósitos. A informação é definida como um predicado que qualifica diálogos padronizados em que as locuções lingüísticas são invariantes em relação a quem fala, a quem ouve e à forma. Tais invariâncias tornam possível reproduzir essas situações com base em artifícios antropomórficos.

Informação é um conceito-chave em sociologia, ciência política e na economia da assim chamada sociedade da informação. De acordo com Webster (1995, 1996), definições de sociedade da informação podem ser analisadas com relação a cinco critérios: tecnológico, econômico, ocupacional, espacial e cultural (WEBSTER, 1995, p. 6). A definição tecnológica está relacionada com aplicações das tecnologias de informação na sociedade. A definição econômica remonta aos trabalhos pioneiros de Machlup (1962), Boulding (1966), Arrow (1979) e Porat (1977). A definição ocupacional está no centro das teorias de Porat (1977) e Bell. A definição espacial diz respeito a redes de informação e à emergência de um *mercado em rede* (CASTELLS, 1989). A definição cultural está relacionada à influência da mídia na sociedade. Os teóricos clássicos da sociedade da informação são, de acordo com Webster: Bell, Giddens, Schiller, Habermas, Baudrillard, Vattimo, Poster, Lyotard e Castells.

De acordo com Bougnoux (1993, 1995), os conceitos de informação e comunicação são inversamente relacionados. A comunicação está relacionada à previsibilidade e à redundância, enquanto a informação, com o novo e o imprevisto. Não há informação pura ou informação em si (isto é, a informação está sempre relacionada a algum tipo de redundância ou ruído). Informar (aos outros ou a si mesmo) significa selecionar e avaliar. Este conceito é particularmente relevante no campo do jornalismo ou mídia de massa, mas, obviamente, também em CI. A ação de trazer uma mensagem, e a mensagem em si mesma eram designadas em grego pelos termos *angellein* e *angelia* (CAPURRO, 1978). O conceito moderno de informação como comunicação de conhecimento, não está relacionado apenas à visão secular de mensagens e mensageiros, mas inclui também uma visão moderna de conhecimento empírico compartilhado por uma comunidade (científica). A pós-modernidade abre este conceito para todos os tipos de mensagens, particularmente na perspectiva de um ambiente digital. Talvez possamos chamar uma ciência da comunicação do conhecimento (melhor: mensagem) de ciência da informação ou *angeletics* (CAPURRO, 2000). Flusser (1996) desenvolveu uma comunicologia na qual a mídia discursiva é relacionada com a distribuição de informação enquanto a *mídia dialógica* lida com a criação de nova informação. Flusser teme que a mídia de massa possa absorver a mídia dialógica em um modelo hierárquico. Ele não enxerga a internet como uma estrutura de comunicação na qual ambas as mídias possam se fundir para além de um poder central ou panóptico. Obviamente, é uma questão em aberto saber até que ponto é, ou será, o caso. Krippendorff (1994) explorou diferentes metáforas de informação e de comunicação tais como a da transmissão de mensagem, a metáfora do tubo, a metáfora do compartilhamento de visões comuns, a metáfora do argumento, a metáfora do canal, e a metáfora do controle. Estas metáforas originaram-se em diferentes ambientes culturais. Os fenômenos que elas se colocam estão intimamente relacionados às próprias metáforas. Devemos aprender a usá-las criativamente; isto é, a ver seus limites e aprender como usá-las adequadamente em diferentes situações teóricas e práticas.

Braman (1989), propiciou uma importante discussão de enfoques para definir informação para os gestores de políticas. Quatro visões principais são identificadas: 1) informação como um recurso, 2) informação como uma mercadoria, 3) informação como percepção de padrões e 4) informação como uma força constitutiva na sociedade. Os benefícios e problemas relativos de cada uma destas quatro concepções foram discutidos. Seu artigo ressalta que a seleção de uma ou outra definição tem conseqüências importantes, e também que a tendência de negligenciar este problema resulta mais em conflitos do que em cooperação. Definir informação é, portanto, também uma decisão política.

A era da informação é também chamada *a era do acesso* (RIFKIN, 2000). A produção, distribuição e acesso à informação estão no centro da nova economia. A mudança terminológica de sociedade da informação para sociedade do conhecimento sinaliza que o conteúdo, e não a tecnologia da informação, é o principal desafio tanto para a economia quanto para a sociedade em geral. Da perspectiva do gerenciamento de conhecimento, a informação é usada para designar peças isoladas de dados significantes que, quando integradas ao contexto, constituem o conhecimento (GUNDRY, 2001; PROBST, RAUB e ROMHARD, 1999). Este conceito semântico da informação, localizada entre dado e conhecimento, não é consistente com a visão que iguala informação (gerenciamento) com tecnologia da informação. De acordo com Nonaka e Takeuchi (1995) – que seguem a distinção de Polanyi (1996) entre conhecimento tácito e explícito – somente o conhecimento explícito (informação) pode ser gerenciado. Corretamente falando, o conhecimento não pode ser gerenciado, apenas possibilitado (VON KROGH, ICHIJO e NONAKA, 2000). Para Cornella (2000), as companhias são informação. Castells (1996-1998), propicia uma análise abrangente e crítica da era da informação, inclusive em suas dimensões sociais, econômicas e culturais. Para Hobart e Schiffman (2000), a informação não é um fenômeno que surge com a tecnologia moderna, mas é o produto de complexas interações entre tecnologia e cultura. Eles distinguem entre as eras clássica, moderna e contemporânea da informação, sendo que o significado da informação é específico em cada uma.

O fato fundamental da historicidade da informação nos liberta do conceito de que a nossa é a era da informação, um conceito que subjacente às inferências Kauffmanescas para a história a partir de *filmes simulados por computador*. Isto permite-nos o ponto de vista externo ao discurso da informação contemporâneo, para ver sua origem, o que faz e como dá forma ao nosso pensamento. (HOBART e SCHIFFMAN, 2000, p. 264)

Brown e Duguid (2000) questionam *o mito da informação* e as tecnologias da informação que seriam capazes, por si mesmas, de dar forma à organização social. Não é a informação compartilhada, mas a interpretação compartilhada, que mantém as pessoas unidas. A avaliação

crítica de Borgmann (1999, p. 57) sobre a natureza da informação é justificativa para um novo equilíbrio cultural e ético entre o que ele chama de informação tecnológica, natural e cultural: "*A informação natural gira sobre sinais naturais – nuvens, fumaça, trilhas. A informação cultural centra-se em sinais convencionados – letras e textos, linhas e gráficos, notas e contagens*".

Borgmann (1999, p. 218-219), vê a informação tecnológica como o produto dos desenvolvimentos que começaram um século atrás:

Com base na tecnologia da informação, nossa onisciência e onipotência atingiu tal transparência e controle de informação que não existem mais coisas a serem descobertas além de signos. Nada mais é enterrado sob a informação. Atrás das auto-representações virtuais não existem pessoas reais para serem conhecidas.

Podemos encerrar esta extensa análise do conceito de informação nas ciências humanas e sociais com a famosa citação de Eliot (1969, p. 147):

"Onde está a Vida que perdemos vivendo?

Onde está a sabedoria que perdemos com o conhecimento?

Onde está o conhecimento que perdemos com a informação?"

Iniciamos esta apresentação das teorias interdisciplinares perguntando se um núcleo comum pode ser encontrado no conceito de informação. De acordo com Karpatschhof (2000, p. 131-132):

Informação. A qualidade de um certo sinal em relação a um certo mecanismo de liberação. O sinal sendo um fenômeno de baixa energia que preenche algumas especificações para a liberação. O sinal é, portanto, uma causa indireta e o processo do mecanismo de liberação, a causa direta da reação de alta energia resultante.

O mecanismo de liberação é em si, obviamente, uma entidade emergente quando é visto a partir de uma posição cosmológica. Esta é a agenda precisa, para que a biogonia e a biogênese forneçam teorias com uma análise desta emergência. Assim, podemos definir mais precisamente:

Mecanismos de liberação: Sistemas tendo à sua disposição um estoque de energia potencial, sendo o sistema *projetado* para liberar esta energia de um modo específico, sempre que disparado por um sinal que preenche as especificações do mecanismo de liberação.

Agora, está claro por que tem havido esta tendência de considerar a informação como sendo uma categoria obscura adicional às categorias clássicas da física. A informação é, na verdade, uma nova categoria, mas não pode ser colocada, ecleticamente, ao lado das categorias anteriores

da física. Portanto, a informação não é nem redutível a estas categorias clássicas nem é uma categoria radicalmente diferente de outra natureza assim como massa e energia. A informação é, na verdade, o resultado causal dos componentes físicos e processos existentes. Além do mais, é um resultado emergente de tais entidades físicas. Isto é revelado na definição sistêmica de informação. É um conceito relacional que inclui a fonte, o sinal, o mecanismo de liberação e a reação como partes integradas. Poderia-se perguntar onde eu coloco a categoria da informação no meu sistema de ontologia. Deveria ser colocada no campo da cosmologia, como a massa, energia e causalidade? Ou deveria ser colocada no campo da biologia? Minha resposta a esta pergunta será a última posição.

Em nossa opinião, a explicação de Karpatschhof identifica uma perspectiva-chave do conceito de informação sobre a qual a maioria das discussões interdisciplinares pode concordar. Parece ser uma perspectiva reducionista e, mesmo, mecânica, antitética a uma compreensão humanista. Contudo, este não é o caso. Karpatschhof não explica fenômenos psicológicos ou sociológicos através de princípios físicos e biológicos. Ele não considera a informação como uma coisa ou como algo objetivo. Ele nos força a olhar para os muitos tipos diferentes de mecanismos em diferentes níveis de evolução e cultura que se desenvolveram para discriminar certos tipos de sinais. Em outras palavras, ele nos força a mudar a perspectiva de olhar a informação como um objeto para focalizar os mecanismos subjetivos que são responsáveis pela discriminação, interpretação ou seleção. O que distingue as diferentes teorias da informação é, portanto, não apenas o conceito de informação em si. É, em um grau mais elevado, a natureza do mecanismo de liberação (ou mecanismos de processamento de informação), os seletores ou intérpretes. Perguntar sobre a natureza destes mecanismos significa, por exemplo, perguntar sobre a natureza dos organismos vivos, sobre a natureza dos seres humanos, da linguagem humana, da sociedade e da tecnologia. Porque existem muitos tipos de mecanismos de liberação desenvolvidos na biologia, na mente humana, nas culturas, e nas tecnologias, diferentes ciências tendem a trabalhar com diferentes conceitos e estruturas teóricas de referência. A informação pode e deveria, então, ser estudada no seio de uma rede de diferentes disciplinas, e não somente pela CI (CAPURRO, 2001). Não resta dúvida, portanto, que os mecanismos da informação – e a informação em si – tem sido muito difíceis de apreender.

Informação em CI

Relação com biblioteconomia e documentação científica

Como vimos, a palavra *informação* tem uma história muito mais rica que os campos de investigação conhecidos como biblioteconomia, documentação e CI, que são, em grande medida, produtos do século XX. Acompanhar a influência deste termo, e da rede complexa de disciplinas

ligadas a ele é, de fato, difícil. Machlup e Mansfield (1983, p. 22), sugeriram que “*sentido amplo a CI é um agrupamento de pedaços coletados em uma variedade de disciplinas que falam de informação em um de seus muitos significados*”. Neste capítulo somente uns poucos pontos importantes serão abordados.

Alguns eventos chave podem ser considerados como guias para nossa orientação nesta área complexa.

O balcão de informação surgiu como alternativa para balcão de referência em 1891. *Bureau de informação* era usado por volta de 1909 para indicar um escritório onde serviços de referência eram oferecidos; em 1924, a Association of Special Libraries and Information Bureaux’ (Aslib) foi fundada na Inglaterra. No *Aslib Proceedings*’de 1932, *trabalho com informação* foi introduzido para descrever assistência em referência. O uso de informação como um equivalente a referência começou a desaparecer sob a influência dos desenvolvimentos na computação, para um uso mais sofisticado. (SHAPIRO, 1995, p.384)

O termo *informação* foi usado também, em 1915, pela americana Ethel Johnson, bibliotecária especializada, que observou: *antes de qualquer coisa, a biblioteca especializada é um bureau de informação*. A principal função da biblioteca geral é tornar os livros disponíveis. A função da biblioteca especializada é tornar informação disponível (citado por WILLIAMS, 1998, p. 174).

De acordo com Williams (1998), os bibliotecários especializados foram os primeiros documentalistas nos EUA e, de acordo com Rayward (1998), os documentalistas podem ser vistos como os primeiros cientistas da informação. Somos, portanto, capazes de traçar uma linha de desenvolvimento das bibliotecas especializadas, passando pela documentação, até a CI tanto no Reino Unido quanto nos EUA. A linha de desenvolvimento de Paul Outlet (1934) e Suzanne Briet (1951) é discutida por Day (2001) de forma crítica.

Em 1968, o *American Documentation Institute* (fundado em 1937) mudou seu nome para *American Society for Information Science*. A partir daquela época, informação gradualmente substituiu documentação como o nome de uma profissão e um campo de estudo (pelo menos até uma tendência recente de reintroduzir-se o conceito de documento por BUCKLAND, 1997; HJORLAND, 2000; LUND, 1997; WHITE e MCCAIN, 1998, e outros). Apenas poucas instituições têm preservado o termo *documentação* (por exemplo, *Journal of Documentation*, *Federation Internacionale de Documentation*). Uma notável exceção está em Tromsø, Noruega, onde *Documentation Science* foi escolhido como nome para um instituto recentemente fundado. É muito mais comum fazer como a *Royal School of Library and Information Science* em Copenhagen fez em 1997; a saber, adicionou *information* ao seu nome (embora somente na versão em inglês). A questão importante é, certamente, que tipos de influências teóricas estão por trás de tais escolhas? Como o termo *informação* está teoricamente relacionado ao que é estudado (se é que está relacionado)?

De acordo com Hjørland (2000), a crescente tendência de usar o termo *informação* em instituições de biblioteconomia e documentação está

relacionada principalmente a: 1) um crescente interesse em aplicações computacionais (ou de tecnologias da informação) e 2) uma influência teórica, indireta da teoria da informação (SHANNON e WEAVER, 1972) e o paradigma do processamento da informação nas ciências cognitivas.

O mesmo artigo também afirma que esta tendência tem sérias desvantagens. Teorias que são apropriadas para a ciência da computação não são necessariamente adequadas para a biblioteconomia, documentação e comunicação científica. Um sério risco surge uma vez que conceitos e teorias relacionados à teoria da informação tendem a reduzir o estudo da comunicação documentária à ciência da computação e à ciência cognitiva, retirando, assim, a base do campo em suas prerrogativas.

A biblioteconomia, como ensinada nas escolas, sempre teve as bibliotecas públicas como foco principal, simplesmente porque constituíam um importante mercado para bibliotecários treinados profissionalmente. Esta situação tem influenciado tanto o foco do campo quanto suas proposições, preferências e paradigmas (por exemplo, a predileção por sistemas de classificação universal e a negligência relativa pelo conhecimento de domínios específicos). A biblioteconomia especializada e a documentação (e, posteriormente, a CI), por outro lado, estavam muito mais preocupadas com bibliotecas de pesquisa, bases de dados e com atividades ligadas à busca e disseminação de literatura científica – e, também, à aplicação de tecnologias da informação. A documentação/CI, baseava-se, originalmente, em conhecimento de assuntos específicos (a química desempenhou um papel especialmente importante na CI), enquanto a biblioteconomia especializada apoiava-se mais na educação e treinamento nas escolas de biblioteconomia. De acordo com Williams (1998, p. 177), os bibliotecários especializados nos EUA perderam terreno para os documentalistas e cientistas da informação porque deixaram o conhecimento de assuntos específicos para lidar com informações complexas (por exemplo, em indexação e recuperação de informação de química).

Estas mudanças, particularmente quando confrontadas com a insistência dos documentalistas de que uma nova profissão diferente da biblioteconomia, mesmo da biblioteconomia especializada, precisava ser desenvolvida, tinha o efeito de tornar os bibliotecários especializados mais orientados para a biblioteca geral e menos para a biblioteca especial. O efeito global sobre a biblioteconomia especializada e SLA - *Special Libraries Association* -, é um declínio no domínio de novos desenvolvimentos em gerenciamento de informação. Como será mostrado na próxima seção, uma das principais razões pelas quais os bibliotecários especializados perderam este domínio, foi porque enfatizaram a educação geral em biblioteconomia, negligenciando os campos científicos a que tinham que servir. Eles eram agora, primeiramente e acima de tudo, bibliotecários e somente tinham conhecimento daqueles assuntos secundariamente, se é que tinham.

Contudo, desde aproximadamente 1975, a CI tem sido colocada em primeiro plano em escolas de biblioteconomia. Isto pode ser devido, em parte, ao crescente interesse em estar associada a campos de tão grande importância como recuperação de informação por computador e outras áreas da CI. Embora as escolas de biblioteconomia sejam as maiores contribuidoras neste campo, como refletido pelas contribuições delas para as revistas líderes em CI, elas também enfrentaram desafios, particularmente nos EUA. Esta situação pode estar relacionada ao que elas ensinam, incluindo o velho problema relacionado à falta do conhecimento de assuntos específicos. Pode ser, contudo, que a negligência do conhecimento de assunto reflita o privilégio da pesquisa voltada para os usuários em lugar da informação e, por consequência, uma tendência para o psicologismo, idealismo subjetivo e individualismo metodológico⁵. Os termos informação e CI tornaram-se institucionalizados em, entre outros lugares, escolas de biblioteconomia que nesse processo frequentemente trocaram de nomes e currículos. A questão é quão bem sucedidos fomos no desenvolvimento da CI como um campo saudável de investigação.

Recuperação de informação e o conceito de informação

O termo recuperação da informação - RI - é possivelmente um dos termos mais importantes no campo conhecido como CI. Uma questão crítica é, portanto, saber por que e em que sentido a RI usa o termo informação. A RI pode ser vista tanto como um campo de estudo quanto como uma entre as muitas tradições de pesquisa relacionadas ao armazenamento e recuperação de informação⁶. Embora o campo seja muito mais antigo, a tradição remonta ao início dos anos 60 e aos experimentos de Cranfield que introduziram medidas de revocação e precisão. Estes experimentos classificam-se entre os mais famosos em CI e continuam, hoje, nos experimentos TREC (*Text Retrieval Conference*). Esta tradição está intimamente relacionada à recuperação de documento/texto, como afirmado por van Rijsbergen (1979, p. 1):

Recuperação de informação é um termo amplo e geralmente mal definido, mas nestas páginas eu estarei preocupado apenas com sistemas automáticos de recuperação de informação. Automático em oposição a manual e informação em oposição a dados ou fatos. Infelizmente, a palavra

⁵ Certamente que as escolas de biblioteconomia devem enfatizar o conhecimento de assuntos. Um exemplo é o departamento de Estudos da Informação na Universidade de Sheffield (<http://www.shef.ac.uk/uni/academic/I-M/is/home.html>), onde são oferecidos cursos importantes em informática química, dentre outros. A tendência na CI é superar este problema, por exemplo, pelo desenvolvimento do enfoque da análise de domínio (Hjørland e Albrechtsen, 1995).

⁶ Outras tradições são, por exemplo, a análise facetada de Ranganathan, a tradição cognitiva, e a tradição do processamento da linguagem natural. Em *A History of Information Storage and Retrieval*, Stockwell (2000) apresenta uma visão bem mais ampla do campo que a perspectiva tradicional da CI. O livro inclui, por exemplo, uma história das enciclopédias sob este conceito.

informação pode ser muito enganosa. No contexto da recuperação de informação RI, a informação, no sentido técnico, dado pela teoria da comunicação de Shannon, não é prontamente medida (SHANNON e WEAVER). Na verdade, em muitos casos, pode-se descrever adequadamente o tipo de recuperação simplesmente substituindo-se documento por informação. Entretanto, a recuperação de informação tornou-se aceita como uma descrição do tipo de trabalho publicado por Cleverdon, Salton, Sparck Jones, Lancaster e outros. Uma definição perfeitamente direta ao longo destas linhas é dada por Lancaster: 'A recuperação de informação é o termo convencionalmente aplicado, embora um pouco imprecisamente, ao tipo de atividade discutida neste volume. Um sistema de recuperação de informação não informa (isto é, muda o conhecimento sobre algo) ao usuário sobre o assunto de sua investigação. Ele meramente informa sobre a existência (ou não) e a localização dos documentos relacionados ao seu pedido'. Isto exclui especificamente sistemas de resposta a perguntas como tipificados por Winograd e aqueles descritos por Minsky. Também exclui sistemas de recuperação de dados tais como os usados por, digamos, bolsa de valores para cotações *on-line*." [notas de referências omitidas].

Em 1996, van Rijsbergen e Lalmas (p. 386), contudo, declararam que a situação tinha mudado e que o propósito de um sistema de recuperação de informação era fornecer informação sobre um pedido. Embora alguns pesquisadores tenham fantasiado a eliminação do conceito de documento/texto substituindo-os simplesmente por armazenamento ou recuperação de fatos ou informações ali contidas, é nossa opinião que RI, normalmente, significa recuperação de documentos e não recuperação de fatos⁷. Retornaremos à diferença entre documentos e fatos mais tarde, mas, aqui, queremos mostrar porque a informação (e não, por exemplo, documento, texto ou literatura) foi escolhida como termo central nesta área. Ellis (1996, p. 187-188) descreveu uma anomalia em CI:

Brookes observou que a anomalia poderia ser resolvida se a teoria de recuperação de informação fosse chamada teoria de recuperação de documento que seria, então, parte da

⁷ Frei (1996, p.3) expressou visão similar: "*Pesquisadores acadêmicos têm estudado, por anos, como indexar, armazenar e recuperar referências bibliográficas, denominando esta disciplina de 'recuperação de informação' e não de 'recuperação de referências'*. Assim, desde longo tempo, RI tem se ocupado em localizar um tipo de informação bastante restrito e o termo *recuperação de informação* é, na verdade, equivocado. Recuperar referências bibliográficas relevantes é, certamente, um problema válido e útil para algumas pessoas. Mas ele claramente não reflete a maioria dos problemas que devem ser enfrentados com a explosão informacional contemporânea. Analistas de negócios, jornalistas e cientistas dificilmente necessitam de referências bibliográficas para o seu trabalho. A maior parte do tempo eles necessitam de fatos; isto é informação direta sobre o problema em que estão envolvidos, geralmente não têm interesse nem tempo para acompanhar referências, buscar textos em bibliotecas e ler artigos.

biblioteconomia. Entretanto, ele comentou que, aqueles que estavam trabalhando no campo da recuperação de informação estavam fazendo a alegação explícita de estarem trabalhando com informação e não com documentação.

O que Brookes (1981, p.2) afirmou foi:

Do ponto de vista da CI, a pesquisa em sistemas de RI oferece apenas um *'cul-de-sac* teórico, que não leva a lugar algum. A anomalia que observei é esta: os processos de manuseio de informação dos computadores usados para sistemas de RI, suas capacidades de armazenamento, suas entradas de dados e transmissões internas de informação são medidas em termos de medidas da teoria de Shannon – em *bits, megabites* por segundo e assim por diante. Por outro lado, nas teorias sobre a efetividade da recuperação de informação, esta é medida no que chamo de medidas físicas – isto é, os documentos (ou substitutos de documentos) são contados como relevantes ou não-relevantes e é usada a simples proporcionalidade destes números. Os cálculos probabilísticos subsequentes são feitos como se os documentos fossem coisas físicas (como, claro, o são em parte), ainda que, a coisa toda seja chamado teoria de recuperação de informação. Então, eu pergunto, por que medidas logarítmicas de informação são usadas na teoria da máquina e medidas *lineares* ou físicas de informação são usadas na teoria de RI?

Se a teoria de recuperação de informação fosse chamada de teoria de recuperação de documentos, a anomalia desapareceria. E a teoria de recuperação de documentos estaria no lugar como um componente da biblioteconomia, que está do mesmo modo relacionada a documentos. Mas, esta é uma idéia muito simples. Aqueles que trabalham com a teoria de RI alegam explicitamente estar trabalhando com *informação* e não com *documentação*. Eu, portanto, abandono a explicação simples de um uso equivocado da terminologia. Tenho que supor que as teorias de RI significam o que dizem – que estão contribuindo para a CI. Mas, estão? [ênfase no original].

Ellis e Brookes não deveriam referir-se às opiniões dos pesquisadores nas tentativas de resolver este problema. Apenas os argumentos contam. Em nossa visão, não é uma idéia tão simples afirmar que a teoria de recuperação de informação é, na realidade, a teoria de recuperação de documentos e, portanto, está intimamente ligada à biblioteconomia. Não é difícil derrubar a afirmação de Brookes de que a recuperação de informação não lida com documentos. Um rápido exame da literatura demonstra isto e, mesmo se o experimento de Cranfield falasse sobre recuperação de informação, sua contrapartida moderna, os experimentos TREC, falam sobre recuperação de textos. A recuperação de

textos e a recuperação de documentos são freqüentemente usados como sinônimos em RI.

Se a afirmação de Brookes for lida à luz da relação entre os primeiros documentalistas e os cientistas da informação, ficará claro que os cientistas da informação queriam forjar uma identidade distinta, que fosse voltada tanto para a tecnologia da informação quanto para o tratamento de conteúdos. Uma razão para que os cientistas da informação prefiram não estar ligados à biblioteconomia pode ser os importantes avanços tecnológicos que foram realizados não pelas pessoas ligadas à biblioteconomia, mas por aquelas ligadas à ciência da computação. Esta preferência é, muito provavelmente, a razão pela qual eles afirmaram trabalhar com informação e não com documentação. Entretanto, a afirmação de Brookes é incorreta e tem provocado uma especulação sem fim sobre a natureza da informação, o que não tem contribuído para uma compreensão dos problemas de RI (Comparar com a citação de SCHRADER, 1983, p. 99, citada anteriormente).

A pior coisa pode ser que cientistas da informação descuidaram de um dos mais importantes problemas teóricos no campo. Van Rijsbergen (1986, p. 194) observou que o conceito de significado tem sido negligenciado em CI. A base fundamental de todos os trabalhos anteriores – inclusive o seu próprio – é, em sua opinião, errada porque tem se baseado na suposição de que uma noção formal de significado não é necessária para solucionar os problemas de RI. Para nós, é razoável sugerir uma ligação entre a negligência com os conceitos de texto e documento, de um lado, e de significado (ou semântica), de outro. Semântica, significado, texto e documentos estão muito mais relacionados às teorias sobre linguagem e literatura, enquanto informação está muito mais relacionada às teorias sobre computação e controle. Não afirmamos, contudo, que os métodos estatísticos usados em RI não tenham sido eficientes. Afirmamos, entretanto, que a semântica e a pragmática, entre outras coisas, são essenciais para um melhor desenvolvimento teórico de RI e, a longo prazo, para o aperfeiçoamento dos sistemas operacionais.

Informação e coletânea de fatos

Apesar da nossa afirmação de que a RI é, na verdade, recuperação de documentos, tem havido, no decorrer da história do campo, uma tendência problemática de considerar informação como uma coletânea de fatos ou opiniões liberadas dos documentos.

Na literatura de CI, é feita uma distinção entre recuperação de documentos e recuperação de fatos. Como resposta a uma solicitação, um sistema de recuperação de documentos fornece uma lista de referências sobre o assunto dentre as quais supõe-se, com base em probabilidades, que aquela solicitação seja atendida ou, em vez disso, revele o conhecimento documentado existente sobre o problema. Por outro lado, supõe-se que os sistemas de recuperação de fatos devem fornecer respostas concretas para as solicitações. Se a solicitação é: Qual a definição para CI?, um sistema de recuperação de documentos como o

Library and Information Science Abstracts - LISA - , produz uma longa lista de artigos discutindo esta questão, enquanto um sistema de recuperação de fatos fornece uma definição selecionada.

Alguns proeminentes pesquisadores em CI têm considerado a criação de sistemas de recuperação de fatos como o objetivo final da CI. Karen Sparck Jones (1987, p. 9), por exemplo, afirma que “*estamos preocupados com o acesso e, mais concretamente, com o acesso indireto à informação que o usuário requer: ele quer a informação que está nos documentos, mas o sistema só dá a ele os documentos*”. Esta afirmação representa uma visão bem estreita das bases iniciais da documentação e da CI: algumas das idéias básicas de Paul Otlet são descritas por Rayward (1994, p. 247) como “*o paradigma antiquado do positivismo do século XIX*”:

A preocupação de Otlet era o conhecimento objetivo que tanto estava contido quanto escondido nos documentos. Sua visão do conhecimento era autoritária, reducionista, positivista, simplista e otimista!... É simplesmente uma questão de institucionalizar certos processos para analisar e organizar o conteúdo de documentos. Para ele, o aspecto do conteúdo dos documentos com o qual devemos estar preocupados são fatos. Ele fala em quase todo lugar sobre fatos.

Rayward (1994, p. 247-248) encontra a mesma visão representada na CI moderna:

Ao descrever o *Projeto Xanadu*, Nelson (1987), por exemplo, diz, em letras maiúsculas, que ele é ‘somente uma nova forma de interconexão para arquivos de computador - correspondendo à verdadeira interconexão de idéias que pode ser refinada e elaborada em uma rede compartilhada’ (p. 143). Estas palavras e sentimentos que tanto expressam quanto parecem implicar poderiam ser do próprio Otlet, exceto pelo termo arquivos de computador. Elas sugerem uma perspectiva positivista atávica surpreendente.

Na prática, os sistemas de recuperação de documentos coexistem com sistemas que fornecem respostas concretas. Catálogos, dicionários, manuais de química e de constantes físicas e muitos outros tipos de trabalhos de referência são exemplos de trabalhos factográficos e bases de dados que têm importantes funções e coexistem com bases de dados bibliográficas. Entretanto, achamos importante argumentar contra a visão de que bases de dados bibliográficas ou bases de dados de textos completos deveriam ser menos que ideais porque “[o usuário] quer a informação que está nos documentos, mas o sistema fornece apenas os documentos” (SPARCK JONES, 1987, p. 9).

A idéia de que sistemas de informação bibliográfica deveriam ser reduzidos a sistemas de recuperação de fatos é uma suposição problemática. Concordamos com Rayward que esta visão está relacionada

a um tipo de positivismo obsoleto. Também vemos esta visão como uma razão para o uso dos termos *informação* e *ciência da informação*. A recuperação de documentos não deveria ser reduzida a sistemas de recuperação de fatos porque é freqüentemente desejável saber a fonte (a fim de compará-la com outras fontes ou para avaliar sua autoridade cognitiva, por exemplo).

Vamos deixar que Spang-Hanssen (1970/2001, *online*) tenha a palavra final sobre esta questão:

Além do mais, estes termos freqüentemente são confundidos pelo uso mais ou menos obscuro da palavra *informação* para significar algo factual ou real como oposto às representações de tais fatos; aquilo que é encontrado escrito em documentos – ou o que é dito em uma palestra – são, de acordo com esta visão apenas disfarces ou, no máximo, substitutos de fatos. Esta concepção mais ou menos vaga parece ser a base da distinção feita, às vezes, entre recuperação de fatos e recuperação de documentos.

Acho que esta distinção não tem base filosófica; aqui, nós tocamos o problema fundamental do significado do significado e da natureza dos signos e símbolos. O que é mais essencial para nós, é que esta distinção parece infeliz no trabalho real de documentação. Existirão, certamente, casos em que um centro de documentação ou de informação é organizado com a função exclusiva de fornecer informação relacionada a dados físicos, ou a números estatísticos, ou a taxas de conversão de moedas, ou a preços do mercado de ações. Mas, mesmo em tais casos, ocorre que nem a pessoa que solicita a informação nem quem a entrega deveria ignorar a confiabilidade dos dados e esquecer sobre o contexto geral em que os dados são obtidos. Uma informação sobre alguma propriedade física de um material é realmente incompleta sem a informação sobre a precisão da cifra e sobre as condições nas quais esta cifra foi obtida. Além do mais, várias investigações de alguma propriedade tem levado, freqüentemente, a diferentes resultados que não podem ser comparados e avaliados separadamente da informação sobre sua origem. Um fato empírico sempre tem uma história e, talvez, um futuro não muito certo. A história e o futuro podem ser conhecidos somente através da informação de documentos particulares, isto é, através da recuperação de documentos.

Os assim chamados centros de recuperação de fatos, para mim, parecem ser somente centros de informação que conservam as fontes de informação sobre eles – isto é, os documentos deles – exclusivamente para si.

Romm (1997), mostra sérias implicações éticas que estão envolvidas na definição de alguma coisa como factual em oposição a pleno

de significado . Na medida em que a informação é vista ou apresentada e legitimada em termos de seu suposto conteúdo factual, fica autorizada uma determinada visão do mundo – em vez de convidar ao debate sobre a construção e relevância desta visão. Ao contrário, na medida em que a informação é tratada como um produto de atividades específicas de construção do mundo, isto convida ao questionamento discursivo quanto a seu significado e relevância.

Informação e a divisão científica do trabalho

Os cientistas da informação são os únicos profissionais que estão trabalhando com *geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação*? (Este trecho em itálico é parte da definição de CI dada pela *American Society for Information Science and Technology* [BORKO, 1968; GRIFFITH, 1980]. Frequentemente, supomos que seja este o caso. Se não for o caso, parece importante tentar especificar a função especial dos cientistas da informação em lidar com a informação.

Em um sentido da palavra *informação*, os astrônomos podem ser vistos como especialistas que identificam, processam e interpretam a informação do universo. Os sub-produtos das suas atividades são mantidas como observações em uma forma ou outra. Eles podem fotografar partes do universo e de estrelas isoladas, planetas e galáxias. Eles também publicam suas descobertas empíricas e teóricas em revistas e outras publicações. Tanto as fotografias quanto as publicações são exemplos de documentos. As profissões de bibliotecários, de documentalistas e de cientistas da informação estão interessadas em todos os tipos de documentos. Seu núcleo de interesse e competência está, entretanto, relacionada à comunicação de documentos publicados. Nossa questão é que no sentido como a palavra *informação* é usada relativamente às atividades dos astrônomos, os cientistas da informação não são especialistas para interpretar informações sobre as estrelas, quando muito, são especialistas em lidar com a informação documentada pelos astrônomos (por exemplo, indexando e recuperando documentos astronômicos). Neste exemplo, *informação* é definida em um sentido mais amplo do que usualmente usado em CI.

Do mesmo modo como pode ser dito que astrônomos lidam com a informação profissionalmente, outros grupos também o fazem. Pode-se dizer que editores, pesquisadores, historiadores, advogados e professores são, de algum modo, operadores profissionais de informação. Definir informação de um modo diferente daquele aqui considerado pode resolver este problema. Belkin (1978, p. 60) procura explicitamente solucionar tal problema exigindo que *“em geral, qualquer conceito de informação para CI deve referir-se, pelo menos, ao domínio específico da CI, como indicado pelos problemas que ela coloca. Isto significa comunicação humana com objetivo e significado segundo os requisitos específicos como observado acima”*.

Mas, esta solução tem algumas desvantagens. Em CI, às vezes, estamos interessados em estudar a seleção que um pesquisador faz de um canal de informação, inclusive se ele prefere ir à biblioteca ou fazer uma observação por conta própria.

Esta distinção foi feita no estudo de Taylor (1968) sobre a negociação da pergunta e a procura de informação em bibliotecas. Se definirmos *informação* no sentido estrito, como algo que pertence unicamente à CI (como proposto por BELKIN), não seremos capazes de fazer estudos comparativos deste tipo. Porque achamos as perguntas de Taylor relevantes e consideramos que ele usa o conceito de informação de um modo produtivo, vemos um dilema em usar a definição de Belkin (1978) em CI⁸.

A função dos especialistas em informação pode se tornar relativamente mais clara, quando o grupo-alvo é, por exemplo, de astrônomos: cientistas da informação são especialistas em formas de publicação, bases de dados, ferramentas de referência e assim por diante. No caso de, por exemplo, historiadores ou advogados, os limites são muito menos claros, porque a informação que estes profissionais estão buscando, interpretando e usando está contida em publicações e documentos. O historiador, não o bibliotecário ou o cientista da informação, é o especialista em procurar, organizar, interpretar e utilizar os documentos necessários em seu trabalho profissional.

Além disso, um cientista da informação tem maior competência profissional em assuntos específicos, como bases de dados e catalogação.

Uma das definições mais freqüentemente usadas de CI é a seguinte:

CI se ocupa com a geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação, com ênfase particular, na aplicação de tecnologias modernas nestas áreas.

Como uma disciplina, procura criar e estruturar um corpo de conhecimentos científico, tecnológico e de sistemas, relacionado à transferência de informação. Tem tanto componentes de ciência pura (teórica) ao problematizar um assunto sem considerar a aplicação imediata, quanto de ciência aplicada (prática) ao desenvolver serviços e produtos. (GRIFFITH, 1980, p.5)⁹.

⁸ A tendência a definir informação como objeto de estudo apenas para um determinado grupo de especialistas, tem uma desvantagem adicional. A CI é vista como tendo a função de apoiar a prestação de serviços para diferentes grupos, inclusive astrônomos. É importante para a CI compreender como tais grupos concebem e classificam seus objetos, como modelam sua linguagem, o que percebem como relevante, e assim por diante. Se o cientista da informação se isola do trabalho de tais grupos, corre o risco de ser considerado supérfluo pelo grupo. Portanto, entendemos como muito importante que os cientistas da informação não separem atividades como indexação e recuperação de documentos das atividades de produção de conhecimentos nas comunidades de discurso. Estas comunidades produzem o conhecimento que deve ser organizado nos sistemas de informação, e podem se tornar os usuários mais importantes dos serviços de cientistas da informação.

⁹ Esta definição, retirada de Griffith (1980), é bastante similar à definição dada por Borko (1968). Esta última referência foi explicitamente motivada pela mudança de nome de ADI para

Em nossa visão, esta definição não contém uma boa identificação do foco específico da CI. Nenhuma ciência deveria ser identificada através de suas ferramentas (por exemplo, tecnologias modernas). Supõe-se que todos os campos utilizem as mais adequadas ferramentas disponíveis. Uma ciência deveria ser identificada pelo seu objeto de estudo. Como tal, o estudo da informação é o melhor. Precisamos, contudo, identificar a função específica da CI em relação à geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação, de forma distinta das atividades nas quais outros profissionais são mais qualificados. Do nosso ponto de vista, os profissionais da informação normalmente têm um visão geral ampla das fontes de informação, de padrões sociológicos na produção de conhecimento, de tipos de documentos e assim por diante. Eles também deveriam ter um conhecimento mais amplo de filosofia da ciência (por exemplo, paradigmas e epistemologia) e dos princípios do uso da linguagem para finalidades especiais. Acreditamos que o foco dos profissionais da informação (distintos dos outros grupos de profissionais a que estão servindo) implica uma abordagem sociológica e epistemológica para a geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação¹⁰. Os cientistas da informação – pela própria natureza de seu campo – devem trabalhar de modo de cima para baixo, ou seja, do campo geral do conhecimento e suas fontes de informação para o específico, enquanto os especialistas do domínio devem trabalhar de baixo para cima, do específico para o geral.

Com relação ao conceito de informação, a implicação é que o que conta como *informação* – o que é informativo – depende da questão a ser respondida. A mesma representação de um objeto (por exemplo, uma pedra em um campo) contém diferentes informações para, digamos, um arqueólogo ou um geólogo. O mesmo assunto deveria, portanto, ser representado diversamente em bases de dados de assuntos diferentes. O conceito de informação em si pode ser definido universalmente (por exemplo, BATESON, 1972). Informação é qualquer coisa que é de importância na resposta a uma questão. Qualquer coisa pode ser informação. Na prática, contudo, informação deve ser definida em relação às necessidades dos grupos-alvo servidos pelos especialistas em informação, não de modo universal ou individualista, mas, em vez disso, de modo coletivo ou particular. Informação é o que pode responder questões importantes relacionadas às atividades do grupo-alvo. A geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação e transformação da informação deve,

ASIS, ocorrida em 1968. [NT: ADI - American Documentation Institute; ASIS - American Society for Information Science].

¹⁰ Em nossa opinião, os aspectos computacionais da “*geração, coleta, organização, interpretação, armazenamento, recuperação, disseminação, transformação e uso da informação*” não são específicos da CI mas são, em grande medida, partes da ciência da computação, embora, certamente, estes dois campos sejam superpostos.

portanto, ser baseada em visões/teorias sobre os problemas, questões e objetivos que a informação deverá satisfazer. Em bibliotecas públicas, estes objetivos estão relacionados à função democrática da biblioteca pública na sociedade. Em medicina, com a solução de problemas de saúde. Nos estudos femininos, à compreensão e emancipação das mulheres. Nos sistemas comerciais, às estratégias de negócios.

Visões diversas e teorias da informação em CI

Teoria da Informação

Em 1948 ocorreram importantes desenvolvimentos na assim chamada teoria da informação, fora da documentação e da biblioteconomia, na cibernética e nas teorias tecnológicas, assim como em comunicação (SHANNON e WEAVER, 1972; WIENER, 1961). Estes campos construíram as bases para os desenvolvimentos subsequentes em ciência da computação (ou tecnologia da informação)¹¹. É amplamente reconhecido que a teoria da informação é um termo problemático e que mesmo o termo *tecnologia da informação* pode ser um rótulo enganoso para a tecnologia de dados ou tecnologia de computadores. Uma consequência da teoria de Shannon, foi que a palavra *informação* tornou-se extremamente influente em todas as áreas da sociedade e um modismo, tanto em inglês como em outros idiomas.

A teoria da informação de Shannon teve impacto em muitos campos, inclusive biblioteconomia, e documentação e CI. A história deste impacto ou recepção ainda está por ser escrita. Não há dúvidas, contudo, de que nos anos 50 muitas pessoas acharam que esta teoria poderia ser usada como um forte modelo conceitual para pesquisa em diversos campos, inclusive psicologia, ciências sociais e documentação. Problemas com esta abordagem logo apareceram (RAPOPORT, 1953) e o otimismo inicial desapareceu, deixando muitos campos sem estrutura teórica adequada. De um ponto de vista teórico da informação, a informação pode ser definida e medida precisamente. Por exemplo, em fevereiro de 1999, Lawrence e Gilles (1999) encontraram aproximadamente 15 *terabytes* de informação na Internet. Contudo, isto não é o mesmo conceito de informação como o usado pelos especialistas em informação quando procuram, selecionam ou indexam fontes de informação. Estas

¹¹ “Nos textos de Shannon, Weaver e Wiener os termos ‘comunicação’ e ‘informação’ geralmente são intercambiáveis, embora o termo ‘informação’ seja também usado para significar o conteúdo da comunicação. A relativa sinonímia destes dois termos manteve a tendência que prevalecia antes da Segunda Guerra, como por exemplo, os textos de Paul Otlet e outros documentalistas e teóricos sociais europeus. Em uma perspectiva contemporânea, podemos argumentar que ambos os termos significam, agora, diferentes eventos e campos de pesquisa. Este artigo propõe, entretanto, que eles compartilham uma herança comum em um modelo epistemológico que ainda é utilizado. Além disto, a facilidade com que as tecnologias de informação convergem para as tecnologias da comunicação, e vice-versa – por exemplo, no caso da Internet que é entendida como meio, tanto de comunicação quanto de informação – sugere que a tentativa de definir a diferença ‘real’ entre ambos os termos é menos importante do que a de acompanhar sua congruência história na teoria e na prática”. (DAY, 2000, p.805)

atividades relacionam-se ao conteúdo e significado das mensagens, não apenas ao seu armazenamento físico e a transmissão.

Wersig (1996, p.221) concluiu sua apresentação da teoria da informação com a seguinte observação:

Não é assim no contexto humano, onde não são aplicáveis nem a suposição de conjuntos coerentes de sinais, nem a suposição de identidade da mensagem original, dos sinais ou da mensagem reconstruída. A própria noção de semiótica, que, na verdade, tornou-se uma das mais importantes críticas de uma aplicação tão simples da teoria da informação à comunicação humana, levou à percepção de que a teoria matemática de Shannon era somente uma teoria de nível sintático (relação de sinais com sinais), mas sem nenhuma referência aos níveis semântico (relação de sinais com significados) e pragmático (relação de sinais com humanos). Em consequência, foram feitas algumas tentativas para desenvolver, fora da teoria de Shannon, uma teoria da informação semântica (por exemplo, BAR-HILLEL e CARNAP, 1953) ou pragmática (por exemplo, YOVITS, 1975). Mas, elas permaneceram na literatura sem grande sucesso.

Apesar da tendência geral de perceber a teoria da informação de Shannon, como um beco sem saída na CI, ainda são publicados estudos segundo esta perspectiva (por exemplo, WONG e YAO, 1992; ZACHARY, IVENGAR e BARHEN, 2001).

A teoria de Dretske originária da filosofia, e que foi apresentada anteriormente, apareceu citada 15 vezes na literatura da biblioteconomia e CI¹². Patrick Wilson (1983, p. 62) forneceu uma revisão curta, mas útil, de Dretske (1981). Ele concluiu:

Quão relevante é tudo isto para a CI ? Eu suspeito que a maioria dos cientistas da informação não estão muito preocupados com a informação no sentido atribuído por Dretske para a palavra; estão preocupados com o significado, não com a informação. Os documentos cujo armazenamento e recuperação interessam a eles podem ou não conter alguma informação, mas possuem conteúdo semântico ou significado, que é a principal coisa. Se for assim e se a noção de Dretske sobre informação for a correta, então, a CI talvez esteja nomeada erroneamente. A idéia de Dretske sobre informação está claramente mais próxima da idéia *comum* de informação do que a idéia dos cientistas da informação está. No senso comum, informação contrasta com 'desinformação', mas não é assim para os cientistas da informação. Penso que seria benéfico se alguns cientistas da informação tivessem o trabalho de ler este livro com esta questão em mente: A CI

¹² De acordo com o *Social Sciences Citation Index*, July, 2001.

está realmente preocupada com a informação? E, se não está agora, estaria no futuro?

A proposta de Wilson tem sido escutada. Van Rijsbergen e Lalmas (1996), são os seguidores mais proeminentes da abordagem de Dretske. Juntamente com Barwise (1993) e Devlin (1991), Van Rijsbergen e Lalmas (1996, p. 385), chamam a sua abordagem de DBD: Dretske, Barwise e Devlin. Van Rijsbergen retira sua conclusão de que a recuperação da informação é, na realidade, recuperação de documentos e tenta desenvolver uma teoria que baseia a RI em uma concepção objetiva de informação. As outras referências sobre a teoria de Dretske em CI (por exemplo, BONNEVIE, 2001; LOSEE, 1997; MINGERS, 1995) parecem ter pouca relação entre si.

A visão cognitiva

Já discutimos definições centrais de informação relacionadas à visão cognitiva em CI: A pseudo-expressão matemática de Brookes (1977) $K(S) + \delta I \rightarrow K(S + \delta S)$ e a definição de Belkin (1978, p. 60), que pretendiam definir a informação como um fenômeno relativamente específico da CI, entendendo a informação como um estado de conhecimento comunicado e transformado na forma de uma estrutura.

Através do trabalho de Brookes (1980), o pluralismo metafísico de Karl Popper tem sido ligado à visão cognitiva. Como é bem conhecido, a ontologia de Popper consiste em três mundos:

- Mundo 1: objetos ou estados físicos,
- Mundo 2: consciência ou estados psíquicos,
- Mundo 3: conteúdos intelectuais como livros, documentos, teorias científicas, etc.

Popper usa as palavras *conhecimento e informação* de forma intercambiável. Em Popper (1974, p. 1051), o Mundo 3, engloba explicitamente a informação:

Em minha visão do Mundo 3, suas teorias contêm essencialmente o conteúdo de informação que é transportado por elas. E dois livros que podem diferir amplamente como objetos do Mundo 1 podem ser idênticos na medida em que são objetos do Mundo 3 – digamos, se contivessem as mesmas informações codificadas.

O Mundo 3 de Popper tem sido comparado ao conceito de sinais na tradição semiótica (monista) a partir de Charles Peirce (ver SKAGESTAD, 1993):

Enquanto Freeman e Skolimowski discutem tanto a doutrina de signos de Peirce quanto a epistemologia do Mundo 3 de Popper, eles não notam que as entidades que compõem o Mundo 3 de Popper são signos no sentido 'peirceano' ou que a doutrina de signos de Peirce representa a epistemologia do Mundo 3, e que em muitos aspectos é mais detalhada e

desenvolvida que a de Popper; isto também não foi notado por qualquer outro autor de quem tenhamos conhecimento. Mais uma vez, não queremos dizer simplesmente que o Mundo 3 consiste de objetos que Peirce teria classificado como signos – o que seria uma observação bem trivial, dado o escopo ambicioso da doutrina de signos de Peirce. Em vez disso, como já vimos, a própria afirmação de Popper de que um objeto do Mundo 3, como um livro, é constituído por seu ‘caráter disposicional de ser entendido ou interpretado’, é o que recapitula a definição de signo de Peirce como qualquer coisa que seja passível de ser interpretado.

A tendência, dentro ou além da CI, tem sido de favorecer a visão semiótica de Peirce sobre o pluralismo metafísico de Popper. Faz sentido considerar objetos informativos como signos (como os fenômenos do Mundo 1) que para alguns assuntos (ou mecanismos de liberação, que são também fenômenos do Mundo 1) disparam algumas respostas (interpretação, seleção) e, portanto, introduzem princípios teleológicos no mundo material (Mundo 1). De acordo com Rudd (1983), simplesmente não precisamos do Mundo 3 de Popper para explicar os processos informacionais.

A descrição mais recente da visão cognitiva é apresentada por Borlund (2000, p. 16), discípula de Peter Ingwersen. Ele acredita que Ingwersen contribuiu com os conceitos de informação e dados potenciais “e de alguma forma o modelo modificado torna-se a marca registrada de Ingwersen, já que ele, em muitos casos usa o modelo para apresentar uma visão geral das interações de RI”. Vemos a visão cognitiva tomando posição, por um lado, entre o conceito objetivo de informação, tanto na teoria da informação quanto na teoria de Dretske, e por outro, a visão subjetiva ou interpretativa inspirada pela hermenêutica, semiótica, análise de domínio e assim por diante, empregada por cientistas da informação.

Informação como coisa

Buckland (1991a) analisou vários usos do termo *informação* em CI, concluindo que pode ser usado em relação a coisas, processos e conhecimento (ver TAB. 1).

TABELA 1: Quatro aspectos da informação (segundo BUCKLAND, 1991a, p.6)

	Intangível	Tangível
Entidade	Informação-como-conhecimento Conhecimento	Informação-como-coisa Dados, documento, conhecimento registrado
Processo	Informação-como-processo	Processamento de informação Processamento de dados, processamento de

	Tornar-se informado	documentos, engenharia do conhecimento (“informação em fluxo”: telefonemas, emissões de rádio e TV, etc)
--	---------------------	--

A análise de Buckland parece ter duas conseqüências importantes: por um lado, reintroduz o conceito de *documento* (informação como coisa) e, por outro, indica a natureza subjetiva da informação. O tronco de uma árvore contém informação sobre sua idade assim como sobre o clima durante sua vida. De maneira semelhante, qualquer coisa poderia ser, em qualquer circunstância imaginável, informativa: “*Concluimos que somos incapazes de dizer, de modo confiável, sobre qualquer coisa que não pudesse ser informação*” (BUCKLAND, 1991a, p. 50, grifado no original). Exatamente do mesmo modo que qualquer coisa pode ser simbólica, Buckland sustenta que qualquer coisa pode ser informativa/informação.

Análise de domínio, dócio-cognitivismo, hermenêutica, semiótica e perspectivas relacionadas

A perspectiva cognitiva dá um passo em direção à compreensão subjetiva da informação. Buckland dá outro passo. O enfoque da análise de domínio vê diferentes objetos como sendo informativos em relação à divisão social do trabalho na sociedade. Desta forma, a informação é um conceito subjetivo, mas não fundamentalmente em um sentido individual. Os critérios sobre o que conta como informação são formulados por processos sócio-culturais e científicos. Usuários deveriam ser vistos como indivíduos em situações concretas dentro de organizações sociais e domínios de conhecimento. Uma pedra em um campo pode conter diferentes informações para pessoas diferentes. Não é possível para os sistemas de informação mapear todos os possíveis valores de informação. Nem alguém está pode mapear somente as situações verdadeiras. As pessoas têm diferentes bagagens educacionais e desempenham diferentes funções na divisão do trabalho na sociedade. Uma pedra em um campo (ou, claro, um documento sobre uma pedra em um campo, como uma fotografia) representa um tipo de informação para o geólogo e um outro para o arqueólogo. A informação sobre a pedra pode ser mapeada nas diferentes estruturas coletivas de conhecimento produzidas pela geologia e pela arqueologia. A informação pode ser identificada, descrita e representada em sistemas de informação para diferentes domínios de conhecimento. É claro que surgem problemas para determinar se uma coisa é informativa ou não para determinado domínio. Alguns domínios têm alto grau de consenso e critérios de relevância explícitos. Outros domínios têm paradigmas diferentes, conflitantes, cada um contendo sua própria visão, mais ou menos implícita, da *informatividade* dos diferentes tipos de fontes de informação.

A perspectiva domínio-analítica está relacionada à visão hermenêutica, porque o entendimento é determinado pelo pré-entendimento do observador. Uma *hermenêutica da informação* explícita

tem sido desenvolvida por Capurro (por exemplo, 1986). Está também relacionada às abordagens semióticas (por exemplo, BRIER, 1992, 1999) e à abordagem conhecida como construtivismo social (por exemplo, FROHMANN, 1990, 1994; SAVOLAINEN, 2000).

Conclusão

Deveríamos estar cientes de que a biblioteconomia e a CI são apenas uma disciplina em uma rede de disciplinas e meta-disciplinas que lidam com comunicação, tecnologia, sistemas e processos relacionados. Devemos tentar esclarecer melhor nossa identidade, nossos objetivos específicos e fortalecer a continuidade histórica no campo. Não deveríamos considerar o conceito de informação isoladamente, mas vê-lo em relação a outros conceitos como, por exemplo, documentos e mídia. O conceito de informação pode, de fato, ter tido um efeito positivo como um propulsor de *status* para os profissionais que trabalhavam com documentos. Contudo, este efeito positivo teve a conseqüência infeliz de aumentar o nível de confusão na disciplina. É importante notar que livros relevantes podem ser escritos no campo sem usar o conceito de informação (por exemplo, LANCASTER, 1998). Assim, os pesquisadores devem ser explícitos sobre como definem este e outros termos teóricos. Como Fairthorne (1965) recomendou, o termo deve ser usado para o bem do esclarecimento teórico, ou não sê-lo.

Existem muitos conceitos de informação e eles estão inseridos em estruturas teóricas mais ou menos explícitas. Quando se estuda informação, é fácil perder a orientação. Portanto, é importante fazer a pergunta pragmática: "*Que diferença faz se usarmos uma ou outra teoria ou conceito de informação?*" Esta tarefa é difícil porque muitas abordagens envolvem conceitos implícitos ou vagos que devem ser esclarecidos. (Tal esclarecimento pode provocar resistência porque informação é muito freqüentemente usada como um termo para aumentar o *status*, com pouca ambição teórica.) Deveríamos também perguntar a nós mesmos o que mais precisamos saber sobre o conceito de informação a fim de contribuir para maior desenvolvimento da CI.

Em nossa percepção, a distinção mais importante é aquela entre informação como um objeto ou coisa (por exemplo, número de *bits*) e informação como um conceito subjetivo, informação como signo; isto é, como dependente da interpretação de um agente cognitivo. A visão interpretativa desloca a atenção dos atributos das coisas para os *mecanismos de liberação* para os quais aqueles atributos são relevantes. Esta mudança pode causar frustração porque é inerentemente difícil e porque envolve princípios teleológicos que são estranhos aos princípios positivistas da ciência. É relativamente fácil contar o número de palavras em um documento ou descrevê-lo de outras formas; muito mais difícil é tentar descobrir para quem aquele documento tem relevância e quais as perguntas importantes que ele pode responder. Questões de interpretação também são difíceis porque freqüentemente confundimos interpretação e

abordagem individualista. O significado é, entretanto, determinado nos contextos social e cultural.

Finalmente, queremos enfatizar a necessidade de explicar os fundamentos das pretensões de conhecimento. Quando representamos dados em nossos sistemas de informação, o fazemos a fim de dar suporte a certas atividades humanas. Não deveríamos simplesmente considerar nossas representações como objetivas, porque isto implica que nunca especificamos completamente as suposições teóricas, sociais e históricas com base nas quais agimos. Todos os tipos de sistemas de informação têm políticas e objetivos mais ou menos explícitos. O que consideramos como informação deveria também ser um reflexo da função social do sistema de informação.

A medida que os sistemas de informação tornam-se mais globais e interconectados, a informação implícita é, muitas vezes, perdida. Esta situação desafia a CI a ser mais receptiva aos impactos sociais e culturais dos processos interpretativos e, também, às diferenças qualitativas entre diferentes contextos e mídias. Esta mudança significa a inclusão dos processos interpretativos como uma condição *sine qua non* dos processos de informação. Como temos demonstrado, esta tarefa é essencialmente multi e interdisciplinar. A construção de redes é basicamente um processo de interpretação. A construção de uma rede científica como uma atividade auto-reflexiva pressupõe o esclarecimento de conceitos comuns. Um destes conceitos é informação.

Referência

- ARROW, K. J. The economics of information. *In: DERTOUZOS, M. L.; MOSES, J. (Ed.). The computer age: A twenty-year view.* Cambridge, MA: MIT, 1979. p. 306-307.
- AUSTIN, J. L. *Philosophical papers.* *In: URMSON, J. C.; WARNOCK, G. J. (Ed.).* Oxford, UK: Clarendon, 1961.
- BACON, F. The great instauration. *In: BURTT, E. A. (Ed.). The English philosophers from Bacon to Mill.* New York: Random House, 1967. (Original work published in 1620).
- BAR-HILLEL, Y. *Language and information.* London: Addison-Wesley, 1973.
- BAR-HILLEL, Y.; CARNAP, R. Semantic information. *British Journal of Science*, v. 4, p. 147-157, 1953.
- BARWISE, J. Constraints, channels and the flow of information. *In: ACZEL, P.; ISRAELI, D. J.; KATAGIRI, Y.; PETERS, S. (Ed.). Situation theory and its application.* Stanford, CA: Stanford University Center for the Study of Language and Information, 1993. p. 3-27.
- BARWISE, J.; PERRY, J. *Situations and attitudes.* Cambridge, MA: MIT, 1993.

BARWISE, J.; SELIGMAN, J. *Information flows: The logic of distributed systems*. Cambridge, UK: Cambridge University, 1997.

BATESON, G. *Steps to an ecology of mind*. New York: Ballantine Books, 1972.

BATESON, G. *Mind and nature: A necessary unity*. New York: Dutton, 1979.

BELKIN, N. J. Information concepts for information science. *Journal of Documentation*, v. 34, p. 55-85, 1978.

BELL, D. *The coming of the post-industrial society: A venture in social forecasting*. New York: Basic Books, 1973.

BENNETT, C. H.; DIVICENZO, D. P. Quantum information and computation. *Nature*, v. 404, p. 247-255, 2000.

BERKELEY, G. *The works of George Berkeley*. Oxford, UK: Clarendon, 1901.

BOGDAN, R. J. *Grounds for cognition: How goal-guided behavior shapes the mind*. Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum, 1994.

BONNEVIE, E. Dretske's semantic information theory and meta-theories in library and information science. *Journal of Documentation*, v. 57, p. 519-534, 2001.

BORGMANN, A. *Holding on to reality. The nature of information at the turn of the millennium*. Chicago: University of Chicago, 1999.

BORKO, H. Information science: What is it? *American Documentation*, v. 3, n. 5, 1968.

BORLUND, P. *Evaluation of interactive information retrieval systems*. Åbo, Finland: Åbo Academy University, 2000.

BOUGNOUX, D. *Sciences de l'information et de la communication*. Paris: Larousse, 1993.

BOUGNOUX, D. *La communication contre l'information*. Paris: Hachette, 1995.

BOULDING, K. E. The economics of knowledge and the knowledge of economics. *American Economic Review*, v. 56, p. 1-13, 1996.

Braman, S. Defining information: An approach for policymakers. *Telecommunications Policy*, v. 13, n. 1, p. 233-242, 1989.

BRIER, S. Information and consciousness: A critique of the mechanistic concept of information. *Cybernetics and Human Knowing*. v 1, n. 2/3, p. 1-24, 1992.

BRIER, S. What is a possible ontological and epistemological framework for a true universal "information science?" The suggestion of a cybersemiotics. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF INFORMATION SCIENCE, 2., 1989, Amsterdam. *The quest for a unified*

theory of information. Ed. W. Hofkirchner. Amsterdam: Gordon and Breach, 1989. p. 79-99.

BRIET, S. *Qu'est-ce que la documentation?* Paris: Edit, 1951.

BROOKES, B. C. The developing cognitive view in information science. *International Workshop on the Cognitive Viewpoint*, CC-77, p. 195-203, 1977.

BROOKES, B. C. The foundations of information science: Part I: Philosophical aspects. *Journal of Information Science*, v. 2, p. 125-133, 1980.

BROOKES, B. C. Information technology and the science of information. In: ODDY, R. N.; ROBERTSON, S.; VAN RIJSBERGEN, C. J.; WILLIAMS, P. W. (Ed.). *Information retrieval research*. London: Butterworths, 1981. p. 1-8.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. *The social life of information*. Boston: Harvard Business School Press, 2000.

BUCKLAND, M. K. *Information and information systems*. New York: Praeger, 1991a.

BUCKLAND, M. K. Information as thing. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 42, p. 351-360, 1991b.

BUCKLAND, M. K. What is a "document?" *Journal of the American Society for Information Science*, v. 48, p. 804-809, 1997.

BUSSA, R. *Index Thomisticus Sancti Thomae Aquinatis operum omnium. Indices et concordantiae* [Index of Saint Thomas Aquinas' complete works]. Stuttgart: Frommann-Holzboog, 1975.

CAPURRO, R. *Information: Ein Beitrag zur etymologischen und ideengeschichtlichen Begründung des Informationsbegriffs* [Information: A contribution to the foundation of the concept of information based on its etymology and in the history of ideas]. Munich: Saur, 1978.

CAPURRO, R. Heidegger über Sprache und Information [Heidegger on language and information]. *Philosophisches Jahrbuch*, v. 8, p. 333-344, 1981.

CAPURRO, R. *Hermeneutik der Fachinformation* [Hermeneutics of scientific information]. Freiburg: Alber, 1986.

CAPURRO, R. *Leben im Informationszeitalter* [Living in the information age]. Berlin: Akademie, 1995.

CAPURRO, R. On the genealogy of information. In: KORNWACHS, K.; JACOBY, K. (Ed.). *Information: New questions to a multidisciplinary concept*. Berlin: Akademie, 1996. p. 259-270. Disponível em <http://www.capurro.de/cottinf.htm>. Acesso em 18 dez. 2001.

CAPURRO, R. Ethical challenges of the information society in the 21st century. *International Information & Library Review*, v. 32, p. 257-276,

2000. Disponível em <http://www.capurro.de/EEI21.htm>. Acesso em 18 dez. 2001.

CAPURRO, R. Informationsbegriffe und ihre Bedeutungsnetze [Information concepts and their semantic networks]. *Ethik und Sozialwissenschaften*, v. 1, n. 12, p. 14-17. Disponível em <http://www.capurro.de/ropohl.htm>. Acesso em 18 dez. 2001.

CAPURRO, R.; FLEISSNER, P.; HOFKIRCHNER, W. Is a unified theory of information feasible? A trialogue. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF INFORMATION SCIENCE, 2., 1999, Amsterdam. *The quest for a unified theory of information*. Editor: W. Hofkirchner. Amsterdam: Gordon and Breach, 1999. p. 9-30. Disponível em <http://www.capurro.de/trialog.htm>. Acesso em 18 dez. 2001.

CASTELLS, M. *The informational city: Information technology, economic restructuring and the urban-regional process*. Oxford. UK: Blackwell, 1989.

CASTELLS, M. *The information age: Economy, society and culture*. Oxford UK: Blackwell, 1996-1998.

CHALMERS, A. F. *What is this thing called science?* 3rd ed. Buckingham, UK: Open University, 1999.

CONRAD, M. Cross-scale information processing in evolution development and intelligence. *Bio Systems*, v. 38, p. 97-109, 1996.

CONRAD, M.; MARIJUAN, P. C. (Ed.). Proceedings of the first Conference on foundations of Information Science: From Computers and Quantum Physics to Cells, Nervous Systems, and Societies. *Bio systems*, v. 38, p. 87-266, 1996.

CORNELIUS, I. Theorizing information. *Annual Review Information Science and Technology*, v. 36, p. 393-425, 2002.

CORNELLA, A. *Infonomia.com*. La empresa es información. Bilbao: Deusto, 2000.

DAY, R. E. The "conduit metaphor" and the nature and politics of information studies. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 51, p. 805-811, 2000.

DAY, R. E. *The modern invention of information: Discourse, history, and power*. Carbondale, IL: Southern Illinois University, 2001

DESCARTES, R. *Oeuvres*. In: ADAM, C.; TANNERY, P. (Ed.). Paris: Vrin, 1996.

DEVLIN, K. J. *Logic and information*. Cambridge, UK: Cambridge University, 1991.

DRETSKE, F. I. *Knowledge and the flow of information*. Cambridge, MA: MIT, 1981.

DRETSKE, F. I. Minds, machines and meaning. *In: MICHAM, C.; HUNING, A. (Ed.). Philosophy and technology II: Information technology and computers in theory and practice.* Dordrecht, The Netherlands: Reidel, 1986. p. 97-109.

ELIOT, T. S. Choruses from *The Rock*. *In: ELIOT, T. S. The complete poems and plays.* London: St. Edmundsbury, 1969. (Original work published in 1934).

ELLIS, D. *Progress and problems in information retrieval.* London: Library Association, 1996.

FAIRTHORNE, R. A. "Use" and "mention" in the information sciences. *In: HEILPRIN, L. B.; MARKUSON, B. E; GOODMAN, F. L. (Ed). SYMPOSIUM FOR INFORMATION SCIENCE, 1965, Washington, DC. Proceedings...* Washington, DC: Spartan Books, 1965. p. 9-12.

FLEISSNER, P.; HOFKIRCHNER, W. Informatio revisited. Wider den dinglichen Informationsbegriff [Information revisited: Against the concept of information-as-thing]. *Informatik-Forum*, v. 8, p. 126-131, 1995.

FLEISSNER, P.; HOFKIRCHNER, W. Actio non est reactio: An extension of the concept of causality towards phenomena of information. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF INFORMATION SCIENCE, 2., 1999, Amsterdam. The quest for a unified theory of information.* Editor: W. Hofkirchner. Amsterdam: Gordon and Breach, 1999. p. 197-214.

FLÜCKIGER, F. Towards a unified concept of information: Presentation of a new approach. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF INFORMATION SCIENCE, 2., 1999, Amsterdam. The quest for a unified theory of information.* Editor: W. Hofkirchner. Amsterdam: Gordon and Breach, 1999. p. 101-111.

FLUSSER, V. *Kommunikologie.* Mannheim, Germany: Bollmann, 1996.

FREI, H.-P. Information retrieval: From academic research to practical applications, 1996. Disponível em http://www.ubilab.org/publications/print_versions/pdf/fre96.pdf. Acesso em 18 dez. 2001.

FROHMANN, B. Rules of indexing: A critique of mentalism in information retrieval theory. *Journal of Documentation*. v. 46, p. 81-101, 1990.

FROHMANN, B. Discourse analysis as a research method in library and information science. *Library & Information Science Research*. v. 16, p. 119-138, 1994.

GÄRDENFORS, P Cognitive science: From computers to anthills as models of human thought. *Human IT*, v. 3 n. 2, 1999. Disponível em <http://www.hb.se/bhs/ith/2-99/index.htm>. Acesso em 18 dez. 2001.

GOLU, M. The methodological value of the concept of information in psychology. *Revue Roumaine des Sciences Sociales: Serie de psychologie*, v. 25, n. 1, p. 71-75, 1981.

GRIFFITH, B. C. (Ed.). *Key papers in information science*. New York: Knowledge Industry, 1980.

GÜNTHER, G. *Das Bewusstsein der Maschinen: Eine Metaphysik der Kybernetik* [*The consciousness of machines: A metaphysics of cybernetics*]. Krefeld/Baden-Baden: Agis, 1963.

GUNDRY, J. Knowledge management. Disponível em <http://www.knowab.co.uk/kma.html>. Acesso em 15 nov. 2001.

HAMLIN, D. W. The concept of information in Gibson's theory of perception. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, v. 7, n. 1, p. 5-16, 1977.

HARARY, F.; BATELL, M. F. The concept of negative information. *Behavioral Science*, v. 23, p. 264-270, 1978.

HARRAH, D. The psychological concept of information. *Philosophy & Phenomenological Research*, v. 18, p. 242-249, 1958.

HARTLEY, R. V. L. Transmission of information. *Bell System Technical Journal*, v. 7, p. 335-363, 1928.

HEIDEGGER, M. Der Weg zur Sprache [The path to language]. In: HEIDEGGER, M. *Unterwegs zur Sprache* [Martin Heidegger: The way to language] Pfullingen, Germany: Neske, 1959. p. 239-268.

HEIDEGGER, M.; FLINK, E. *Heraklit*. Frankfurt-am-Main: Klostermann, 1970.

HJORLAND, B. Documents, memory institutions, and information science. *Journal of Documentation*, v. 56, p. 27-41, 2000.

HJORLAND, B.; ALBRECHTSEN, H. Towards a new horizon in information retrieval: Domain analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 46, p. 400-425, 1995.

HOBART, M. E.; SCHIFFMAN, Z. S. *Information ages: Literacy, numeracy, and the computer revolution*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University, 2000.

HOFKIRCHNER, W. (Ed.). The quest for a unified theory of information. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF INFORMATION SCIENCE, 2., 1999, Amsterdam. *Proceedings...* Amsterdam: Gordon and Breach, 1999.

HUME, D. *On human nature and the understanding*. In: FLEW, A. (Ed.). New York: Macmillan, 1962. (Original work published in 1748).

ISRAEL, D.; PERRY, J. What is information? In: HANSON, P. (Ed.). *Information, language and cognition*. Vancouver: University of British Columbia Press, 1990. p. 1-19.

ISRAEL, D.; PERRY, J. Information and architecture. In: BARWISE, J.; GAWRON, J.M.; PLOTKIN, G.; TUTIYA, S. (Ed.). *Situation theory and its*

applications. Stanford, CA: Stanford University Center for the Study of Language and Information, 1991. p. 147-160.

JANICH, P. *Grenzen der Naturwissenschaft*. [The limits of natural science]. Munich: Beck, 1992.

JANICH, P. *Konstruktivismus und Naturerkenntnis: Auf dem Weg zum Kulturalismus* [Constructivism and the knowledge of nature: On the path to culturalism]. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1996.

JANICH, P. Informationsbegriff und methodisch-kulturalistische Philosophie [The concept of information and methodologic-culturalist philosophy]. *Ethik und Sozialwissenschaften*, v. 2, p. 169-182, 1998.

JOHNSON, E. The special library and some of its problems. *Special Libraries*, v. 6, p. 158-159, 1915.

KARPATSCHOF, B. *Human activity: Contributions to the anthropological sciences from a perspective of activity theory*. Copenhagen: Dansk Psykologisk, 2000.

KIRSCHENMANN, P. *Kybernetik, Information, Widerspiegelung: Darstellung einiger philosophischer Probleme im dialektischen Materialismus* [Cybernetics, information and reflection: An exposition of some philosophical problems of dialectical materialism]. Munich: Pustet, 1969.

KLAUS, G. *Kybernetik in philosophischer Sicht* [Cybernetics from a philosophical viewpoint]. Berlin: Dietz, 1963.

KORNWACHS, K. *Pragmatic information and system surface*. In: KORNWACHS, K.; JACOBY, K. (Ed.). *Information: New questions to a multidisciplinary concept* Berlin: Akademie, 1996. p. 163-185.

KORNWACHS, K.; JACOBY, K. (Ed.). *Information: New questions to a multidisciplinary concept*. Berlin: Akademie, 1996.

KRIPPENDORFF, K. Der verschwundene Bote [The vanished messenger]. In: MERTEN, K.; SCHMIDT, S. J.; Weischenberg, S. (Ed.). *Die Wirklichkeit der Medien* [The reality of media] Opladen, Germany: Westdeutscher, 1994. p. 79-113.

KÜPPERS, B. O. The context-dependence of biological information. In: KORNWACHS, K.; JACOBY, K. (Ed.). *Information. New questions to a multidisciplinary concept*. Berlin: Akademie, 1996. p. 137-145.

LANCASTER, F. W. *Indexing and abstracting in theory and practice*. 2nd ed. London: Library Association, 1998.

LASZLE, E. A note on evolution. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF INFORMATION SCIENCE, 2., 1999, Amsterdam. *The quest for a unified theory of information*. Editor: W. Hofkirchner. Amsterdam: Gordon and Breach, 1999. p. 1-7.

LAWRENCE, S.; GILES, L. Accessibility and distribution of information on the Web. *Nature*, v. 400, p. 107-109, 1999. Disponível em <http://www.wwwmetrics.com/>. Acesso em 18 dez. 2001.

LEYDESDORFF, L. *A sociological theory of communication*. The self-organization of the knowledge-based society. Parkland, FL: Universal, 2001.

LOCKE, J. *An essay concerning human understanding*. London: J. M. Dent, 1995. (Original work published in 1726).

LOEWENSTEIN, W. R. *Molecular information, cell communication, and the foundations of life*. New York, NY: Oxford University Press, 1999.

LOSEE, R. M. *The science of information: Measurement and applications*. San Diego, CA: Academic, 1990.

LOSEE, R. M. A discipline independent definition of information. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 48, p.254-269, 1997.

LOSEE, R. M. The beginnings of "Information Theory". Disponível em <http://www.ils.unc.edu/~losee/b5/node7.html>. Acesso em 18 dez. 2001.

LUHMANN, N. *Soziale Systeme [Social systems]*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1997.

LUND, N. W. Institutt for dokumentasjonsvitenskap i Tromsø: En realitet pr. 1.8.1997. [The Institute for Documentation Science in Tromsø: A reality as from 1.8.1997]. *Synopsis*, v. 28, p. 287-291, 1998.

LYRE, H. *Quantentheorie der Information [Quantum theory of information]*. Vienna: Springer, 1998.

MACHLUP, F. . *The production and distribution of knowledge in the United States*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1962.

MACHLUP, F. Semantic quirks in studies of information. In: F. MACHLUP, F.; MANSFIELD, U. (Ed.). *The study of information: Interdisciplinary messages* New York, NY: Wiley, 1983. p. 641-671.

MACHLUP, F.; MANSFIELD, U. (Ed.). *The study of information: Interdisciplinary messages*. New York, NY: Wiley, 1983.

MACKAY, D. M. *Information, mechanism and meaning*. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.

MAHLER, G. Quantum information. In: K. KORNWACHS, K; . JACOBY, K. (Ed.). *Information: New questions to a multidisciplinary concept* Berlin: Akademie, 1996. p. 103-118.

MARIJUAN, P. C. First conference on foundations of information science. From computers and quantum physics to cells, nervous systems, and societies. *Bio Systems*, v. 38, p. 87-96, 1996.

MATSUNO, K. Internalist stance and the physics of information. *Bio Systems*, v. 38, p. 111-118, 1996.

MATSUNO, K. Dynamics of time and information in a dynamic time. *Bio Systems*, v. 46, p. 57-71, 1998.

MATSUNO, K. The internalist stance: A linguistic practice enclosing dynamics. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 901, p.332-350, 2000.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. *Autopoiesis and cognition*. Dordrecht, The Netherlands: Reidel, 1980.

MILLER, G. A . What is information measurement? *American Psychologist*, v. 8, p. 3-11, 1953.

MILLER, G. L.. The concept of information: A historical perspective on modern theory and technology. In: RUBEN, B. D. (Ed.). *Information and behavior* . New Brunswick. NJ: Transaction Publishers, 1988. v. 2, p. 27-53.

MINGERS, J. C. Information and meaning: Foundations for an intersubjective account. *Information Systems Journal*, v. 5, p. 285-306, 1995.

MORRIS, C. W. *Signs, language and behavior*. New York, NY: Braziller, 1955. (Original work published in 1946).

NELSON, T. *The Xanadu paradigm* [poster]. San Antonio, TX: Theodor H. Nelson, 1987.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.. *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York, NY: Oxford University Press, 1995.

NYQUIST, H. Certain factors affecting telegraph speed. *Bell System Technical Journal*, v. 3, p. 324-346, 1924.

NORRETRANDERS, T. *User illusion: Cutting consciousness down to size*. New York, NY: Viking Penguin, 1998.

OESER, E. *Wissenschaft und Information [Science and information]*. Vienna: Oldenbourg, 1976.

OTLET, P. *Traité de documentation: Le livre sur le livre, théorie et pratique*. Brussels: Mundaneium, 1934.

OXFORD English Dictionary. 2nd ed. Prepared by J. A. Simpson, E. S. C. Weiner. Oxford, Clarendon, 1989.

PEIRCE, C. S. What pragmaticism is. *The Monist*, v. 15, p. 161-181, 1905.

PÉREZ Gutiérrez, M. *El fenómeno de la información: Una aproximación conceptual al flujo informativo*. Madrid: Trotta, 2000.

PETERFREUND, E.; SCHWARTZ, J. T. The concept of information. *Psychological Issues*, v. 7, p. 115-125, 1971.

PETERS, J. D. Information: Notes toward a critical history. *Journal of Communication Inquiry*, v. 12, p. 10-24, 1988.

- POLANYI, M. *The tacit dimension*. Garden City, NY: Doubleday, 1966.
- POPPER, K. R. *Objective knowledge: An evolutionary approach*. New York, NY: Oxford University Press, 1979.
- POPPER, K. R. Replies to my critics. In: SCHLIPP, P. A. (Ed.). *The philosophy of Karl Popper*. La Salle, IL: Open Court, 1974. p. 949-1180.
- PORAT, M. U. *The information economy: Definition and measurement*. Washington, DC: US. Department of Commerce. Office of Telecommunications, 1977.
- PROBST, G.; Raub, S.; ROMHARD, K. *Managing knowledge*. London: Wiley, 1999.
- QUASTLER, H. (Ed.). *Information theory in psychology: Problems and methods*. New York: The Free Press, 1956.
- QVORTRUP, L. The controversy over the concept of information. An overview and a selected and annotated bibliography. *Cybernetics & Human Knowing*, v. 1, n. 4, p. 3-24, 1956.
- RAPOPORT, A. What is information? *Etc.*, v. 10, p. 247-260, 1953.
- RAPOPORT, A. The promise and pitfalls of information theory. *Behavioral Science*, v. 1, p. 13-17, 1956.
- RAYWARD, W. B. Visions of Xanadu: Paul Otlet (1868-1944) and hypertext. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 45, p. 235-250, 1994.
- RAYWARD, W. B. The origins of information science and the International Institute of Bibliography/International Federation for Information and Documentation (FID). In: HAHN, T. B.; BUCKLAND, M. (Ed.). *Historical studies in information science*. Medford, NJ: Information Today, 1998. p. 22-33.
- REID, T. *Philosophical works*. Hildesheim: Olms, 1967. (Original work published in 1895).
- RIEGER, B. B. Situation semantics and computational linguistics: Towards informational ecology: A semiotic perspective for cognitive information processing systems? In: KORNWACHS, K.; JACOBY, K. (Ed.). *Information. New questions to a multidisciplinary concept*. Berlin: Akademie, 1996. p. 285-315.
- RIFKIN, J. *The age of access: The new culture of hypercapitalism where all of life is a paid-for experience*. New York, NY: Tarchet/Putnam, 2000.
- ROGERS, S. The emerging concept of information. *Ecological Psychology*, v. 12, p. 335-343, 2000.
- ROMM, N. Implications of regarding information as meaningful rather than factual. In: WINDER, R. L.; PROBERT, S. K.; BEESON, I. A. (Ed.). *Philosophical aspects of information systems*. London: Taylor & Francis, 1997. p. 23-34.

ROPOHL, G. Der Informationsbegriff im Kulturstreit [The concept of information in the framework of the culturalist struggle]. *Ethik und Sozialwissenschaften*, v. 1, p. 1-12, 2001.

RUDD, D. Do we really need World III? Information science with or without Popper. *Journal of Information Science*, v. 7, p. 99-105, 1983.

SAVOLAINEN, R. Incorporating small parts and gap-bridging: Two metaphorical approaches to information use. *The New Review of Information Behaviour Research*, v. 1, p. 35-50, 2000.

SCHNELLE, H. Information. In: RITTER, J. (Ed.). *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, IV [Historical dictionary of philosophy, IV] Stuttgart: Schwabe, 1976. p. 116-117.

SCHRADER, A. M. *Toward a theory of library and information science*. Doctoral dissertation, Indiana University, 1983. Dissertation Abstracts International, AAT 8401534.

SCHÜTZ, L. *Thomas-Lexikon*. Stuttgart: Frommann-Holzboog, 1958.

(Original work published in 1895).

SEIFFERT, H. *Information über die Information* [Information about information]. Munich: Beck, 1968.

SHANNON, C. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, v. 27, p. 379-423, 623-656, 1948.

SHANNON, C.; WEAVER, W. *The mathematical theory of communication*. Urbana, IL: University of Illinois Press, 1972. (Original work published in 1949).

SHAPIRO, F. R. Coinage of the term information science. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 46, p. 384-385, 1995.

SKAGESTAD, P. Thinking with machines: Intelligence augmentation, evolutionary epistemology, and semiotics. *Journal of Social and Evolutionary Systems*, v. 16, p. 157-180, 1993. Disponível em <http://www.hf.ntnu.no/anv/Finnbo/Skagestad.html>. Acesso em 18 dez. 2001.

SPANG-HANSEN, H. How to teach about information as related to documentation. *Human IT*, v. 5, n. 1, p. 125-143, 1970. Disponível em <http://www.hb.se/bhs/ith/1-01/hsh.htm>. Acesso em 18 dez. 2001.

SPARCK JONES, K. Architecture problems in the construction of expert systems for document retrieval. In: WORMELL, I. (Ed.). *Knowledge engineering: Expert systems and information retrieval*. London: Taylor Graham, 1987. p. 7-33.

STOCKWELL, F. *A history of information storage and retrieval*. Jefferson, NC: McFarland, 2000.

STONIER, T. *Information and the internal structure of the universe: An exploration, into information physics*. London: Springer, 1990.

STONIER, T. Towards a new theory of information. *Journal of Information Science* v. 17, p. 257-263.

STONIER, T. Information as a basic property of the universe. *Bio Systems*, v. 38, p. 135-140, 1996.

STONIER, T. *Information and meaning: An evolutionary perspective*. London: Springer, 1997.

STONIER, T. The emerging global brain. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE FOUNDATIONS OF INFORMATION SCIENCE, 2., 1999, Amsterdam. *The quest for a unified theory of information*. Editor W. Hofkirchner. Amsterdam: Gordon and Breach, 1999. p. 561-578.

TAYLOR, R. S. Question-negotiation and information seeking in libraries. *College & Research Libraries*, v. 29, p. 178-194, 1968.

TEILHARD DE CHARDIN, P. *The future of man*. New York, NY: Harper & Row, 1964. (Original work published in 1959).

THESAURUS linguae latinae. Leipzig: Teubner, 1900.

TITZE, H. *Ist Information ein Prinzip? [Is information a principle?]*. Meisenheim, Germany: Hain, 1971.

UNDERWOOD, M. *Communication, culture & media studies*. Disponível em <http://www.cultsock.ndirect.co.uk/MUHome/cshtml>. Acesso em 3 nov. 2001.

URSUL, A. D. *Information: Eine philosophische Studie [Information: a philosophical study]*. Berlin: Dietz, 1970.

VAN RIJSBERGEN, C. J. *Information retrieval*. 2nd ed. London: Butterworths, 1979. Disponível em <http://www.dcs.gla.ac.uk/Keith/Preface.html>. Acesso em 18 dez. 2001.

VAN RIJSBERGEN, C. J. A new theoretical framework for information retrieval. In: ANNUAL INTERNATIONAL ACM SIGIR CONFERENCE ON RESEARCH AND DEVELOPMENT IN INFORMATION RETRIEVAL, 1986. p. 194-200.

VAN RIJSBERGEN, C. J. *Information logic, and uncertainty in information science*. Second In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONCEPTIONS OF LIBRARY AND INFORMATION SCIENCE: INTEGRATION IN PERSPECTIVE, 2., 1996. *CoLIS 2*. [S.l.]: [s.n.], 1996. p. 1-10.

VAN RIJSBERGEN, C. J.; LALMAS, M. Information calculus for information retrieval. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 47, p. 385-398, 1996.

VÖLZ, H. *Information I: Studie zur Vielfalt und Einheit der Information; Information II: Ergänzungsband zur Vielfalt und Einheit der Information – Theorie und Anwendung vor allem in der Biologie, Medizin und Semiotik [Information I: A study of the variety and unity of information; Information II: Supplementary volume to variety and unity of information:*

Theory and application, particularly in biology, medicine and semiotics]. Berlin: Akademie, 1982-1983.

VON FOERSTER, H. Epistemology of communication. In: WOODWARD, K. (Ed.). *The myths of information*. Sun Prairie, WI: Baugartner, 1980. p. 18-27.

VON FOERSTER, H. *Observing systems*. Seaside, CA: Intersystems Publications, 1984.

VON KROGH, G.; ICHIJO, K.; NONAKA, I. *Enabling knowledge creation*. How to unlock the mystery of tacit knowledge and release the power of innovation. New York, NY: Oxford University Press, 2000.

WEBSTER, F. *Theories of the information society*. London: Routledge, 1995.

WEBSTER, F. *The information society: Conceptions and critique*. In: KENT, A. (Ed.) *Encyclopedia of library and information science*. New York, NY: Marcel Dekker, , 1996. v. 58, Suppl. 21, p. 74-112.

WEIZSÄCKER, C. F. von. *Die Einheit der Natur [The unity of nature]*. Munich: Deutscher Taschenbuch, 1974.

WEIZSÄCKER, C. F. von. *Aufbau der Physik [Foundation of physics]*. Munich: Hanser, 1985.

WEIZSÄCKER, C. F. *Von Zeit und Wissen [Time and knowledge]*. Munich: Hanser, 1992.

WERSIG, G. Information theory. In: FEATHER, J.; STURGES, P. (Ed.). *International encyclopedia of library and information science*. London: Routledge, 1996. p. 220-227.

WHITE, H. D.; MCCAIN, K. W. Visualizing a discipline: An author co-citation analysis of information science, 1972-1995. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 49, p. 327-355, 1988.

WIENER, N. *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*, 2nd ed. New York, NY: MIT, 1961.

WILLIAMS, R. V. The documentation and special libraries movements in the United STATES, 1910-1960. In: HAHN, T. B.; BUCKLAND, M. (Ed). *Historical studies in information science*. Medford, NJ: Information Today, 1998. p. 173-180.

WILSON, P. Knowledge and the flow of information [Book review]. *Information Processing e Management*, v. 19, p. 61-62, 1983.

WITTGENSTEIN, L. *Philosophical investigations*. Oxford, UK: Blackwell, 1958a.

WITTGENSTEIN, L. *The blue and brown books*. Oxford, UK: Blackwell, 1958b.

WONG, S. K. M.; YAO, Y. Y. An information theoretic measure of term specificity. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 43, p. 54-61, 1992.

YAGISAWA, T. Definition. In: AUDI, R. (Ed.). *The Cambridge dictionary of philosophy*. 2nd ed. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999. p. 213-115.

YOVITS, M. C. A theoretical framework for the development of information science. In: INTERNATIONAL FEDERATION FOR DOCUMENTATION. *Theoretical problems in informatics*. Paris, 1975. p. 90-114, 1975. (FID 530).

ZACHARY, J.; IYENGAR, S. S.; BARHEN, J. Content based image retrieval and information theory: A general approach. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 52, p. 840-852, 1971.

ZOGLAUER, T. Can information be naturalized. In: KORNWACHS, K.; JACOBY, K. (Ed.). *Information*. New questions to a multidisciplinary concept. Berlin: Akademie, 1996. p. 187-207.