

Do documento impresso à informação nas nuvens: reflexões

Jaime Robredo*

Resumo Pretende-se, neste trabalho, traçar um breve esboço da evolução histórica do livro impresso – extensível de certo modo a todos os documentos impressos – até o momento atual, quando, de certa forma, os conteúdos se liberam de sua ancoragem aos suportes físicos e se distribuem em nuvens que pairam no espaço virtual, buscando ou oferecendo a possibilidade de se aproximar de – ou de se fundir com – outras nuvens que apresentem alguma afinidade semântica. Essa evolução está marcada pelo surgimento de novos paradigmas, num ritmo continuamente acelerado, que nos encaminham a novos e extraordinários horizontes inimagináveis previamente, ou a perigos também imprevisíveis.

Palavras-chave registro do conhecimento; organização da informação; difusão da informação; recuperação da informação; Internet; *web*; *web* semântica

From printed documents to information in the clouds: Reflections

Abstract This paper is intended to present a short review of the historic evolution of the printed book – which could be extended to all printed documents – until nowadays, when contents became free from the anchorage to their physical support, and spread out in clouds, floating in the virtual space, looking for, or offering the possibility of approaching to – or fusing with – other clouds presenting some semantic affinity. That evolution is marked by the birth of new paradigms, in a continuously accelerated pace, guiding us toward new and marvelous horizons, previously unthinkable, or to unpredictable dangers.

Keywords knowledge records; information organization; information diffusion; information retrieval; Internet; web; semantic web

Introdução

Acho que todo mundo concordará comigo ao lembrar que a invenção da imprensa por Gutenberg em meados do século XV se constitui num novo e revolucionário paradigma que marca a

* Doutor em Ciências pela Faculdade de Ciências da Universidade de Madri (Espanha) e pesquisador associado sênior da Faculdade de Ciência da Informação da Universidade de Brasília (UnB). Endereço postal: UnB, Campus Darcy Ribeiro, Faculdade de Ciência da Informação, Asa Norte, Brasília, Distrito Federal, CEP. 70910-900. Tel. (61) 3107-2632 e-mail pgcinf@unb.br.

passagem do documento escrito para o documento impresso, e resiste, ao menos por enquanto, aos embates de outras inovações numerosas e diversas.

Neste ponto, pulando etapas, deve ser lembrado o gigantesco trabalho pioneiro do advogado belga Paul Otlet que, com a freqüente colaboração de seu conterrâneo e também advogado Henri La Fontaine, influenciou de forma decisiva a evolução das práticas bibliotecárias e documentais, desde a última década do século XIX e durante cerca de cinquenta anos, merecendo até hoje a atenção de numerosos autores. Segue uma relação de alguns pontos destacados:

- 1891-1894: Inicia-se a publicação do *Sommaire périodique des revues de droit*; posteriormente *Sommaire méthodique des traités des revues de droit*;
- 1895-1903 i) Fundação do *Institut International de Bibliographie* e lançamento de vários repertórios (de direito, ciências sociais, estatística comparada, etc.) ii) Conferência Bibliográfica Internacional, em Bruxelas, e lançamento do *Repertório Bibliográfico Universal* (OTLET; LA FONTAINE, 1895); iii) Criação de organismos internacionais (uma biblioteca internacional, escritórios de sociologia e estatística, do trabalho, de legislação comparada, de patentes), que foram, em certo modo, acolhidos pela Liga das Nações e posteriormente pela Organização das Nações Unidas.
- 1904 – Publicação da primeira edição completa da Classificação Decimal Universal (CDU).

A utilidade do Repertório não se aplica exclusivamente ao bibliotecário e ao livreiro, mas também, e acima de tudo, ao pesquisador. Assim, as idéias integradoras de Otlet e La Fontaine sobrevivem no programa de Controle Bibliográfico Universal (*Universal Bibliographic Control*) e no espírito de organismos como o *International Council of Scientific Unions (ICSU)*. (ROBREDO, 2005, p.236-238)

Um movimento integrador e corporativista observa-se também nos Estados Unidos a partir das últimas décadas do século XIX, em diversas áreas, em um momento de grande expansão industrial e tecnológica. Assim, de acordo com a *Special Libraries Association (SLA)*, um grupo de profissionais

[...] lutava por tirar as bibliotecas americanas de suas torres de marfim [...]. Em 1876 foi fundada a ‘*American Library Association*’ (ALA). Ela progrediu tão rapidamente que, em 1910, a *Encyclopedia Britannica* a considerou como a maior e mais importante associação existente. Em 1909 foi criada a ‘*Special Libraries Association*’ (SLA), cuja primeira conferência foi realizada em 1910. (WILLIAMS, 1997, p.776)

Williams observa, ainda, que: “a biblioteca especializada é um serviço de informação. A principal função da biblioteca pública é tornar os livros disponíveis. A função de uma biblioteca especializada é tornar a informação disponível.”

Breve histórico das origens da Documentação e da Ciência da Informação

Da “Internet de papel” ao fim do período que se insere entre as duas Guerras Mundiais (1919 – 1939)

Em 1924, o Instituto Internacional de Bibliografia é reorganizado e se constitui numa Federação de Organizações de Documentação. No ano seguinte, Otlet e Goldschmidt apresentam uma biblioteca portátil de microfichas, equivalente a cerca de quinhentos metros de estantes cheias de livros, biblioteca essa que, segundo Rayward (2002), poderia ser chamada “Internet de papel” e considerada como uma visão premonitória da Internet. Em 1931, o antigo Instituto passa a ser o Instituto Internacional de Documentação (IID).

O fato mais marcante desse período é, sem dúvida, a publicação, em 1934, do monumental *Traité de Documentation*, de autoria de Paul Otlet. O tratado de Otlet está consagrado a expor “as noções relativas ao livro e ao documento, ao emprego separado dos elementos que constituem a Documentação.” (OTLET, 1934, *apud* LOPEZ YEPES, 1989, p. 40). O tratado – o primeiro manual da matéria – é muito importante pelo enunciado geral de seus princípios, pelo estudo do conceito da nova *Ciência da Documentação*, enfim, pelo seu caráter universalizante.

[...] universalidade no tratamento do conceito da Documentação, universalidade no conceito dos documentos, universalidade relativa à organização institucional e internacional da Documentação. [...] O Tratado de Otlet é o ponto de partida da Documentação como ciência da informação científica e origem de toda a bibliografia posterior sobre o tema da Ciência da Documentação (LÓPEZ YEPES, *Op. cit., ibidem*).

Ainda, citando Otlet (1934), López Yepes continua:

[...] todo documento contém: *i*) uma realidade objetiva, *ii*) um pensamento subjetivo, provocado pela confrontação entre o ‘eu’ e a realidade, *iii*) um pensamento objetivo ou resultado da reflexão sobre os dados da realidade até chegar à ciência, *iv*) uma linguagem ou instrumento de expressão do pensamento. Esses elementos não constituem por si sós o documento, dado que podem ser dissociados e, conseqüentemente, ser objeto de outras ciências (Psicologia, Lingüística). O que é próprio do documento é o quinto elemento: o pensamento já fixado pela escritura das palavras ou a imagem das coisas, signos visíveis, fixados num suporte material. Portanto, os signos e os suportes – os documentos em definitivo – são o objeto próprio da Documentação e devem ser estudados em todos os seus aspectos, assim como as relações entre idéias, palavras e imagens, e como as realizações da Documentação no conjunto dos conhecimentos, estabelecendo relações com as ciências, as técnicas e os diversos níveis de organização (LÓPEZ YEPES, *Op. cit., p.41*)

Em suma, temos aí um novo paradigma: a passagem do livro (ou do documento) para o seu conteúdo, como objeto de estudo da Documentação e da Ciência da Informação em sua mais ampla acepção. O desenvolvimento generalizado, a partir de meados do século XX das publicações especializadas de índices e resumos (*Chemical Abstracts*, *Biological Abstracts*, etc.) bem como os monumentais *Bulletin Signalétique* do *Centre National de La Recherche Scientifique* (CNRS), da França, e *Referativni Journal* do VINITI, da antiga União Soviética, não são senão decorrência. E o mesmo se aplica aos repositórios e bases de dados atuais, que tanto se beneficiaram do advento das tecnologias da informação e da comunicação.

Encerraremos o espelho deste período, na Europa, lembrando mais dois eventos importantes: *i*) a realização em Copenhague, em 1935, do 3º Congresso Internacional promovido pelo Instituto Internacional de Documentação, particularmente significativo pelas discussões sobre a tecnologia da informação e *ii*) a transformação, em 1937, do Instituto na *Federation Internationale de Documentation (FID)*, cujas atividades, até os nossos dias, são amplamente conhecidas.

Segundo Williams (1997), enquanto o “movimento da documentação” se espalhava pela Europa, Watson Davis, fortemente impressionado pelo que havia observado durante sua participação em 1935 no Congresso Internacional do Instituto Internacional de Documentação, realizado em Copenhague, onde pôde “ver todo o gênero de pessoas (bibliotecários, arquivistas, cientistas, engenheiros, educadores e muitos mais) a fazer trabalho de documentalista nos lugares mais díspares e não apenas em bibliotecas”, criava dois anos mais tarde, nos Estados Unidos, o *American Documentation Institute (ADI)*, que veio a congregar uma categoria de novos especialistas – os documentalistas.

Como observam Silva e Ribeiro (2002), tal caracterização permite ver que, embora os diferentes autores, ao analisarem a evolução da Ciência da Informação, não se tenham preocupado com a informação dita arquivística, considerando apenas o contexto da documentação como patamar essencial dessa evolução, a verdade é que o campo de atividade dos bibliotecários especializados faz uma incursão nítida no tradicional sistema de informação-arquivo, não sendo possível traçar uma fronteira entre os dois sistemas (biblioteca e arquivo) no seio das organizações.

Do fim da Segunda Guerra Mundial (1945) e abertura dos arquivos técnicos e científicos da Alemanha em ruínas à Conferência Internacional sobre Informação Científica (1958)

O fenômeno conhecido por “explosão da informação”, ligado ao crescimento exponencial da produção e uso de documentos, em especial nas áreas técnico-científicas, envolvia uma diversidade considerável de profissionais, em diferentes contextos. Williams (1997) descreve a situação deste modo:

[...] por volta de 1950, uma ampla variedade de pessoas, instituições e associações nos Estados Unidos passaram a descrever-se como fazendo documentalismo. Tratava-se de arquivistas, bibliotecários majoritariamente em instituições de pesquisa, bibliotecários especializados, cientistas, gestores de

documentos, gestores de informação governamental e uma variedade de outros grupos (WILLIAMS, *Op. cit.*, p.776).

Os anos 50 caracterizaram-se pelo enorme crescimento da informação científica, bem como por um rápido desenvolvimento dos sistemas automáticos de armazenamento e de recuperação da informação, com especial destaque para a recuperação por assunto (SILVA; RIBEIRO, 2002, p.50).

O que a literatura não registra com a clareza que caberia esperar de um fato histórico que parece inegável é que a “explosão da informação” acontece e decorre a partir do desmantelamento, pelas potências aliadas, dos arquivos técnicos da indústria alemã, após o fim da Segunda Guerra Mundial. Com efeito, no anseio de conhecer a fundo o real nível dos conhecimentos científicos e tecnológicos da Alemanha, iniciou-se uma verdadeira maratona de análise do conteúdo de toda a documentação encontrada. Mobilizaram-se importantes efetivos de especialistas em ciência e tecnologia, e de documentalistas, de diversos países que procederam a organizar, condensar e indexar os relatórios de pesquisa e documentos diversos, encaminhando os resultados aos respectivos governos. Como resultado, ficou patente o interesse de promover e divulgar as publicações de índices e resumos, que conheceram uma notável expansão nos anos seguintes.

Uma alusão explícita à necessidade de encontrar uma forma de organizar o enorme volume de informações geradas durante a Segunda Guerra foi expressa por Bush (1945). O autor convida os cientistas a desenvolverem uma teoria balizadora da nova ciência, tornando esse acervo de conhecimentos acessível e útil. Ele clama por um novo relacionamento entre os cientistas e os pesquisadores com a enorme quantidade de conhecimentos, que crescem sem parar, e formula uma reflexão sobre o problema de encontrar os documentos que nos interessam, em grandes bibliotecas:

O verdadeiro âmago do problema da seleção vai muito mais além do atraso das bibliotecas em adotar procedimentos automatizados, ou da falta de aparelhos para sua utilização. Nossa incapacidade para chegar ao registro decorre, em grande parte, da artificialidade dos sistemas de indexação. Quando os dados são armazenados, eles são organizados alfabética ou numericamente, e a informação é recuperada (quando recuperada) descendo de uma subclasse para outra. O registro pode ser encontrado unicamente num lugar determinado, a menos que tenha sido duplicado previamente; [...] A mente humana não funciona dessa forma. Ela funciona por associação. (BUSH, 1945, p.6 da versão eletrônica)

As reflexões de Bush parecem ter ainda alguma validade.

Os documentalistas na Europa, e os ‘*special librarians*’ nos Estados Unidos consolidam sua posição, enquanto o *American Documentation Institute (ADI)*, nos últimos anos da década de 40 viveu “ [...] uma fase de notória inactividade, quer devido à falta de financiamento, quer por escassez de projectos, o que levou os membros da ‘*Special Library Association*’ (SLA) a suportarem, na prática, o trabalho que competiria àquela entidade” (SILVA e RIBEIRO, 2002, p. 49).

Juntamente com esses dois tipos de profissionais (*'special librarians'* e documentalistas) continuavam a existir os *'general librarians'*, predominantemente localizados nas bibliotecas públicas, com uma formação em biblioteconomia, bastante generalista, desatualizada quanto ao uso das tecnologias emergentes e inadequada para gerir serviços altamente especializados das áreas técnico-científicas. Apesar de constituírem um grupo de profissionais voltados, essencialmente, para a informação produzida e usada no seio das organizações, não há dúvida de que os *'special librarians'* podem ser considerados como perfeitamente enquadrados na categoria dos documentalistas. Na década de 50, ocorre uma espécie de fusão entre os dois grupos, conseqüência de uma estreita relação que se desenvolve após a criação do *American Documentation Institute*.

Um importante número de autores, dentre os quais o já citado Robert Williams, considera as diferenças entre bibliotecários e documentalistas relevantes para se compreender a evolução que caracterizou, *grosso modo*, a primeira metade do século passado.

[...] documentação não sugere uma nova ciência que se sobrepõe aos bibliotecários, mas antes significa um novo ponto de vista, uma nova aproximação a uma muito velha e respeitada profissão, e o documentalista não visa desacreditar o bibliotecário, mas dar-lhe novas ferramentas e métodos que melhorem o seu valor social, facilitando-lhe poder efectuar uma grande contribuição intelectual (WILLIAMS, *Op. cit.*, p. 776).

A Ciência da Informação

Mas retomemos o fio da meada, para tentar chegar a uma visão mais ampla e objetiva do que aquelas que ainda predominam entre os diversos setores dos chamados profissionais da informação.

A primeira formulação do que seria a Ciência da Informação surgiu como resultado dos trabalhos realizados no quadro das conferências do *Georgia Institute of Technology* (abreviadamente *'Georgia Tech'*), realizadas em 1961 e 1962. Foi apresentada nos seguintes termos:

Ciência da Informação é a que investiga as propriedades e comportamento da informação, as forças que regem o fluxo da informação e os meios de processamento da informação para um máximo de acessibilidade e uso. O processo inclui a origem, disseminação, coleta, organização, armazenamento, recuperação, interpretação e uso da informação. (SHERA; CLEVELAND, 1967, p. 265).

Borko (1968), no artigo *Information Science – what is it?*, publicado em *American Documentation*, formulou uma definição semelhante à que saíra das conferências de 1961-1962,

mas vai mais além, assinalando que a biblioteconomia e a documentação são componentes “aplicadas” da ciência da informação:

Trata-se de uma ciência interdisciplinar [...] Tem tanto um componente de ciência pura, que indaga o assunto sem ter em conta a sua aplicação, como um componente de ciência aplicada, que desenvolve serviços e produtos. [...] a biblioteconomia e a documentação são aspectos aplicados da ciência da informação. (BORKO, 1968, p.4)

Em meados dos anos 1960, a expressão ‘ciência da informação’ estava definitivamente consolidada nos Estados Unidos, onde, aliás, foi florescendo até hoje mais do que em outros países, e não só abundavam já as propostas de definição, como surgiram, também, escritos em torno da fundamentação teórica da nova disciplina. A expressão ‘ciência da informação’ tende a se generalizar, e as publicações relacionadas se multiplicam de forma torrencial. Entretanto, eram – e ainda são – freqüentes as expressões ‘*ciência(s) da documentação*’, em vários países da Europa, e ‘*Library Science*’, nos Estados Unidos. Por outro lado, quando se observam algumas publicações, poder-se-ia concluir que ainda não existe unanimidade entre os autores em relação à consolidação da Ciência da Informação como ciência verdadeira, nem mesmo quanto a seu objeto e a seu escopo. Hawkins (2001, p.46) comenta: “A distinção dos autores entre dados, conhecimento e informação é particularmente atraente (embora se deva situar o conhecimento num plano mais alto que a informação), e suas definições de três planos de armazenagem do conhecimento são relevantes”

Em um breve artigo, Giuliano (1979) estabelece alguns conceitos básicos do que cabe considerar como Ciência da Informação: “reunião do conhecimento, sua organização sistemática, seu armazenamento, sua recuperação e disseminação” e acrescenta: “A ciência da informação integra o conjunto dos empreendimentos de pesquisa e desenvolvimento necessários para dar apoio à profissão biblioteconômica.” (GIULIANO, 1979, *apud* HAWKINS, 2001, p.49)

Brookes (1980; 1981) pesquisou os fundamentos científicos do estudo da informação. A *Equação 1*, por ele proposta, representa a mudança de um estado de conhecimento, sob o efeito de uma informação e constitui, de fato, um novo paradigma:

$$K(S) + \delta K = K(S + \delta S) \quad [1]$$

↑

δI

Essa equação expressa a passagem de um estado de conhecimento $K(S)$, para um novo estado de conhecimento $K(S + \delta S)$, pela contribuição de um incremento de conhecimento δK extraído de um incremento de informação δI , δS indicando o efeito dessa modificação no estado inicial de conhecimento.

As idéias de Brookes levaram seus discípulos, dentre os quais cabe lembrar Nicholas Belkin, de quem falaremos mais adiante, a considerar a Ciência da Informação sob um ângulo cognitivo, abordagem que teve um forte impacto sobre os estudos relativos à informação. Entretanto, o próprio Brookes (1980) deu preferência a uma conceitualização menos individualista e subjetiva da informação, o que o levou a se aproximar da visão do *Mundo 3* de Popper, onde vislumbrou que o mundo do conhecimento objetivo é a base da teoria que considerava como fundamental para a Ciência da Informação: “O Mundo 3 de Popper deve recomendar-se à biblioteconomia e à ciência da informação porque, pela primeira vez, oferece uma abordagem racional às suas atividades profissionais, a qual pode ser expressa noutros termos que não meramente práticos [...]” (BROOKES, 1980, p.128)

Deve-se também ao mesmo autor a introdução da expressão ‘*exosomatic brain*’ (cérebro [ou memória] exossomático[a]), relacionada com a objetivação do conhecimento científico, com o auxílio de uma elevada capacidade tecnológica de armazenamento e de processamento dos dados e informações, ou seja, com o auxílio dos computadores. Para alcançar esse novo paradigma, estreitamente ligado à tecnologia, torna-se necessário, segundo Brookes, que:

- i*) o papel da Ciência da Informação seja reconhecido como a exploração e organização do Mundo 3 de Popper (o ‘mundo do conhecimento objetivo’);
- ii*) o estudo proposto seja científico no sentido de que todos os dados possam ser publicamente observados e a abordagem do conjunto seja objetiva;
- iii*) a informação (‘conhecimento fragmentado’) e o conhecimento (de informação de estrutura coerente) não sejam entidades físicas, mas extra-físicas que existem apenas em espaço cognitivo (mental ou informacional);
- e *iv*) as técnicas de análise quantitativa derivadas das ciências exatas sejam adaptadas para uso no espaço cognitivo, que a individualidade humana seja levada em conta e que nós façamos melhor uso dos dados empíricos disponíveis no âmbito das ciências sociais para desenvolvermos nossas teorias. (BROOKES, 1981, p.11)

Creig McDonald (2002), num artigo intitulado ‘*Information systems foundations – Karl Popper’s third world*’, sob o epígrafe ‘Os três mundos de Popper’ (*Popper’s three Worlds*), apresenta os esquemas auto-explicativos reproduzidos nas figuras 1 e 2.

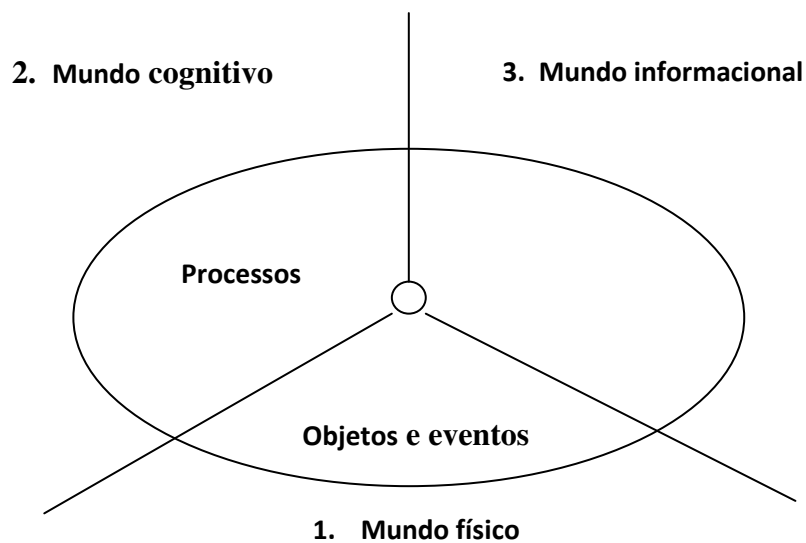


Figura 1: Os três mundos de Popper

A grande preocupação de Brookes (1980b; 1980c) foi a de harmonizar a objetivação dos dados informacionais com o paradigma próprio das ciências naturais, em particular as ciências exatas ou '*ciências duras*'. Para tanto, seguiu uma lógica que as leis infométricas (sobre cuja interpretação apresentou uma contribuição decisiva) condensam e refletem, procurando, no entanto, superá-la tendo em conta que o 'fenômeno informacional' contém componentes físicos e mentais, que remetem para a complexidade e a imprevisibilidade do comportamento humano. Segundo esse autor, para estudar qualquer tipo de situação social, é preciso dispor de uma norma estatística que represente o comportamento humano, a partir da qual seja possível medir as variações e os desvios dessa norma. A norma pode ser expressa corretamente, em escala logarítmica, como uma distribuição seqüencial do tipo da lei de Bradford.

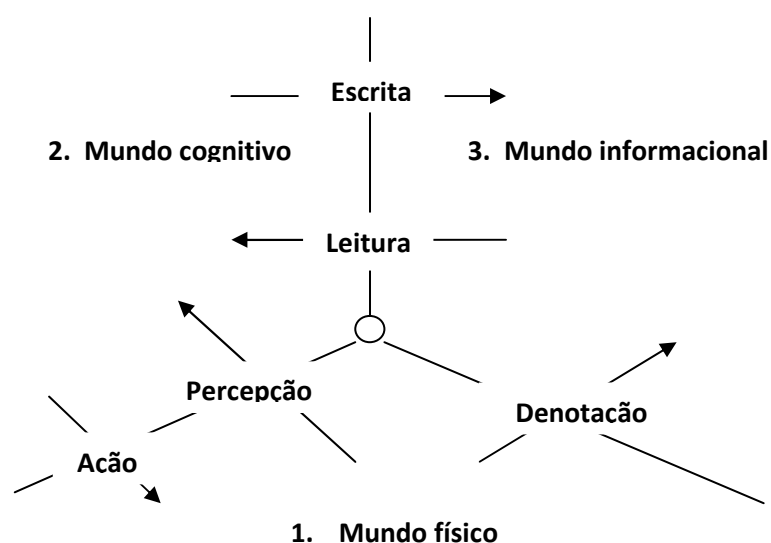


Figura 2: Interações entre os três mundos.

Derek de Solla Price (1976) afirma, num trabalho que muito contribuiu ao desenvolvimento da bibliometria [e outras metrias da informação], que é comum, em bibliometria e em diversos fenômenos sociais, que o sucesso chame o sucesso. A idéia pode-se resumir nos seguintes termos: Um trabalho citado muitas vezes, provavelmente será citado de novo mais freqüentemente que outro trabalho pouco citado; Um autor que publicou muitos artigos é provável que publique novamente mais artigos do que outro autor menos produtivo; Uma publicação periódica consultada com freqüência, com fins diversos tem maior probabilidade de ser consultada de novo do que outra consultada com menor freqüência, no mesmo período. A conclusão desse autor é que as palavras que não se tornam de uso comum tendem a cair em desuso.

Belkin (1978), num trabalho clássico, intitulado '*Information concepts for information science*', reúne uma importante bibliografia sobre o pensamento, praticamente desconhecido – ou propositadamente ignorado – no mundo ocidental, de autores da União Soviética e de Europa Oriental, referente à Ciência da Informação nas décadas de 60 e 70 do século passado. Com efeito, quem sabe dentre os leitores destas 'Reflexões' que, do lado oriental da Cortina de Ferro, o que chamávamos já de Ciência da Informação, os pesquisadores e profissionais da área denominavam 'informática' (*informatics* em inglês, e *Informatiki* em russo)?

Pinheiro e Loreiro (1995) retraçam a história da Documentação e da Ciência da Informação e seu desenvolvimento no Brasil, sendo, praticamente, os únicos autores brasileiros a destacar a contribuição dos autores russos para essas áreas, nas décadas de 60 e 70. Também deve ser destacada a contribuição de Gomes (1980) que, numa coletânea intitulada '*Ciência da informação e informática?*', reúne duas publicações anteriores de Foskett (1970, 1973) e outras duas, respectivamente, de Shera (1968) e Mikhailov *et al.* (1975).

Encerraremos esta seção com uma breve referência ao trabalho de Farradane (1980) intitulado *'Knowledge, information and information science'* onde ele apresenta um esboço do escopo da Ciência da Informação. Em que pesem os trinta anos da publicação do trabalho, a reflexão sobre *'language and the structure of thought'* continua sendo uma referência:

A informação é definida como um derivado físico do conhecimento (por exemplo, a linguagem) usado na comunicação. [...] Possuímos muitos conhecimentos sobre como usar a informação nos sistemas de armazenagem e recuperação, mas as conexões com o conhecimento também são importantes para o desenvolvimento de uma ciência da 'informação', que é o que a Ciência da Informação deveria ser. Uma *ciência* deve desenvolver uma base teórica validada empiricamente, que poderá antecipar as observações práticas, e fornecer as bases de um entendimento melhor do campo estudado. (FARRADANE, 1980, p.76)

A Ciência da Informação em tempos de web

Nesta seção apresentaremos alguns dos numerosos eventos, entremeados com títulos de alguns dos também numerosos artigos – algumas vezes acompanhados de um breve comentário – que nos parecem significativos e representativos das correntes de pensamento sobre a Ciência da Informação, e que marcaram, em diversos momentos, os últimos vinte anos.

Diener (1989) observa: uma característica fundamental da informação: “ela é uma entidade, não é consumida quando se usa e pode ser reproduzida sem custo e sem perda do conteúdo ou significado; é ‘societal’, e é intangível.” (DIENER, 1989, *apud* HAWKINS, 2001, p.46).

Na *First International Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS I)*, realizada, em Tampere, Finlândia, em 1991, Wersig observou:

A ciência da informação não tem um objeto único porque quase todos os possíveis objetos no mundo foram capturados por outras disciplinas e ninguém aceita a "informação" como sendo um objeto, pois ninguém realmente sabe o que ela é (se alguém sabe, parece ser matéria de alguma disciplina já existente). Ela não pode desenvolver um método específico por causa da imprecisão do suposto objeto (WERSIG, 1991, *apud* SILVA e RIBEIRO, 2002, p.55).

Na conferência acima referida, Tefko Saracevic afirma: “há uma diferença substancial entre biblioteconomia e ciência da informação, sendo esta de natureza essencialmente tecnológica, enquanto aquela se ocupa das funções culturais e técnicas das bibliotecas.” (SARACEVIC, 1991 *apud* SILVA e RIBEIRO, *Op. cit., ibidem*).

Buckland (1991) apresentou um trabalho intitulado *'Information as thing'*, onde discute a ambigüidade da informação que, segundo o *Oxford English Dictionary* (1989), pode ser: “*i*) informação-como-processo (*Op. cit.*, p.944), *ii*) informação-como-conhecimento (*Op. cit.*,

ibidem), e *iii*) informação-como-coisa (*Op. cit.*, p.946)”. Após introduzir a expressão ‘informação-como-evidência’, o autor enumera alguns tipos de coisas a partir das quais podemos ser informados (dados, objetos, textos e documentos, etc.), e diz: “aprendemos a partir do exame de vários tipos de coisas; lemos textos, examinamos imagens, tocamos objetos, etc.)” (BUCKLAND, 1991, p.353)

Numa referência a Otlet (1934), o mesmo autor enfatiza:

[...] a necessidade de uma definição de ‘documento’ e documentação (ou seja, armazenamento e recuperação da informação) de forma a incluir objetos naturais ou artefatos, objetos com marcas de atividades humanas, objetos concebidos para representar idéias, e obras de arte, além de textos. O termo ‘documento’ (ou ‘unidade documentária’) foi usado para denotar coisas ou objetos informacionais. (BUCKLAND, 1991, p.354-355)

Em 1994, é criada a Organização *Foundations of Information Science (FIS)*, sob o impulso de Pedro Marijuán e, em julho do mesmo ano, é realizada em Madri, a *First Conference on the Foundations of Information Science (FIS 94)*.

Le Coadic (1994) tratou de estabelecer uma caracterização da Ciência da Informação, enunciando procedimentos e atividades relacionados à informação:

Tem por objeto o estudo das propriedades gerais da informação (natureza, gênese, efeitos), ou seja, mais precisamente: *i*) a análise dos processos de construção, comunicação e uso da informação; e *ii*) a concepção dos produtos e sistemas que permitem sua construção, comunicação, armazenamento e uso. (LE COADIC, 1994, p.26)

Em 1996, foi realizada em Viena, a *Second Conference on the Foundations of Information Science (FIS 96)*, com o subtítulo: ‘*A busca de uma teoria unificada da informação*’. E, no mesmo ano, foi realizada em Copenhague a *Second International Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS 2)*, tendo como tema central a integração (INGWERSEN; PORS, 1996), com destaque para os temas: *i*) conceito de informação; *ii*) busca de informação e comportamento; *iii*) gestão da informação; *iv*) métodos de pesquisa; *v*) organização do conhecimento e comunicação; *vi*) interação na recuperação da informação; *vii*) infometria; *viii*) redes e mídia.

Em 1998, foi realizada a *Virtual Conference on the Foundations of Information Science (FIS 98)*, via Internet. Alguns temas discutidos: *i*) informação e natureza da percepção; *ii*) a revolução da informação e os problemas de nosso tempo (informação social, estrutura e comunicação); *iii*) temas livres (linguagens naturais, informação e significado, fundamentos da Ciência da Informação).

Marcia J. Bates (1998) dá continuidade às suas pesquisas sobre a indexação (representação de conteúdo, representação temática) em relação às implicações no desenho de sistemas de informação e à qualidade da recuperação em grandes bases de dados na Internet. Aspectos

estudados: i) fatores humanos: busca por assunto *versus* indexação, múltiplos termos de acesso, classificação popular, termos de nível básico, acesso público; ii) fatores relacionados com as bases de dados: lei de Bradford, escalabilidade do vocabulário, regra 30:1 de Resnikoff-Dolby (DOLBY *et al*, 1969); iii) fatores relativos ao domínio: importância do domínio sobre a indexação. A autora mostrou a validade de sua visão inovadora estudando, entre outras, a base de dados BIOSIS.

Amanda Spink, em 1998, lança a revista eletrônica '*Informing Science – The International Journal of an Emerging Discipline*', que mantém seu foco na interação da Ciência da Informação e da tecnologia (SPINK, 2000).

Morris e McCain (1998) estudaram a estrutura e características da literatura de informática médica, destacando os seguintes aspectos:

“i) atividades cognitivas, processamento da informação, gestão da informação, ii) lógica, iii) matemática, iv) ciência da computação, v) ciência do comportamento, vi) teoria da decisão, vii) inteligência artificial, viii) análise de sistemas, e ix) psicologia industrial.” (MORRIS; McCAIN, 1998, *apud* HAWKINS, 2001, p.47)

Observe-se a relação entre os tópicos estudados por Morris e McCain e aqueles analisados por Bates (1998).

Em 1999 foi publicado um número comemorativo dos 50 anos do *Journal of the American Society for Information Science*, com contribuições de vários autores. Merecem destaque: Marcia Bates (1999) justifica a necessidade de rever a definição de Ciência da Informação proposta por Borko em 1968, quando não existiam bases de dados em linha e menos ainda uma indústria alicerçada na produção e venda dessas bases, como também não havia Internet. O conceito de informação passou por transformações revolucionárias, como também o conceito de documento. No contexto dominado pela cultura da Internet, a Ciência da Informação deve se preocupar com o comportamento dos usuários e com os meios que utilizam para satisfazer suas necessidades de informação (freqüentemente desconhecidas). A autora atribui à Ciência da Informação o papel de uma 'meta-ciência', que “estuda e desenvolve teorias sobre os produtos documentários de outras disciplinas e atividades.”(BATES, 1999, p.1044).

Ainda no mesmo número comemorativo, Ellis *et al.* (1999) observam que:

[...] a pesquisa em Ciência da Informação se preocupa com o conteúdo informacional do sistema e com o desenvolvimento de serviços mais eficientes, enquanto a pesquisa em sistemas de informação está mais preocupada com as relações de organização dos dados e com o desenvolvimento de sistemas computadorizados mais eficientes. (ELLIS *et al*, 1999, 1100)

Finalmente, Saracevic (1999) completa e amplia o já escrito em 1997, listando três características da Ciência da Informação: “i) é interdisciplinar, ii) está relacionada com a tecnologia da informação e iii) tem uma forte dimensão social e humana.” (SARACEVIC, 1999, p.1052)

Também merecem destaque os trabalhos de Michael Buckland (1999) e de Allen Bruce (1999), apresentados na *Third International Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS3)*, realizada em 1999, em Dubrovnik, Croácia, intitulados respectivamente “Vocabulário como um conceito central na Ciência da Informação e da biblioteca” e “As bibliotecas digitais e o fim dos sistemas de informação tradicionais”. Buckland (1999) afirma, em sua apresentação, que a informação é importante por sua relação com o conhecimento, e que a Ciência da Informação possui profundas raízes históricas na documentação e nos métodos (especialmente os baseados no uso de computadores) para o processamento, a gestão e a utilização dos documentos (BUCKLAND, 1999).

Em 2000, a *American Society for Information Science* muda o nome para *American Society for Information Science & Technology* (HANE, 2000). Em 2000, a revista *Informing Science* publica um número especial dedicado à pesquisa em Ciência da Informação. Dentre os artigos, destacam-se um de Wilson (2000), intitulado ‘*Comportamento da informação humana*’, e outro de Amanda Spink (2000), intitulado ‘*Em direção a um marco teórico para a Ciência da Informação*’. Nesse artigo, a autora considera que “[...] a Ciência da Informação está começando a desenvolver um marco teórico para modelizar as interações dos usuários com as tecnologias de recuperação da informação, dentro de um contexto mais holístico do comportamento da informação humana.” (SPINK, 2000, p.74)

Le Coadic (2001) completa sua visão exposta em 1994, no verbete ‘*Science de l’information*’, publicado no *Dictionnaire encyclopédique de l’information et de la documentation*, onde destaca que “O que caracteriza a Ciência da Informação é a mutação epistemológica do estudo do documento para o estudo da informação.” (LE COADIC, 2001, p.523)

Uma nova Conferência Eletrônica sobre os Fundamentos da Ciência da Informação (FIS 2002) foi realizada em maio de 2002, sob os auspícios da Associação *Foundations of Information Science*, com o tema central ‘*natureza da informação: conceitos, falsos conceitos e paradoxos*’.

A *Fourth International Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS 4)*, foi realizada na University of Washington, Seattle, Estados Unidos, em julho de 2002, com o tema central ‘*Métodos e estruturas de trabalho emergentes*’. Foram abordados temas como: informática social, tecnologia da informação, abordagens infométricas, recuperação da informação, impacto das mudanças de nome.

A velocidade vertiginosa com que tem se desenvolvido a Internet, enquanto meio de divulgação e localização de informações de todo tipo, merece uma pausa para pensar o que a *web* semântica teria a contribuir para o futuro desenvolvimento da Ciência da Informação, bem como de seus desdobramentos e aplicações. Começou-se a falar de *web* (corte de *World Wide Web* – teia [de aranha]/rede de abrangência mundial –, ou simplesmente WWW) quando a Internet (rede internacional, rede interligada, etc.) se consolidou como uma realidade que ultrapassava os limites conceituais do seu idealizador Tim Berners-Lee (1989), no tempo em que este ainda trabalhava no *Centre Européen de Recherches Nucléaires (CERN)* em Genebra, na Suíça, tornando realidade os sonhos ou premonições de Paul Otlet (1925) e de Vannevar Bush (1945). O primeiro com o seu *Mundaneum* (inaugurado em 1919, que veio a ser chamado por Rayward (2002) de “Internet de papel”), e o segundo com idéias esboçadas em seu copiosamente citado artigo “*As we may think*”, publicado em *Atlantic Monthly*, em 1945, onde descreve sua

engenhoca denominada *MemEx (MEMory EXpanded)*, para alguns, a idéia do primeiro sistema hipertextual multimídia.

A *web*, até os últimos anos do século passado, caracterizava-se por suas páginas estáticas, comportando textos, imagens e *links*, que somente podiam ser alteradas pelo *webmaster*. No início do novo século ocorre uma mudança progressiva e irreversível que torna as páginas dinâmicas e abre aos usuários a possibilidade de alterar e acrescentar dados. Nasce a *web* dos usuários, em que blogs e redes comunitárias se multiplicam e se expandem.

Sobre as origens da expressão *web 2.0*, convém se reportar ao cenário traçado por Graham (2005), que diz: “[...] ‘*Web 2.0*’ significa alguma coisa? [...] Agora parece ter adquirido um significado. E ainda, aqueles que não gostam do termo estão provavelmente certos, pois se isso quer dizer o que eu penso, não temos necessidade dela.”

Segundo Tim O’Reilly (2006), “A *web 2.0* é a revolução dos negócios e da indústria dos computadores causada pela conversão da Internet em uma plataforma, e pela tentativa de entender as regras do sucesso da nova plataforma.” (O’REILLY, 2006)

Tim Berners-Lee questionou, numa entrevista concedida em 28 de julho de 2006 a Scott Laningham da ‘*developerWorks*’ – um braço de IBM –, se cabe utilizar a expressão ‘*web 2.0*’ de alguma forma significativa, dado que muitos de seus componentes tecnológicos já existiam desde os primeiros dias da *web*. Segue um excerto das respostas de Berners-Lee, que, no fim das contas, foi quem trouxe ao mundo a *web* e é atualmente o diretor do *World Wide Web Consortium*:

[...] Isso era o que se projetou, para que a *web* fosse um espaço colaborativo onde as pessoas poderiam interagir. [Eu] penso que blogs e wikis são duas coisas divertidas, e penso que decolaram porque elas fazem grande parte da gestão da navegação para você, permitindo-lhe acrescentar conteúdo. [...] Os wikis semânticos são muito interessantes. São *wikis* em que as pessoas podem acrescentar dados, e esses dados podem ser trazidos à superfície e fatiados e cortados e picados usando todos os tipos possíveis de ferramentas semânticas, e é por isso que é tão emocionante o caminho por onde as pessoas e as coisas estão indo, embora eu pense que há uma grande quantidade de coisas novas que acontecem nesse sentido que ainda temos que inventar. [...] eu espero que nós possamos aprender a usar o espaço informacional para nos entendermos uns com os outros. (BERNERS-LEE, 2006).

Para concluir, pode-se dizer que a *web 2.0* é vista por alguns como a segunda geração do desenho e da evolução da *web*, que facilita a comunicação e o compartilhamento da informação, a interoperabilidade e a colaboração, com a proliferação de redes comunitárias e sociais, hospedagem de serviços e aplicações, compartilhamento de vídeos, *wikis*, blogs e folksonomias.

Mas, sem uma verdadeira mudança de paradigma, vale a pena começar a atribuir números aos passos sucessivos da *web* em seu progresso e sua evolução?

No que diz respeito à *web 3.0*, pode-se começar pela opinião de Raoul Mengis (2008), já citado antes, para quem a W3 seria:

A *web* pela *web*, independente dos níveis de hardware e software; a *web* em todo lugar e sobre quaisquer plataformas. [...] Uso crescente nos setores financeiro, produtivo, administrativo, comercial, propaganda e marketing. Código aberto, maior transparência. (MENGIS, 2008).

Aleksandar Malecic apresentou uma síntese bastante clara da “biografia” da *web* 3.0 até os primeiros meses de 2009:

O termo ‘*web* 3.0’ foi introduzido para especular sobre a futura ‘onda’ de inovações da Internet. [...] A suposta terceira geração da *web*, que coletiviza os serviços baseados na Internet, pode ser chamada de ‘*web* inteligente’ – com aplicações que fazem uso da *web* semântica, de micro-formatos, da busca em linguagem natural, da mineração [ou garimpagem] de dados (*data mining*), do ensino com auxílio de máquinas, dos agentes de recomendação (*recommendation agents*), [...] com ênfase na compreensão da informação com auxílio de máquinas, buscando elevar os níveis de experiência produtiva e intuitiva do usuário. (*sic*) (MALECIC, 2009)

Malecic tomou como base alguns elementos da página em inglês da Wikipédia intitulada ‘*web* 3.0’, retirada do acesso público em 24 de fevereiro de 2009. (WIKIPEDIA, 2009a)

A expressão *web* 3.0 apareceu pela primeira vez num polêmico e virulento artigo de Jeffrey Zeldman (2006), publicado na revista eletrônica ‘*A List Apart Magazine – for people who make websites*’, onde critica a *web* 2.0 e outras tecnologias relacionadas. No número 282 de *A List Apart Magazine*, de 21 de abril de 2009, apresenta-se uma relação completa, com uma breve sinopse, dos artigos publicados por Zeldman entre 1999 e 2009.

Victoria Shannon (2006), num artigo publicado no *International Herald Tribune*, comentando a abertura da 15ª Conferência Internacional sobre a *World Wide Web*, realizada em Edimburgo, destaca a frase de Tim Berners-Lee: “A *web* está, simplesmente, caminhando para se tornar mais revolucionária”. E comenta: “Nesta versão da *web*, sites, links, mídias e bases de dados são ‘mais inteligentes’ e capazes de prover automaticamente mais conhecimento que as atuais.” (SHANNON, 2006).

Voltando à retirada da página da Wikipedia sobre a *web* 3.0, são realmente intrigantes as razões (ou as pressões?) que levaram a esse fato. Algumas pistas podem ser encontradas (por quanto tempo?) em alguns blogs que ainda a conservam. Pode-se também explorar o próprio conteúdo da página ‘*web* 3.0’ da Wikipedia, retirada em fevereiro de 2009, citada acima, como atestam a página de nome ‘*web* 3’, da *Greenlivingpedia* (2009), e a página de autoria de Dan Grigorovici (2009), onde o autor clama sua indignação nos seguintes termos:

Dia de lamentação: ontem, 23 de fevereiro de 2009, a 1 hora e 22 minutos, a entrada “*web* 3.0” na Wikipedia foi deletada! John Markoff e outros proponentes do rótulo ficam tristes; os oponentes se alegram. Já falei muitas vezes aqui e em outros lugares [...] que o termo “*web* 3.0”, embora não seja uma denotação tão brilhante, poderia ficar como um denominador comum a ser

usado para significar a adoção de uma grande corrente, mais ampla, do conjunto de tecnologias que a circundam. (GRIGOROVICI, 2009)

Note-se que a página ‘deletada’ chegou a atingir, segundo informação publicada na página intitulada também ‘web 3.0’ por *Evolving Trends* (2008), mais de dois milhões de visitas durante os seis primeiros dias de sua publicação.

Tim Berners-Lee *et al.* (2001), num famoso artigo publicado em *Scientific American*, apresentaram suas idéias sobre o que seria a *web* semântica. Comparando com artigos mais recentes (ver, por exemplo, Wikipédia, 2009b), fica visível que as idéias não têm mudado muito. Quanto às implementações... é só esperar para ver. Desse artigo, recolhemos uma citação que lembra a visão original da *web* semântica expressa pelo próprio Berners-Lee:

Tenho um sonho para a *web* [em que os computadores] se tornam capazes de analisar todos os dados da *web* – conteúdo, *links* e transações entre pessoas e computadores. A ‘*web* semântica’, que fará com que isso seja possível, ainda não surgiu, mas quando o faça, o dia-a-dia do comércio, da burocracia e de nossa vida diária serão tratados por máquinas que falam com máquinas. Os ‘agentes inteligentes’ que o pediram durante séculos, finalmente se materializam (BERNERS-LEE; FISCHETTI, 1999)

Para não alongar nossa exposição, com descrições técnicas detalhadas de arquiteturas de dados e sistemas, que podem ser encontradas facilmente pelos motores de busca na Internet, em diferentes níveis de detalhamento, limitaremos-nos a remeter os(as) leitores(as) interessados(as) aos documentos oficiais do *World Wide Web Consortium* (W3C), dos quais apresentamos três referências na seção homônima.

A informação nas nuvens

Vamos apresentar um breve be-a-bá das unidades de medida hoje utilizadas para expressar as astronômicas quantidades de informação (ou seja, bits e bytes) quando, utilizando um notebook ou um laptop, nos conectamos a um provedor para navegar na *web*. Lembremos que cada impulso elétrico representado por 1 e 0 é 1 bit e que cada 8 bits constituem 1 byte (em forma abreviada 1B).

Dessa forma, nossos arquivos digitais se medem em kilobytes (KB) ou megabytes (MB), e a capacidade de armazenamento dos pendrives ou dos discos rígidos (os HDs) dos computadores em gigabytes (GB); a dos grandes repositórios, e gigantescos bancos de dados e nuvens, em terabytes (TB), petabytes (PB), exabytes (EB), zetabytes (ZB), e yottabytes.

Cada uma dessas unidades é 1.024 vezes maior que a unidade precedente, como mostra a seguinte lista de equivalências:

1 KB = 1.024 bytes

1 MB = 1.024 kilobytes

1 GB = 1.024 megabytes

1 TB = 1.024 gigabytes

1 PB = 1.024 terabytes

1 EB = 1.024 pebytes

1 ZB = 1.024 exabytes

1 YB = 1.024 zettabytes

A tabela 1, por sua vez, mostra o crescimento exponencial da quantidade de informações digitais. Essas quantidades de dados irão, cada vez em maior escala, para alguma nuvem, e uma grande parte desses dados – mas não sempre os mesmos – estarão permanentemente em linha.

Anos	Quantidade
2007	0,28 ZB
2009	0,8 ZB
2010	1,2 ZB
2020	35 ZB

Tabela 1: Crescimento da quantidade de informações digitais

Estima-se que dos 35 ZB em 2020, 12 ZB passarão em algum momento por uma nuvem, e 5 ZB se fixarão numa nuvem. Mas, por quanto tempo? Com que segurança? Dados médicos, de segurança nacional, estratégicos, dados bancários, cadastros de clientes, endereços de e-mails, sistemas cooperativos, grupos sociais, e mil coisas mais já estão armazenadas em alguma nuvem.

E, como não poderia deixar de ser, as grandes editoras já estão levando a sério as experiências com os e-books, preparando projetos e fazendo cálculos. As reportagens multiplicam-se e o futuro torna-se assunto de atualidade.

A título de ilustração, escolhemos dois exemplos: um do *Correio Braziliense* de 12 de julho de 2010, com o título “Editoras se unem pelos e-books” , e outro de *Le Nouvel Observateur*, da semana 27 de maio a 2 de junho de 2010, intitulado “*Le livre numérique prendra 15% du marché*” . Observe-se que nos grandes meios de comunicação o impresso e o digital coexistem, e, ao que tudo indica continuarão a coexistir durante muito tempo. E o livro impresso? Vai acabar? Nem os editores acreditam. Haverá, sim, mudanças. Muito grandes provavelmente.

Alguns livros serão editados em forma impressa e em forma digital, segundo os tipos de conteúdo e os leitores aos quais se destinam. Outros só em forma digital. Outros só em forma impressa. Quais? Viver para ver.

O que se pode antever é que da mesma forma que a televisão não acabou com o rádio nem com o cinema – bem pelo contrário, este sobrevive naquela – e que nenhuma das duas acabou com a imprensa, nem o digital com todas elas, os espaços serão repartidos e/ou compartilhados, todos evoluindo e se beneficiando dos avanços de todos e de cada um.

E as bibliotecas e os museus? Cada um na sua; beneficiando-se mutuamente do compartilhamento dos recursos de todos. Com os pés no chão e a cabeça nas nuvens.

Artigo recebido em 24/11/2010 e aprovado em 03/01/2011.

Referências

A LIST APART (Portal). A list apart for people who make websites. Disponível em: <<http://www.alistapart.com/about>>. Acesso em: maio 2010.

BATES, Marcia J. The Invisible substrate of Information Science. *Journal of the American Society for Information Science*. v.50, n.12, 1999, p.1043-1050.

BELKIN, N.J. Information concepts for information science. *Journal of Documentation*, v.14, n.1, p. 55-85, 1978.

BERNERS-LEE, Tim; HENDLER, James, LASSILA, Ora. The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. *Scientific American*. May 2001 Issue.

BERNERS-LEE, Tim. “Views on Web 2.0”. Interview for Scott Laningham – “developerWorks” IBM. 28 July 2006, Disponível em: <https://www.ibm.com/developerworks/mydevelopmentworks/blogs/scott/entry/coming_up_with_berniers_lee?lang=en>. Também: “developerWorks Interviews” Disponível em: <<http://www.ibm.com/developerworks/podcast/dwi/cm-int082206.txt>>. Acesso em: maio 2010.

BERNERS-LEE, Tim; FISCHETTI, Mark. *Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by Its Inventor*. 1st ed., Harper: San Francisco, 1999. Chapter 12. HarperSanFrancisco. ISBN 9780062515872.

BORKO, Harold. Information Science - what is it? *American Documentation*. v.19, n.1, 1968, p.3-5.

BROOKES, B.C. Information science (excluding IR). In: H.A. Watley (Ed.) *British librarianship and information science, 1966-70*. London: The Library Association, 1972, p.137-49.

BROOKES, Bertram C. The foundations of information science. Part I. Philosophical aspects. *Journal of Information Science*. v.2, n.3-4, p.125-133, 1980a.

BROOKES, Bertram C. The foundations of information science. Part II. Quantitative aspects: Classes of things and the challenge of the human individuality. *Journal of Information Science*. v.2, n.5, p.209-221, 1980b.

BROOKES, Bertram C. The foundations of information science. Part III. Quantitative aspects: Objective maps and subjective landscapes. *Journal of Information Science*. v.2, n.6, p.269-272, 1980c.

BROOKES, Bertram C. The foundations of information science. Part IV. Information science: The changing paradigm. *Journal of Information Science*. v.3, n.1, p.3-12, 1981.

BRUCE, Allen. Digital libraries and the end of traditional information systems. In: APARAC, T.; SARACEVIC, T.; INGWERSEN, P.; VAKKARI, P. (eds.) *Digital Libraries: Interdisciplinary Concepts, Challenges and Opportunities Concepts* (CoLIS3 Proceedings). Lokve, Croatia: Benja Publishing, 1999.

BUCKLAND, Michael K. Information as Thing. *Journal of the American Society for Information Science*. v.42, n.5, p.351-360, 1991

BUCKLAND, Michael. Vocabulary as a Central Concept in Library and Information science. In: APARAC, T.; SARACEVIC, T.; INGWERSEN, P.; VAKKARI, P. (eds.) *Digital Libraries: Interdisciplinary Concepts, Challenges and Opportunities Concepts*. (CoLIS3 Proceedings). Dubrovnik, Croatia, 23-26 May 1999. Lokve, Croatia: Benja Publishing, 1999. Disponível em: <<http://people.ischool.berkeley.edu/~buckland/colisvoc.htm>> Acesso em: maio 2010.

BUSH, Vannevar. As We May Think. *The Atlantic Monthly*. v.176, July 1945, p.101-108. Disponível em: <<http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1969/12/as-we-may-think/3881/>>. Acesso em: outubro 2009.

DIENER, R.A.V. Information science: What is it? ... What should it be? *Bulletin of the American Society for Information Science*. v.15, n.5, 1989, p.17. (Apud. HAWKINS, Donald T., 2001).

DOLBY, J.L.; RESNIKOFF, H.L.; TUKEY, W. A ruly code for serials. *Proceedings of the American Society for Information Science*. v.6, 1969, p.113-124.

ELLIS, David; ALLEN, David; WILSON, Tom. Information science and information systems: Conjunct subjects disjunct disciplines. *Journal of the American Society for Information Science*. v.50, n.12, 1999, p.1095-1107.

FARRADANE, J. Knowledge, information and information science, *Journal of Information Science*, v. 2, n.2, 1980, p.75-80.

FOSKETT, D. J. Progress in documentation. 'Informatics'. *Journal of Documentation*, v.26, 1970, p.340-369.

FOSKETT, D. J. Information science as an emerging discipline: Educational implications. *Journal of Librarianship*, v.5, n.3, July 1973, p.161-174. (Ver a tradução portuguesa em GOMES, Hagar Espanha (org.) *Ciência da informação ou Informática?* Rio de Janeiro: Calunga, 1980. p. 53-69, Cap. II, de autoria de D.J. Foskett: *Ciência da informação como disciplina emergente; implicações educacionais.*)

GIULIANO, V.E. The relationship of information science to librarianship: Problems and scientific training. *American Documentation*, v.20, 1969, p.344-345. *Apud* Hawkins (2001).

GRAHAM, Paul. *Web 2.0*. Disponível em: <<http://www.paulgraham.com.web2.0/html>>. Acesso em: junho 2010.

GRIGOROVICI, Dan. The Death of Web 3.0 (on Wikipedia): death by Wikipedia censorship, February 24, 2009. Disponível em:<<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:mtP4NueWacMJ:https://swarm.internet.com/mt-search.cgi%3FIncludeBlogs%3D32,33,21,63,7,26,2,17,1,18,30,16,44,55,27,25,28,40,57,61,20,14,49,24,31,35,53,48,22,42,46,13,29,50,39,3,64,9,51,41,58,15,47,38,8,52,4,60,56,45,19,43,62,54%26tag%3DWikipedia%26limit%3D20+Web-3.0+2009+%22Dan+Grigorovici%22+%22john+markoff%22&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>, p.4-5. Acesso em: junho 2010. Ver também: <<http://www.web3beat.com/2009/02/the-death-of-web-30-on-wikipedia.html>>.

HANE, Paula J. *ASIS gets an 'ASIST' – Information Scientists embrace Technology*. Disponível em: <<http://www.infotoday.com/newsbreaks/nb0008281.htm>>. Acesso em: outubro 2002.

HAWKINS, Donald T. Information Science Abstracts: Tracking the literature of information science. Part I: Definition and map. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. v.52, n.1, 2001, p.44-53.

INGWERSEN, Peter. Cognitive perspectives of information retrieval interaction: elements of a cognitive IR theory. *Journal of Documentation*, v. 52, n.1, 1996, p.3-50.

INGWERSEN, P.; PORS, N.O. (eds.) *Information Science: Integration in Perspective. Proceedings of the Second International Conference on Conceptions of Library and information Science (CoLIS 2)*. Copenhagen, Danemark: Royal School of Biblioteconomy, 1996.

INTERNATIONAL FEDERATION FOR DOCUMENTATION / Study Committee “Research on Theoretical Basis for Information” (FID/RI). FID 513, 1974, 108p.; FID 527, 1976, 108p.; FID 563. 1979, 88p.; FID 568. 1979, 144p.; FID 591. 1981, 182p.; 1984, 384p.; FID 628. 1984, 132p.; FID 649. 1985, 126p.

LA FONTAINE, Henri; OTLET, Paul. Sur la creation d'un répertoire bibliographique universel. Conférence Bibliographique Internationale. Bruxelles, 1895. *Documents*. Bruxelles, 1895. (Citado por López Yepes, 1989).

LE COADIC, Yves-François. *La science de l'information*. Paris: PUF, 1994 – Collection *Que sais-je?* (Ver Tradução do original francês: LE COADIC, Yves-François. *A Ciência da informação*. Brasília: Briquet de Lemos Livros, 1996, p. 4. ISBN: 85-85637-08-0).

LE COADIC, Yves-François. Science de l'information. In: *Dictionnaire encyclopédique de l'information et de la documentation*. 2ème édition. Paris: Nathan, 2001. p. 516-523.

LÓPEZ YEPES, José. Teoría e Historia de la Información y Documentación. I. In: LÓPEZ YEPES, José (org.). *Fundamentos de información y Documentación*. Madrid: Eudema, 1989, p.25-52. ISBN: 84.7754.

LÓPEZ YEPES, José. *La Documentación como disciplina: teoria e história*. 2ª ed. ampliada. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, 1995, caps. 4 e 5, p.99-152 (apud SILVA, Armando Malheiro da; RIBEIRO, Fernanda. *Op. cit.*).

MALECIC, Aleksandar. *Web 3.0*. Disponível em: <<http://www.twine.com/-item/120wyxj28-x6/web-3-0-wikipedia-the-free-encyclopedia>> Acesso em: maio 2009.

McCREADIE, M.; RICE, R. E. Trends in analysing access to information. Part 1: Cross-disciplinary conceptualizations of access. *Information Processing and Management*, v.35, 1999, p.45-76. (Apud HAWKINS, Donald T., 2001).

McDONALD, Craig. Information systems foundations: Karl Popper's third world. *AJIS*, December 2002 Special Issue, p.59-69.

MENGIS, Raoul. 'Web 1.0 Web 2.0 Web 3.0'. Disponível em: <[http://knol.google.com/k/raoulmengis/web30/1gr1q7rtu4hhn/4#Web_1\(2E\)0_Web_2\(2E\)0_Web_3\(2E\)0](http://knol.google.com/k/raoulmengis/web30/1gr1q7rtu4hhn/4#Web_1(2E)0_Web_2(2E)0_Web_3(2E)0)>. Acesso em: abril 2009.

MIKHAILOV, A.I, CHERNYI, A.I; GILIAREVSKII, R.S. Moscow: Nauka, 1968 (2nd ed.). Apud Belkin (1978).

MORRIS, T.A.; McCAIN, K.W. The structure of the Medical Informatic Journal literature. *Journal of the American Informatics Medical Association*. v.5, 1998, p.448-466. (Apud HAWKINS, Donald T., 2001.)

O'REILLY, Tim. "Web 2.0 Compact Definition: Trying Again". July 28, 2006. Disponível em: <http://radar.oreilly.com/archives/2006/12/web_20_compact.html>. Acesso em: abril 2009.

OTLET, Paul: *Traité de Documentation: Le livre sur le Livre – Théorie et pratique*. Bruxelles: Editions Mundaneum, 1934. 411 p. (Reeditado pelo Centre de lecture publique de la Communauté française de Belgique. Liège, 1989).

PINHEIRO, Lena Vania Ribeiro; LOUREIRO, José Mauro Matheus. Traçados e limites da ciência da informação. *Ciência da Informação*, v.24, n.1, 1995.

PRICE, Derek John de Solla. A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes. *Journal of the American Society for Information Science* 27:292-306 (1976) (Winner of 1976 JASIS paper award.) Disponível em: <<http://garfield.library.upenn.edu/price/pricetheory1976.pdf> > Acesso em: junho 2009.

RAYWARD, W. Boyd: *The Universe of information. The work of Paul Otlet for Documentation and International Organization*. Moscow : International Federation for Documentation; VINITI, 1975a, 390p. (Apud LÓPEZ YEPES, 1989).

RAYWARD, W. Boyd (2002). 'Anticipating the Digital World: Paul Otlet and his Paper Internet.' Bartels Memorial Lecture, Leeds Metropolitan University, May, 2002. Disponível em: <<http://courseweb.lis.illinois.edu/~wrayward/Otlet/Bartelslecture1.pdf>> Acesso em: junho 2010.

ROBREDO, Jaime. *Documentação de Hoje e de Amanhã*, 4ª ed. rev. ampl. Brasília DF: Edição de autor. 2005. 409 p. ISBN 85-905920-1-4.

SARACEVIC, Tefko. Information Science: origin, evolution and relations. In: VAKKARI, Pertti; CRONIN, Blaise (eds.). *Conceptions of library and information science: historical, empirical and theoretical perspectives*. London: Taylor Graham, 1992. Proceedings of the International Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS 1). Tampere, Finland, 1991.

SARACEVIC, T. Information Science. *Journal of the American Society for Information Science*. v.50, 1999, p.1051-1063. (Apud HAWKINS, Donald T. 2001).

SHANNON, Victoria. A 'more revolucionary' Web. *International Herald Tribune*. May 25, 2006. Disponível em: <<http://www.ihf.com/bin/print-ipub.php?file=/2006/05/23/business/web.php>>. Acesso em: maio 2009

SHERA, Jesse H.; CLEVELAND, Donald B. History and foundations of information science. *Annual Review of Information Science and Technology*. Washington, CO. v.2, 1967, p.249-275.

SILVA, Armando Malheiro da; RIBEIRO, Fernanda. Das "Ciências Documentais" à Ciência da Informação: Ensaio epistemológico para um novo modelo curricular. Porto: Edições Afrontamento, 2002.

SPINK, Amanda. Toward a theoretical framework for information Science. *Informing Science*. v.3, n.2, , p.73-75, 2000.

TAYLOR, Robert S. Professional aspects of information science and technology. *Annual Review of Information Science and Technology*, v.1, 1966, p.15-40.

VAKKARI, Pertti; CRONIN, Blaise (eds.). *Conceptions of library and information science: historical, empirical and theoretical perspectives*. London: Taylor Graham, 1992. Proceedings of the International Conference on Conceptions of Library and Information Science (CoLIS 1). Tampere, Finland, 1991.

'WEB 3'. Greenlivingpedia, a wiki on green living, building and energy, 2009. Disponível em: <http://www.greenlivingpedia.org/Web_3>. Acesso em: maio 2010.

'WEB 3.0'. *Evolving Trends*, 2008. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wmQ2Ebb7atcJ:evolvingtrends.wordpress.com/web-30/+%22web+3.0%22+2008+%22Evolving+Trends%22&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&lr=lang_en> Acesso em: maio 2010.

WERSIG, Gernot. Information science: the study of postmodern knowledge usage. *Information Processing and Management*. v.29, n.2, 1993, p.229-239.

WIKIPEDIA, the Free Encyclopedia. *Web 2.0*. (2008a). Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0>. Acesso em: abril 2009.

WIKIPEDIA, the Free Encyclopedia. *Web 3.0*. (2008b). Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Web_3.0> Acesso em: abril 2009.

WIKIPEDIA, the Free Encyclopedia (2009a). Wikipedia: Articles for deletion/ Web 3.0 (2nd nomination). Disponível em:

<[http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Articles_for_deletion/Web_3.0_\(2nd_nomination\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Articles_for_deletion/Web_3.0_(2nd_nomination))>. Acesso em: junho 2010. (URL do original deletado: http://en.wikipedia.org/wiki/Web_3.0)

WIKIPEDIA, the Free Encyclopedia (2009b). *The Semantic Web Stack*. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web_Stack>. Acesso em: maio 2009

WIKIPEDIA, the Free Encyclopedia. *User: Greyskinnedboy/Web 3.0*, (2009c). Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/User:Greyskinnedboy/Web_3.0> Acesso em: mai 2009.

WIKIPEDIA, the Free Encyclopedia. *World Wide Web Consortium*. Disponível em:<<http://en.wikipedia.org/wiki/W3C>>. Acesso em: maio 2009.

WIKIPEDIA, the Free Encyclopedia. *Semantic Web*. Disponível em:<http://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_Web> Acesso em: abril 2009.

WILLIAMS, Robert V. The documentation and special libraries movement in the United States, 1910-1960. *Journal of the American Society for Information Science*. v.48, n.9, 1997. p.775-776.

WILSON, T. D. Human information behavior. *Informing Science*. v.3, n.2, 2000.

WORLD Wide Web Consortium - W3C. *OWL Web Ontology Language Overview*. W3C Recommendation 10 February 2004. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/owl-features/>>. Acesso em: abril 2009.

WORLD Wide Web Consortium - W3C. *W3C Semantic Web Activity*. Disponível em: <<http://www.w3.org/2001/sw/>>. Acesso em: maio 2009.

WORLD Wide Web Consortium - W3C. *Design Issues: Architectural and philosophical points'*. 2007. Disponível em: <<http://www.w3.org/DesignIssues/>>. Acesso em: abrol 2009.

ZELDMAN, Jeffrey. *Web 3.0. A List Apart – for people who make websites*. (Business, Industry, Politics and Money, Scripting, Usability). January 16, 2006. Disponível em: <<http://www.alistapart.com/articles/web3point0/>>. Acesso em: maio 2009.