

## **Bibliotecas digitais e suas utopias**

**Luis Fernando Sayão**

Centro de Informações Nucleares

Comissão Nacional de Energia Nuclear

lsayao@cnen.gov.br

### **Resumo:**

A humanidade sempre desejou construir bibliotecas totais que colocassem ao alcance dos seus sentidos todo o conhecimento possível. Esse desejo encontra-se repetidamente expresso na ficção literária e, ao longo da história, nos sonhos de mentes visionárias. A biblioteca digital parece ser mais um passo na direção da concretização desse sonho ancestral, sem que seja necessário que todas as informações estejam reunidas num só lugar. Nessa direção, o trabalho traça a trajetória histórica das bibliotecas digitais, discute o que se entende por biblioteca digital, examina os principais desafios que os pesquisadores da área têm que superar e, finalmente, analisa o que os vários segmentos da sociedade esperam delas.

**Palavras-chave:** bibliotecas digitais, aspectos históricos, conceitos, desafios técnicos

### **Abstract**

The humanity has always desired to build total libraries that put together, at reach of its senses, all the possible knowledge. This desire has been repeatedly expressed in the fiction literature and in the dreams of visionary minds. The digital library seems to be another step towards the realization of that ancestor dream, without requiring all the information is gathered in one single place. In this direction, the work traces the historical trajectory of the digital libraries, discusses what is meant by digital library, examines the key challenges that the digital library researchers must confront in the next few years, and finally, analyzes what the various segments of the society expect from them.

**Key-words:** digital libraries; historical aspects; concepts; technical challenges

*“There is no practical obstacle whatever now to the creation of a efficient index to all human knowledge, ideas and achievements, to the creation, that is, of a complete planetary memory for all mankind . And not simple an index; the direct reproduction of the things itself can be summoned to any properly prepared spot.” (H.G. Wells, 1937)*

## **1. INTRODUÇÃO**

Sempre houve o sonho de uma biblioteca total que reunisse toda a sabedoria, toda experiência e toda a literatura humana. Quando o escritor e bibliotecário Jorge Luis Borges (1941) escreveu o conto “A Biblioteca de Babel”, ele quis ir ainda mais adiante nesse sonho. A biblioteca infinita de Borges se confundia com o próprio universo e guardava em espaços hexagonais intermináveis todos os livros possíveis – os escritos e os por serem escritos -, em todos os idiomas e dialetos – os decifráveis e os indecifráveis-, fruto das combinações de vinte e poucos símbolos. Não obstante, a biblioteca de Borges, ou antes, o Universo, pode ser reduzida a um único livro “que contém o código que resume todo o resto e se assemelha a deus”. Ele é como um Aleph que reúne em um único ponto todas as experiências de todas as vidas (BORGES, 1949). O livro total de Borges só encontra paralelo no sonho do poeta Stéphane Mallarmé, que perseguia a idéia de

dar forma a um livro integral, múltiplo, que teria uma arquitetura inovadora, sem começo, meio e fim, e que contivesse todos os livros possíveis. Um gerador de textos, de poesias.

A ficção literária está povoada de bibliotecas vastas e imaginárias. Palácios de saberes que ambicionam reunir todos os livros escritos em todos os tempos ou que dominam totalmente o universo dos personagens que estão à sua volta. Além da biblioteca de Borges, há também a biblioteca criada por Cervantes para Alonso Quijano – Dom Quijote - que era o alimento da sua loucura; a biblioteca repleta de passagens secretas e espelhos, que a tornava virtualmente infinita, imaginada por Umberto Eco em *O Nome da Rosa*; a biblioteca fantástica do Capitão Nemo e muitas e muitas outras (SALDANHA, 2001). Essas bibliotecas têm em comum, além da vastidão indeterminada de seus acervos, o fato de serem manifestações de um desejo atávico da humanidade de ter ao alcance dos sentidos todo o conhecimento possível.

No mesmo plano, exceto pelo fato de realmente ter existido, está a imagem mítica da Biblioteca de Alexandria, fundada provavelmente no século III a.C., que talvez seja a mais antiga referência na concretização da busca secular pela totalização do conhecimento, mas paradoxalmente tornou-se antes o símbolo da impermanência e da fragilidade dos tesouros que acumulava. Os seus milhares de rolos de papiro, pergaminhos, gravuras e livros que registravam a cultura e a ciência da antiguidade desapareceram em sucessivos incêndios que pareciam dramaticamente apontar para a impossibilidade da sua ambição de ser a guardiã de todos saberes.

A idéia de um repositório que se desdobre ao infinito registrando e organizando todo o conhecimento humano parece ser um sonho obsessivamente renovado ao longo do tempo. As mentes mais criativas e ousadas, como a de H.G. Wells e de Paul Outlet, e as mais avançadas tecnologias de todas as épocas sempre estiveram a serviço da sua concretização. Assim é que nesse contínuo, hoje a Internet e a web oferecem uma infra-estrutura tecnológica que tornam possível mais uma etapa, talvez a mais importante, da longa história do desejo humano de registrar a totalidade das informações e o conhecimento que ela gerou.

Mas é possível também que a web - com a sua memória de tudo, que é ao mesmo tempo o seu poderio e a sua fragilidade -, possa ser, no seu estágio atual, tão somente um registro absoluto e total, sem inteligência, como a memória de Irineu Funes, o memorioso, outro personagem da ficção fantástica de Borges (1944), que registra tudo, mas é incapaz de pensar e dar significado às suas memórias. Funes é incapaz de generalizações, de abstração e até do esquecimento. “Suspeito entretanto, que não era muito capaz de pensar. Pensar é esquecer as diferenças, é generalizar, abstrair”. Insistindo nessa comparação arriscada, o que diz Borges sobre seu personagem parece sugerir que precisamos ainda de conferir alguma inteligência e uma força ordenadora e integradora que se sobreponha à memória caótica e fragmentada da web, para que ela finalmente cumpra as suas utopias. A conexão entre memória virtual e inteligência, que parece ser um desafio gigantesco para as áreas de estudo de tecnologias de informação, especialmente as tecnologias semânticas, e para diversas outras áreas, guarda um papel determinante para os futuros serviços de informação, incluindo as bibliotecas.

Os conceitos subjacentes à idéia de biblioteca digital – tecnologias abertas, interoperabilidade e recursos distribuídos - sugerem que a biblioteca universal é algo possível, sem que para isso seja necessário que todas as informações estejam reunidas em um único lugar. Mas para tal, é necessário se dispor de um conjunto de técnicas e de metodologias que viabilizem a invenção de uma metáfora de uma biblioteca em que livros, imagens, músicas, filmes e outros recursos inéditos de informação, distribuídos por todo o mundo, pareçam estar perfeitamente integrados e organizados em estantes feitas de bits.

A biblioteca digital pode ser somente um outro passo na busca contínua do santo graal da

biblioteca universal. Os novos conceitos envolvidos no amplo domínio das suas áreas de pesquisa, como interoperabilidade, recuperação de informação, preservação digital e tecnologias semânticas são expressões renovadas desse desejo ancestral. Nesse conceito ainda em formação, cuja história ainda está se desenrolando, cabem muitas expectativas. Nessa direção, o objetivo deste texto é analisar rapidamente os fatos que antecederam o surgimento das bibliotecas digitais e o que os vários segmentos da sociedade esperam delas num futuro próximo.

## **2. A PRÉ-HISTÓRIA DAS BIBLIOTECAS DIGITAIS**

As perspectivas abertas pelo desenvolvimento da microfotografia formaram as bases tecnológicas que inspiraram as primeiras idéias de se construir repositórios universais de conhecimentos. A possibilidade técnica de se armazenar informações em uma mídia de alta densidade – 300 caracteres por polegada –, instigaram algumas mentes visionárias nessa direção. Entretanto, essas idéias permaneceram somente no campo da abstração e só puderam se materializar (ou se virtualizar?) nos dias de hoje, apoiadas pelo complexo de tecnologias da informação que recria, sobre os alicerces dessas tecnologias, a metáfora de uma memória total.

É impossível, e também injusto, falar das idéias que antecederam as bibliotecas digitais sem nos surpreender com as reflexões perturbadoramente atuais de H.G. Wells (1866-1946), autor de clássicos da ficção científica – ou romances científicos, como ele próprio chamava - como “A Guerras dos Mundos”, publicado em 1898 e adaptado para o cinema três vezes, sendo a última muito recentemente em 2005. Wells, ainda em 1937, delineou o que seria uma *Permanent World Encyclopaedia*, “...um repositório onde conhecimento e idéias são recebidas, ordenadas, sumarizadas, classificadas, analisadas e comparadas” (WELLS, 1938, p.49). Estes repositórios, que integrariam toda a inteligência do mundo, teriam sua base de conhecimento apoiada na tecnologia de microfilmes, na época, ainda em sua infância. “Os especialistas americanos em microfilmes estão produzindo fac-símiles de livros raros, de manuscritos, de imagens e de amostras, que podem ser facilmente acessíveis na tela de projeção da biblioteca. Por meio do microfilme, os documentos e artigos mais raros e mais complexos podem ser agora estudados diretamente da fonte original, simultaneamente, em salas de projeções” (WELLS, 1937). Os microfilmes poderiam ser duplicados e enviados para qualquer lugar, onde seriam então ampliados possibilitando que estudantes e pesquisadores pudessem estudar os registros em todos os seus detalhes. “Toda a memória humana pode ser, e provavelmente o será a curto prazo, acessível para cada indivíduo” (WELLS, 1937). “Qualquer estudante em qualquer parte do mundo, sentado em seu estúdio com o seu projetor, no momento mais conveniente poderá examinar uma réplica exata de qualquer livro ou qualquer documento” (WELLS, 1938).

Wells também imaginava essa memória universal duplicada e distribuída como uma forma de proteção à fragilidade dos registros humanos expostos à violência e à destruição provocadas pela frequência cada vez maior das guerras. “Ela não necessita estar concentrada num único lugar. Ela não necessita ser venerável como é o cérebro humano ou como é coração humano. Ela pode ser reproduzida exata e completamente no Peru, na China, na Islândia, na África Central ou em qualquer lugar que ofereça segurança contra o perigo e a interrupção” (WELLS, 1937). Wells com a sua mente visionária tocava em alguns dos principais desafios que estão sendo equacionados hoje pela área de bibliotecas digitais: integração das informações, universalidade e democratização do acesso, fontes de informação distribuída, informação persistente e ainda a preservação, além de aplicações importantes para a pesquisa e o ensino. Substituindo “microfilme” por “arquivos digitais” verificamos o quanto eram exatas as suas utopias.

Outro protagonista da saga do acesso universal ao conhecimento é Paul Otlet (1868-1944) – o homem que queria classificar o mundo –, figura central no desenvolvimento da Documentação e autor do livro monumental *Traité de Documentacion* (1934). Enquanto para Borges a biblioteca universal era uma abstração da ficção literária, para Otlet era algo possível de se tornar real (WRIGHT). Toda a sua trajetória foi direcionada para a realização do sonho de reunir a totalidade do conhecimento mundial e classificá-lo de acordo com o sistema desenvolvido por ele e seu amigo Henri La Fontaine - a Classificação Decimal Universal (CDU). Otlet lutou incansavelmente, por décadas, para encontrar uma solução para os problemas técnicos, teóricos e organizacionais que tornassem o conhecimento registrado disponível para aqueles que necessitam dele, para ele um problema crucial para a sociedade. Na construção de suas utopias antecipou alguns dos problemas importantes para os sistemas de informação de hoje, como o estabelecimento de relações entre documentos que dava margem a formação de um “livro universal”, *réseau* (teia) de conhecimento humano, acesso remoto a bases de dados via “telescópio elétrico”, dispositivo com conexão por linha telefônica.

Porém, enquanto alguns pensadores perseguiram a utopia da totalização universal do conhecimento segundo a perspectiva do “acesso”, existiam outros que sonhavam com sistemas capazes de intensificar a memória humana através de armazenamento personalizado e entrelaçamento de informações (URS, 2007). O amplificador de memória, a máquina utópica concebida por Vannevar Bush em 1945, denominada por ele, ao acaso, de memex – por querer indicar, talvez, *memory extender* - é uma referência obrigatória para todos os que se debruçam sobre os antecedentes das bibliotecas digitais. O memex se contrapõe à idéia das invenções humanas voltadas somente para a amplificação do poderio físico das pessoas, como, por exemplo, um microscópio ampliando o olhar; se contrapõe também à rigidez dos sistemas de informação organizados linearmente de forma hierárquica por catálogos que devem ser percorridos por ordem alfabética, numérica ou por classes ou subclasses, de forma não natural ao cérebro humano. O engenho abre possibilidade da ampliação do poder mental, da capacidade da memória e do seu potencial de associação para um indivíduo, posto que memex é, na sua essência, uma máquina pessoal. Nas próprias palavras de Bush o “memex é um dispositivo através do qual um indivíduo armazena todos os seus livros, seus registros e suas comunicações, ele é mecanizado de forma que pode ser consultado com extraordinária velocidade e flexibilidade. O memex é um suplemento pessoal ampliador da memória desse indivíduo” (BUSH, 1945). É quase impossível não pensar num computador pessoal.

A tecnologia subjacente à máquina conceitual de Bush, que envolvia uma combinação de controles eletromecânicos, câmeras e leitores de microfilmes integradas em uma mesa de trabalho, permite a exibição de livros, imagens, jornais armazenados em rolos de microfilmes e a ligação com uma biblioteca. Contemplava ainda vínculos, chamados “trilhas”, entre as informações, possibilitando uma leitura não linear, por associação, que sugeria algo como *links*, ou mais precisamente, referências cruzadas entre quadros de microfilmes. O memex foi uma primeira inspiração para o hipertexto, porém, ao contrário do que muitos afirmam, a máquina de Bush não estabelecia a idéia de hipertexto da maneira e no nível de granularidade que hoje conhecemos. Isto foi estabelecido nos anos 60 por outro visionário: Theodor Holm Nelson, mais conhecido como Ted Nelson.

Ted Nelson é um gênio inconformado com os rumos da web cujos fundamentos imprescindíveis foram inventados por ele, o hipertexto e a hipermídia, incluindo os próprios termos. Esses conceitos foram desenvolvidos no contexto do seu projeto chamado Xanadu, um paradigma amplo voltado para a implementação de um sistema de hipermídia distribuído, que foi

iniciado a partir de 1960 e está até hoje inacabado. A irritação de Nelson é principalmente com o padrão de navegabilidade da web que ainda imita o papel e não aproveitou a riqueza tridimensional dos *links* concebidos no seu projeto.

O projeto Xanadu – nome dado em homenagem à cidade mítica onde ficava o palácio do imperador mongol Kubla Khan – partiu da premissa de que “nós precisamos de uma forma das pessoas armazenarem informação não somente por meio de arquivos individuais, mas em rede, permitindo criar, acessar e manipular essa extensa e rica base de dados de forma a poder interligar a informação aí contida de uma maneira segura e eficaz. Os documentos devem permanecer sempre acessíveis, salvos de qualquer tipo de perda, dano, modificação ou censura, preservando dessa forma os direitos do seu autor” (FELDMAN, 1990).

O objetivo do Xanadu era estabelecer o conceito fundacional de “Docuverse”, um sistema de bases de dados onde os escritores podiam publicar diretamente os seus textos vinculando-os a outros documentos, constituindo, dessa forma, uma biblioteca eletrônica universal *on-line* de documentos interconectados; um lugar mágico para a memória literária da humanidade em que todas as obras se interligariam. O Docuverse permitia a criação de cópias virtuais de qualquer informação existente, sem problemas de direitos autorais. Isso porque o autor da informação consultada recebia uma determinada quantia automaticamente sempre que alguém acessasse a sua obra. Essa forma de edição - que nos remete imediatamente às formas alternativas de publicação eletrônica, foco de intensas controvérsias nos dias de hoje – já apontava para a publicação diretamente no sistema hipertextual, sem a intermediação das editoras convencionais (ARAUJO).

Ainda que Xanadu nunca tenha ultrapassado o patamar de um protótipo e nunca tenha sido comercializado – fato que marcou, algumas vezes cruelmente, a trajetória de Nelson e o coloca como um *outsider* -, o sistema foi submetido a constantes desenvolvimentos, que, porém, nunca foram postos em prática na sua plenitude. Entretanto, Nelson modelou muitos dos conceitos fundamentais aos sistemas de hipermídia, incluindo a própria World Wide Web, apesar de todas as homenagens terem ficado com Tin Berners-Lee, apontado de forma absoluta como o seu criador.

Desde o início da computação ficou claro que a automação – ou mecanização, como se chamava na época – das bibliotecas traria um extraordinário ganho de produtividade aos processos biblioteconômicos por conta da natureza e do volume de dados tratados pelas bibliotecas. As primeiras aplicações concretas de computadores no apoio a funções de bibliotecas aconteceram no início da década de 50, por iniciativa da corporação americana IBM. Esse primeiro esforço estava voltado para a utilização de cartões perfurados para dar suporte às operações de processos técnicos da biblioteca (HARTER, 1997); e, no início dos anos 60, para o desenvolvimento do MARC, sigla para *machine readable cataloguing*, formato legível por computador para representação e intercâmbio de dados bibliográficos. Apesar dos anos, o MARC e suas inúmeras variantes lograram acompanhar todas as mudanças e têm forte presença mundial até hoje.

Ainda nos anos 60, no contexto de um trabalho pouco conhecido no mundo da informação, J.C.R. Licklider (1915-1990) cunhou a expressão “biblioteca do futuro” referindo-se a sua visão de uma biblioteca completamente baseada em computador. Licklider, considerado um dos mais influentes pesquisadores na história da ciência da computação, principalmente por sua atuação na criação e no desenvolvimento da Internet, registrou essas idéias no seu livro “Libraries of the Future” (LICKLIDER, 1965), onde estavam delineadas as características dessas bibliotecas do futuro, que era, em pouquíssimas palavras, uma continuação do exercício de imaginar aplicações para o computador. Nessa direção, Licklider discute no livro como a informação podia ser

armazenada e recuperada eletronicamente.

“Lick”, como era conhecido por seus colegas, vinha do mundo da ciência da computação, mas tinha também uma forte formação em psicologia, esse fato lhe conferia uma visão única, uma perspectiva inigualável dos problemas que ele estava envolvido. A sua obra mais importante tem o título de “Man Computer Symbiosis” (LICKLIDER, 1960), que não deixa dúvida sobre onde repousava o seu sistema de referências. Nesse livro ele proclamava que computadores tinham que ser desenvolvidos com o objetivo de tornar possível que homens e computadores cooperem na tomada de decisões e no controle de situações complexas, ou seja, que os computadores expandam o intelecto humano. As preocupações de Licklider ultrapassavam os limites do registro, do processamento e da recuperação de dados, ele já pensava em termos de conhecimento e seus fluxos, refletindo que isso poderia se tornar o patamar para uma nova concepção de sistema de biblioteca. Ao sistema teórico de informação originado desses princípios ele deu o nome de “sistema procognitivo” (*progonitive system*), que soa muito familiar a *web* de Tin-Barnes Lee (HAUBEN, 2007).

Uma década depois, Lancaster (1978) publicou um livro cujo título não deixa dúvidas sobre o teor do seu conteúdo: “*Toward paperless information system*”, onde proclamava que, no contexto de uma sociedade sem papel (*paperless society*), em breve as bibliotecas tradicionais teriam seus acervos substituídos totalmente por formas eletrônicas. Lancaster - por estar, talvez, mais próximo do rumo que se desenhava para as tecnologias que potencialmente impactariam os serviços e sistemas de informação – antecipa com precisão muitas das facilidades que as redes de computadores, as publicações eletrônicas e as bibliotecas digitais viabilizam hoje, como a submissão *on-line*, a revisão e comentários via rede, a substituição da economia de assinaturas pela leitura por demanda, a interoperabilidade, identificadores persistentes, etc. Porém, a coleção da biblioteca aprisionada nos seus limites físicos e a legitimidade das coleções digitais são questões centrais para ele, que coloca a desmaterialização da coleção como uma questão filosófica para as novas bibliotecas. “O que é a coleção da biblioteca?” (LANCASTER, 1982, p.8). Ele mesmo conclui imediatamente que a coleção inclui tudo o que a biblioteca pode tornar acessível quando necessário para o seu usuário. Parece que é desta forma que hoje se equaciona essa questão no domínio das bibliotecas digitais.

Lancaster conclui que “por volta do ano 2000, parece inteiramente razoável esperar que as bibliotecas como as conhecemos hoje desapareçam. Tudo o que restará serão umas poucas instituições que preservarão os registros impressos do passado” (LANCASTER, 1982, p.10). Isso não se cumpriu e tudo indica que não será assim num futuro que se pode equacionar. A realidade é que hoje um dos grandes desafios da área de bibliotecas digitais é precisamente integrar a diversidade crescente de objetos digitais e as fontes impressas, fornecendo ao usuário uma visão unificada dos estoques de informação. São as bibliotecas híbridas, que gerenciam coleções digitais e convencionais que despontam como as vitoriosas, ou antes, a Biblioteconomia, que logrou o reconhecimento do seu poder de ordenação a uma *web* que parecia caminhar rumo ao caos.

### **3. HISTORIA RECENTE**

Não está muito claro quando surgiu a primeira biblioteca digital, mas o conceito não apareceu antes do início da década de 80 (LI), e a área de estudo de bibliotecas digitais só se configurou como um campo explícito de pesquisa a partir de 1990 (DELOS, 2003, p.1). Biblioteca digital, no sentido tal qual ela é percebida hoje, é visto frequentemente como um fenômeno decorrente do surgimento da *web* (URS, 2007), posto que a rede, no seu sentido mais amplo, é que define as condições tecnológicas e ambientais para a sua concretização enquanto um

constructo tecnológico e também social. Em 1989 o projeto da World Wide Web estava preliminarmente proposto, e desde meados de 1993 começou a crescer em taxas exponenciais. No entanto, os alicerces do desenvolvimento das bibliotecas digitais são mais profundos e antecedem a web e a própria Internet.

Muitos dos primeiros sistemas de informação chamados de “bibliotecas digitais” eram apenas tipos de coleções digitais e de serviços de informação desenvolvidos de forma isolada: recursos de informação pessoais, coleções de informações organizacionais e de grupos de trabalho e ambientes colaborativos. Porém, não obstante a infra-estrutura imprescindível subjacente às bibliotecas digitais atuais providas pela web, algumas experiências importantes se desenrolaram no período anterior ao surgimento da Internet, entre elas estão o Project Mercury da Carnegie Mellon University (1989-1992). O projeto usava uma configuração moderna de computadores distribuídos para oferecer acesso a uma grande variedade de bases de dados textuais, incluindo texto completo (ARMS *et al*, 1992).

Quando se percorre toda a linha temporal da evolução técnica das bibliotecas digitais, se torna claro que as suas bases teóricas e práticas estão fortemente vinculadas às pesquisas desenvolvidas pela área da computação denominada de recuperação da informação. As bibliotecas digitais evoluíram baseadas nas técnicas e princípios desenvolvidos por pesquisadores desse domínio ainda no princípio da década de 50. Entre eles estão Calvin Mooers – que em 1951 inventou o termo “recuperação da informação” (*information retrieval*) -, James Perry, Allen Kent, Mortiner Taube, Hans Peter Luhn (SERACEVIC, 1999, p.1057); porém, de extraordinária importância está Gerald Salton (1927-1995), que foi antes de tudo um pesquisador, um cientista da computação e pai da moderna recuperação da informação. Salton foi um pioneiro no desenvolvimento das técnicas de indexação automática e sistemas de busca cujos conhecimentos as atuais bibliotecas não podem prescindir. O cerne intelectual das bibliotecas digitais foi “construído sobre sólidos alicerces consolidados em mais de três décadas de pesquisa em recuperação da informação” (URS, 2001, p.3).

A emergência e o desenvolvimento das bibliotecas digitais nos primeiros estágios foram impulsionados por duas forças principais: em primeiro lugar, o rápido desenvolvimento das tecnologias de informação, especialmente a multimídia e as redes de computadores, que ofereciam formas mais eficientes e, às vezes, inovadoras de processar, gerenciar e apresentar a informação; em segundo, as pessoas, principalmente, os acadêmicos, que desejavam compartilhar com maior eficiência informações importantes, tais como material bibliográfico, base de dados científicos e resultados de pesquisa. Dessa forma, impulsionados por um contexto tecnológico favorável, os pesquisadores de diversas áreas vislumbravam aplicar ou criar tecnologias que potencializasse o uso e o compartilhamento de informações em formatos digitais num ambiente de rede (LI).

Na primeira metade dos anos 90, a área de bibliotecas digitais - de um objeto de preocupação quase obscuro limitado a umas poucas pessoas da área de ciência da computação e de profissionais de biblioteconomia - tornou-se rapidamente um pólo de intensa atração de interesses e de financiamentos, transformando-se numa área altamente institucionalizada. Esse fato teve como desdobramento o surgimento de um grande número de projetos importantes cuja característica mais destacada eram as visões diversificadas que apresentavam. O campo de estudos e práticas de bibliotecas digitais atraiu a atenção de grupos de pesquisa de um amplo espectro de disciplinas e profissões. Esse fato marcou definitivamente a área: vários domínios da academia, da indústria, das empresas, do governo e outros se tornaram parceiros ativos no desenvolvimento e na consolidação do que hoje chamamos bibliotecas digitais. O ritmo intenso de crescimento da área de bibliotecas digitais e o reconhecimento da sua relevância comercial, estratégica e

acadêmica refletiu-se no número de edições especiais dos mais importantes periódicos em ciência da informação e em ciência da computação, e também no número crescente de *workshops* e conferências acontecidos na década passada, estendendo-se aos dias atuais (URS, 2001).

Grande parte desse interesse foi alimentado pelo governo americano que em 1994, impelido pela repentina explosão de crescimento da web e pelo desenvolvimento de navegadores gráficos (*web browsers*), vislumbrou a oportunidade de estender os recursos e os serviços de bibliotecas além de seus limites físicos e além das suas comunidades, facilitando o compartilhamento de recursos informacionais escassos e alcançando públicos mal servidos por estes recursos (BROWN, 2005). Nesse direção, as agências americanas NASA (National Aeronautics and Space Administration), DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) e NSF (National Science Foundation) passaram a considerar as bibliotecas digitais como um dos focos principais do esforço de pesquisa em prol da Infra-estrutura Nacional de Informação (NII- National Information Infrastructure) - um plano amplo para interconectar indústria, governo, pesquisa, educação e cada lar através de redes de telecomunicações avançadas e de recursos e tecnologias de informação (McLOUGHLIN, 2000).

Traduzindo este interesse estratégico em apoio financeiro à pesquisa nas áreas circunscritas pelas bibliotecas digitais, essas instituições poderosas investiram o montante de 24,4 milhões de dólares na constituição de um programa multiagência, denominado *Digital Library Initiative* (DLI). O programa foi planejado para quatro anos (1994-1998), mas, devido principalmente aos bons resultados alcançados, ele se estendeu em uma segunda fase que se desenrolou no período de 1999 a 2004. Na primeira fase, conhecida pela sigla DLI-1, o programa colocou em foco a perspectiva de compartilhamento de informações. A idéia era “avançar dramaticamente nos meios de coletar, armazenar e organizar informação em forma digital, e torná-la disponível para busca, recuperação e processamento via redes de comunicação – tudo isso de forma amigável para o usuário”, conforme explicitado na página web do programa <<http://www.dli2.nsf.gov/dlione/>>. O DLI-1, considerado o maior e o mais importante programa de pesquisa em bibliotecas digitais até hoje estruturado, contemplou seis grandes projetos de pesquisa sediados em diferentes universidades americanas, cada qual com características distintas em termos de conteúdos e tecnologias. Seus resultados formam o corpo de conhecimento que apoiou a consolidação e a operacionalização das principais iniciativas em escala mundial, incluindo as experiências no Brasil (MARCONDES; SAYÃO, 2001). Foram os seguintes os projetos iniciados com apoio do programa DLI-1:

- Carnegie Mellon University - Informedia Digital Vídeo Library <<http://www.informedia.cs.cmu.edu/>>
- University of Illinois at Urbana-Champaign – Federation Repositories of Scientific Literature <<http://dli.grainger.uiuc.edu/>>
- University of California at Berkeley Electronic – Environmental Planning and Geographical Information Systems - <<http://elib.cs.berkeley.edu/>>
- University of California at Santa Barbra – Alexandria Digital Library Project: Spatially-referenced Map Information <<http://alexandria.sdc.ucsb.edu/>>
- University of Michigan Digital Library Project (UMDL) - Intelligent Agents for Information Location <<http://www.si.umich.edu/UMDL/>>
- University of Stanford Digital Library Project – Interoperation Mechanisms Among Heterogeneous Services <<http://dbpubs.stanford.edu:8091/diglib/>>

O sucesso do DLI-1 pode ser mensurado em termos dos avanços que proporcionou nas pesquisas e nas práticas de biblioteconomia digital e, não menos importante, no interesse gerado entre as comunidades acadêmicas, os formuladores da política de Ciência e Tecnologia e do público usuário em geral. O êxito do programa assegurou apoio contínuo e necessário para área, que foi traduzido, especialmente, pela instalação do DLI-2, um empreendimento de alcance ainda maior, envolvendo outros importantes patrocinadores como a Library of Congress, a National Library of Medicine e o National Endowment for the Humanities. Tendo como diretriz a biblioteca digital como um sistema centrado no ser humano, o DLI-2 significou uma expansão em relação à primeira fase da iniciativa em todas as dimensões do seu escopo, refletindo o crescimento do número e da diversidade de agências e de interesses envolvidos. As intenções do DLI-2 ultrapassavam as fronteiras das especificidades das comunidades de computação e de comunicação e propunham incluir acadêmicos, médicos e estudantes, não somente de ciências e engenharia, mas também de artes e humanidades. Esse fato era fruto do reconhecimento de que avanços significantes nas áreas de tecnologia eram resultados de perspectivas, métodos e práticas de domínios não científicos. (GRIFFIN, 1998).

Como parte do Human Centered Systems (HuCS) – programa que tinha como objetivo tornar os sistemas de computadores e redes de comunicação mais acessíveis e usáveis para todas as comunidades de usuários -, as expectativas em torno dos projetos da DLI-2 eram que envolvessem conteúdos em áreas temáticas que cobrissem todo o universo de interesse humano. Com essa perspectiva, o DLI-2 estabeleceu como ênfase a interoperabilidade e as tecnologias de integração, a gestão e o desenvolvimento de conteúdos e de coleções digitais, a infra-estrutura operacional e de aplicações e a compreensão das bibliotecas digitais em domínios específicos e sua contextualização social, econômica e internacional. As pesquisas e práticas incluíam pontos como: a) tipos de mídias incluídas - som, música, dados econômicos, software, imagens, vídeos e material textual; b) diversidade de conteúdo, incluindo imagens e modelos antropológicos, manuscritos literários, prontuários médicos entre outros; c) exploração de novos recursos tecnológicos como aqueles voltados para a interoperabilidade, segurança, classificação automática etc. (GRIFFIN, 1998; FOX, 1999).

Outra iniciativa importante - tanto do ponto vista tecnológico quanto histórico - é o projeto Networked Computer Science Technical Report Library, mais conhecido pela sigla NCSTRL (pronunciada como a palavra inglesa *ancestral*). O NCSTRL constitui uma rede de bibliotecas digitais distribuídas que provê acesso a documentos da área de ciência da computação. A importância dessa rede é conferida pela sua contribuição significativa para o desenvolvimento de tecnologias e ferramentas voltadas para bibliotecas digitais. A rede NCSTRL começou a operar no final de 1995, fruto da fusão de dois outros projetos: WATERS (Wide Área Technical Report Service) e o Dienst, em cujo âmbito foram especificados dois importantes elementos para interoperabilidade de repositórios digitais: uma arquitetura conceitual aberta para bibliotecas digitais federadas e um protocolo para comunicação no domínio dessa arquitetura (DAVIS; LAGOZE, 2000).

O interesse pela área de bibliotecas digitais alimentado pelas iniciativas do governo americano determinou não somente uma evolução contínua da área, mas despertou também a atenção de outros países. Os projetos americanos começaram a se expandir internacionalmente quando, em 1999, a NSC (National Science Foundation) fez uma aproximação do seu programa de pesquisa em bibliotecas digitais com as atividades similares na Inglaterra, capitaneadas pelo JISC (U.K. Joint Information Systems Committee). O resultado dessa colaboração foi JISC-NSF International Digital Library Initiative, um programa de três anos que tinha como objetivos

imediatos: a) integrar coleções inacessíveis por barreiras técnicas, fragmentação, distância, etc.; b) criar novas tecnologias orientadas para usuários distribuídos e c) avaliar o impacto dessas novas tecnologias e seus benefícios em escala internacional (SUN MICROSYSTEM, 2002; WIWSEMAN; RUSBRIDGE; GRIFFIN, 1999).

O desdobramento imediato da propagação do interesse por outros países pela área de bibliotecas digitais foi a constituição de novos contextos, enfoques, práticas e visões que universalizaram e enriqueceram a área. Enquanto nos Estados Unidos as pesquisas estavam voltadas majoritariamente para a construção de bibliotecas digitais – como consequência, talvez, do grande envolvimento da comunidade de Ciência da Computação -, no Reino Unido, um outro cenário de crescimento e evolução se apresentava caracterizado por um comprometimento intenso da comunidade de biblioteconomia e ciência da informação. Esse fato determinou uma ênfase na extensão dos serviços das bibliotecas tradicionais para as bibliotecas digitais. A Europa, como um todo, distinguia-se por um modelo diferente, focado no esforço de digitalização, desenvolvimento de coleções, preservação de materiais legados e questões relacionadas à linguagem (URS, 2001).

Dessa forma, parcialmente estimuladas pelas atividades americanas, as bibliotecas digitais na Europa começaram a se distinguir como um campo de pesquisa nos meados da década de 90. Observa-se o surgimento de diversas iniciativas importantes em âmbito nacional, como por exemplo, o eLib Programme, no Reino Unido e o Medoc Project, na Alemanha. Essas iniciativas foram desdobramentos da terceira e quarta edições do *Framework Programme for Research and Technological Development*, da Comissão Européia, que estimulava a criação de projetos de bibliotecas digitais européias, especialmente no contexto do Programa *Telematic for Libraries* (1990-1998) (BORBINHA, 2007; Delos, 2003). O *Telematic for Libraries* tinha o objetivo ambicioso de unificar o acesso a informações dos países europeus. Para tal, apoiou diversos projetos que convergiam para esse objetivo. O programa estava estruturado em torno de quatro linhas de ação complementares: bibliografias computadorizadas, redes de bibliotecas e interconexão de sistemas, serviços inovadores de bibliotecas e produtos e serviços de bibliotecas baseados em tecnologia. São alguns exemplos dos tipos de projetos desenvolvidos no âmbito do programa: CANDLE (Controlled Access to Digital Libraries in Europe), DIEPER (Digitised European Periodicals), NEDLIB (Networked European Deposit Library) (TELEMATIC FOR LIBRARIES; LIU, 2005)

Em continuidade, a Comissão Européia reconhecia a necessidade de apoiar a criação de uma comunidade européia de pesquisa em biblioteca digital de caráter integrado. Por essa razão, a partir de 1997, já dentro do escopo do Fifth Framework Program, apoiou a fundação do DELOS: a Network of Excellence on Digital Library – que iniciou como um grupo de trabalho. O DELOS tem sido considerado um sucesso em estimular as atividades coordenadas de pesquisa na Europa e em promover a construção de expertise em bibliotecas digitais e em áreas correlatas, mantendo a pesquisa e o desenvolvimento em bibliotecas digitais na Europa em níveis globalmente competitivos (CANDELA *et al*, 2007; THANOS, 2004).

Desde então, muitas outras organizações importantes se envolveram na expansão das tecnologias e práticas de bibliotecas digitais, incluindo a European Union, Association for Computing Machinery (ACM), o Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), a International Federation of Library Association (IFLA), a American Library Association (ALA), a Coalition for Networked Information (CNI) e a Digital Library Federation (DLF).

#### **4. AFINAL, O QUE É UMA BIBLIOTECA DIGITAL**

Pelo que vimos até aqui, criou-se historicamente uma enorme expectativa em torno das potencialidades das bibliotecas digitais, não somente em termos de um novo paradigma de sistema de informações, de busca e recuperação, mas também como um recurso estratégico dentro de contextos altamente institucionalizados, como governo, educação, cidadania, negócios e pesquisa científica. O conceito de uma biblioteca digital meramente equivalente a uma coleção de objetos digitalizados assistida por uma ferramenta de gestão de informação torna-se tosco e já não cabe nas utopias desses inúmeros setores. A idéia de biblioteca digital como um “ambiente distribuído que integra coleções, serviços e pessoas na sustentação do ciclo de vida completo de criação, disseminação, uso e preservação de dados, informação e conhecimento” (DUGUID, 1997) - conforme preconizado pelo relatório final do Santa Fé Planning Workshop on Distributed Knowledge Work Environments -, esteja, talvez, mais próxima do que se almeja para bibliotecas digitais agora e num futuro possível.

Coerente com essa visão, a Digital Library Federation (DLF) estabelece na sua página web, <<http://www.diglib.org/about/dldefinition.htm>>, pensando menos numa formalização e mais numa definição operacional, que: “Bibliotecas digitais são organizações que disponibilizam os recursos, incluindo pessoal especializado, para selecionar, estruturar, oferecer acesso intelectual, interpretar, distribuir, preservar a integridade e assegurar a persistência ao longo do tempo de coleções de trabalhos digitais, de forma que eles estejam prontamente e economicamente disponíveis para uso de uma comunidade definida ou um conjunto de comunidades”. Essa definição tem sido adotada amplamente por grande parte das comunidades vinculadas às áreas de Biblioteconomia e de Ciência da Informação. Entretanto, ela revela apenas uma das muitas faces do que é universalmente discutido e entendido como biblioteca digital.

A complexidade das bibliotecas digitais em termos tecnológicos e organizacionais, somado ao seu universo vasto e variado de usuários e á multiplicidade de visões – reais e imaginárias – sobre as suas possibilidades e a sua extensão impactam significativamente a construção de uma definição comum. “Apesar das intensas atividades de pesquisa e de desenvolvimento em torno das várias vertentes do problema, não se tem absolutamente claro o significado do termo biblioteca digital” (HARTER, 1997).

Passada mais de uma década, a afirmação de Harter continua sendo irritantemente verdadeira: biblioteca digital é uma idéia em movimento, ainda se desenvolvendo e tomando forma. “Nos estamos agora na adolescência das bibliotecas digitais, confirma Lagoze e seus colaboradores (2005, p.1) pensando nos motivos de preocupação e otimismo que essa fase turbulenta representa.

A impossibilidade de uma definição de consenso acontece por vários motivos, porém o mais importante deles é que o termo “biblioteca digital” é usado para denotar uns números extraordinários de coisas – de coleções pessoais até a Internet inteira. Na maioria das vezes essas coisas só têm em comum uma remota manipulação de recursos informacionais digitalizados (HARTER, 1997). Somam-se ainda o grande número de atores que contribuíram para o desenvolvimento e a implementação de bibliotecas digitais e aqueles que estão envolvidos profissionalmente no seu uso, além, é claro, do dinamismo próprio da ambientação tecnológica que sustenta essas bibliotecas. Biblioteca digital representa um espaço sinérgico de um grande número de áreas da Tecnologia da Informação e várias outras disciplinas e campos de pesquisa como Biblioteconomia, Ciência da Informação, Museologia, Arquivologia e Gestão do Conhecimento, para citar algumas das mais importantes (CANDELA *et al*, 2007).

Além do mais, a busca por uma definição mais precisa e consensual para biblioteca digital esbarra também na existência de três termos – biblioteca digital, biblioteca eletrônica e biblioteca

virtual – que possuem diferentes significados, mas que são usados freqüentemente para designar a mesma coisa (SAUNDERS, 1996).

Dessa forma, a maioria das definições é fortemente influenciada pela percepção e pontos de vista particulares de pessoas e de organizações de diversas áreas que estiveram envolvidas em empreendimentos voltados para a construção e uso de bibliotecas digitais. A diversidade de contribuições que tanto serviu para o enriquecimento da área criou, ao mesmo tempo, uma zona obscura de indefinições.

Não obstante as indefinições sobre o termo, o conceito de biblioteca digital não é algo absolutamente novo. De fato, a idéia central que ele encerra precede o desenvolvimento do primeiro computador (BROWN, 2005). Segundo Harter (1997), o uso do termo “biblioteca digital” - que é o mais recente para denotar uma idéia quase ancestral - surge no decorrer do estabelecimento da primeira fase da Digital Library Initiative (DLI-1), em 1994. “O termo foi rapidamente adotado pelos cientistas da computação, bibliotecários e outros. Assim, enquanto o termo “biblioteca digital” é relativamente novo, o trabalho de trazer recursos digitais de informação para as bibliotecas (ou pensar em recurso de informação digital como biblioteca) tem uma história que se estende por várias décadas” (HARTER, 1997, p.2).

Tentando interpretar a diversidade de entendimento, Harter (1997) contrapõe as duas visões extremas sobre a natureza das bibliotecas digitais: uma visão abrangente que toma a biblioteca digital tal como a web é hoje – anárquica e individualista; e uma visão que toma a biblioteca digital como uma metáfora, ou mesmo uma extensão, da biblioteca tradicional. No espaço entre esses limites são discutidas as diferenças essenciais: propriedades de localização física, de conteúdo, de critérios de seleção, de organização, controle de autoridades, de autoria, de acesso, de grupos de usuários alvo, de serviços, de taxação e de fixidade – conceito que está relacionado com a integridade e a segurança dos conteúdos e suas propriedades de permanência.

Num extremo está a “googlização” das bibliotecas digitais, referindo-se à incômoda e errônea concepção de que o Google representa a apoteose da informação digital e que os problemas existentes nesse domínio já foram resolvidos ou serão resolvidos por esse serviço ou por outra ferramenta semelhante. Esse estreitamento das discussões conduz à visão míope de que a biblioteca digital está limitada à busca e ao acesso – funções essenciais (e ainda desafiadoras), mas que são somente parte do ambiente informacional circunscrito pela idéia plena de biblioteca, seja ela imaginária ou real (LAGOZE *et al*, 2005). Essa visão está turvada pelo fato de mais e mais pessoas estarem usando a Internet como a principal fonte de informação. De fato a Internet tem sido referida por muitos como “uma vasta biblioteca, contendo todo o tipo de informação conhecida pelos seres humanos” (WALLACE, 1999). Entretanto, essa constatação não pode ser ignorada como elemento de compreensão do seu contrário, pois diferentemente das bibliotecas tradicionais onde as fontes de informação adicionadas às coleções são cuidadosamente selecionadas, organizadas e descritas – classificadas, catalogadas, indexadas, resumidas – isso não acontece com freqüência nas coleções encontradas na Internet. Porém, a infra-estrutura oferecida pela Internet é um veículo de dramática importância para a distribuição de informação de qualidade para os usuários, e é parte essencial da infra-estrutura tecnológica que as bibliotecas digitais não podem prescindir.

No outro extremo, observa-se uma tendência convergente na direção do enquadramento das bibliotecas digitais aos cânones biblioteconômicos, principalmente no que concerne à organização e à representação dos recursos informacionais e também às relações orgânicas com suas comunidades-alvo. Isso parece indicar que as bibliotecas digitais devem se equiparar às bibliotecas tradicionais, ao mesmo tempo em que criam condições técnicas para expandir os

limites, as formulações e o alcance espacial e temporal do que sempre conhecemos como biblioteca. Entretanto, é importante assinalar que vai ficando cada vez mais nítido que essa visão expandida de biblioteca exige novas reflexões sobre os modelos de informação e de serviços sobre os quais elas estarão baseadas.

Essa convergência para a Biblioteconomia pode ser justificada de várias maneiras, porém a mais convincente delas é também a mais óbvia: biblioteca digital continua sendo biblioteca. “O progresso tecnológico mudou a maneira *como* as bibliotecas fazem o seu trabalho, mas não a *razão* do seu trabalho. Apesar dos desenvolvimentos tecnológicos mais contundentes – como a conexão de um computador a outro numa cadeia continua pelo mundo a fora – possam alterar o conceito fundamental de biblioteca no século 21, podemos supor que a tecnologia não vai alterar substancialmente o negócio das bibliotecas que é conectar pessoas com informações” (KUNY; CLEVELAND, 1998, p.1).

É imprescindível compreender que a tecnologia atual está focada na conversão de papel para formatos digitais e não na conversão da biblioteca *in toto* para formatos digitais (BROWN, 2005). Assim como uma biblioteca de áudio-visual ou de microfimes continua sendo uma biblioteca, o conceito atual de biblioteca digital constitui um subconjunto de um conceito mais extenso de biblioteca, e não um substituto para ele. Todos os valores e funções da biblioteca continuam válidos, o que muda são os objetos físicos que formam a biblioteca, e, naturalmente, o instrumental tecnológico para manipulá-los. As mídias digitais devem ser vistas como um novo suporte na longa lista de materiais sobre os quais a civilização tem continuamente utilizado para registrar e transmitir o conhecimento para gerações futuras. Como os outros materiais, nos podemos esperar que eles sejam utilizados na proporção em que a sua disponibilidade local, as tecnologias de apoio, seu custo e a sua confiabilidade sejam adequados e suficientes para armazenar e disseminar informação e conhecimento de acordo com as exigências do seu tempo.

“Adicionando o adjetivo “digital” ao nome “biblioteca” o futuro parece estar reconciliado com o passado” (LYMAN, 1996). Alegorias futurísticas como bibliotecas digitais e publicações eletrônicas são tranquilizadoras porque elas sugerem uma continuidade institucional entre o passado e o futuro. Pois, se é verdade que a inovação tecnológica geralmente começa imitando o passado, não são novas ferramentas que constituem inovação, mas sim novas instituições. ”Elas acalmam e ocultam a tensão latente que existe entre tecnologia digital e as instituições de uma sociedade industrial, tensões que levam a questões importantes sobre a natureza das bibliotecas digitais. (LYMAN, 1996, p.1). Em outras palavras, bibliotecas digitais parecem oferecer-nos toda a conveniência, eficiência, a sofisticação da tecnologia digital dentro da idéia familiar e confortável de uma biblioteca (McPHERSON, 1997).

## 5. PORQUE BIBLIOTECAS DIGITAIS?

Logo no título de um de seus artigos, Michael Lesk faz a pergunta primordial: “Por que bibliotecas digitais?” (*Why digital libraries?*). A resposta, simples e direta, vem em seguida. “Existem muitas razões para que as bibliotecas digitais sejam algo desejável. Elas podem tornar as pesquisas mais fáceis para os acadêmicos. Elas podem aliviar a pressão orçamentária sobre as bibliotecas. Elas podem resolver nosso problema urgente e crescente de preservação, ou elas podem ajudar as bibliotecas a estender as coleções para novas mídias. Mas, talvez, a maior vantagem das bibliotecas digitais seja a capacidade de ajudar a sociedade a tornar a informação mais disponível, melhorando a sua qualidade e aumentando a sua diversidade. As bibliotecas

digitais podem desempenhar este papel? Isso vai depender de como nós financiamos, regulamos e gerenciamos as bibliotecas digitais e a nova infra-estrutura de comunicação e as novas tecnologias que as impulsionam” (LESK, 1995, p.1)

Pensando nas justificativas para as bibliotecas digitais além da agregação de valores significante e sem paralelo aos serviços de biblioteca, verificamos que elas caminham rapidamente para se tornar um ponto concentrador de tecnologias e metodologias voltadas para o apoio à pesquisa e à comunicação científica, às diversas modalidades de ensino e à disseminação de informações, de toda a natureza, para o cidadão comum. “As bibliotecas digitais representam uma nova infra-estrutura e ambientação que tem sido concretizada por vários fatores, principalmente a integração e uso de um conjunto de tecnologias de informação e de comunicação, disponibilidade de conteúdos digitais em escala global e uma forte demanda por parte de usuários on-line. As bibliotecas digitais estão destinadas a se tornarem uma parte essencial da infra-estrutura de informação do século 21” (THAMOS, 2004).

Essa visão abrangente está expressa em vários documentos importantes. Alguns deles delineiam visões estratégicas advindas de setores governamentais no exercício de prospectar tecnologias-chave e transformações que nortearão este século que ainda se inicia.

Esse parece ser o caso do relatório publicado em 2001 pelo PITAC - sigla para US President’s Information Technology Advisory Committee – sobre bibliotecas digitais. O relatório recebeu um título que não deixa dúvida sobre o seu conteúdo e a ênfase que os conselheiros do, até hoje, Presidente George W. Bush queriam lhe transmitir: “Digital Libraries: Universal Access to Human Knowledge”. Os conselheiros identificam um conjunto de “Transformações Nacionais Desafiadoras”, itens que seriam pré-requisitos essenciais para capacitar todos os cidadãos no contexto da sua sociedade a participar e usufruir dos benefícios da Era da Informação. O PITAC reconhece que as transformações apontadas são desafios cruciais que não podem prescindir dos avanços das tecnologias de bibliotecas digitais (PITAC, 2001). “Nós estamos especialmente satisfeitos em remeter este relatório (...) pela profunda relevância dessa tecnologia para o avanço da qualidade da educação em cada escola, em cada centro de aprendizagem e em cada lar no país” (PITAC, 2001, p.1), dizia a carta de encaminhamento do relatório ao Presidente.

Para os europeus, que têm como riqueza a diversidade cultural e lingüística, a idéia de integração e acesso notadamente prevalece. Nessa direção, a Comunidade Européia reconhece a necessidade de estimular a criação de uma biblioteca digital européia integrada voltada para a comunidade de pesquisa. Essa é a razão para a criação do DELOS <<http://www.delos.info/>>, cuja visão de longo prazo é que as “bibliotecas digitais devem capacitar qualquer cidadão acessar todo o conhecimento humano a qualquer momento e em qualquer lugar, de uma forma amigável, de várias maneiras, de forma efetiva e eficiente, rompendo as barreiras da distância, da linguagem e culturais. Utilizando para tal múltiplos dispositivos conectados via Internet”. Para a DELOS as novas gerações de bibliotecas digitais não devem ser consideradas como meros repositórios de informações estáticas. Antes disso, elas devem ser reconhecidas como núcleo inicial do que, num estágio futuro, constituirá uma parte substancial do conhecimento humano (THAMOS, 2004).

As razões para se criar um forte ordenamento e a institucionalização das pesquisas em bibliotecas digitais são da mesma natureza que o imaginário utópico que estimula a reinvenção das bibliotecas totais sob óticas distintas através da história e da ficção literária. Muito se espera dessa nova formulação de biblioteca que chamamos hoje de biblioteca digital. Entretanto, surge aqui o mesmo problema identificado na definição de bibliotecas digitais discutidos anteriormente: cada uma das comunidades envolvidas no desenvolvimento e/ou no uso das bibliotecas digitais tem pontos de vista e expectativas diferentes em relação a elas. O ambiente de serviços de

biblioteca digital é um espaço de informações eletrônicas que suporta visões altamente diferenciadas e uma gama extraordinária de usos para o seu universo de informações em rede (GREENSTEIN, 2002). Como ilustração dessa pluralidade de visões e possibilidades de uso, segue uma breve análise, baseada em artigo de URS (2001), sobre a ótica dos cientistas da informação e bibliotecários, cientistas da computação, arquivistas, políticos e governantes, editores, educadores e professores, comunidades da área cultural e do comércio eletrônico.

A comunidade de Biblioteconomia e Ciência da Informação visualiza a biblioteca digital menos como um sistema de computação – uma máquina – e mais como uma instituição; como uma extensão lógica do que as bibliotecas vêm fazendo desde os tempos imemoriais, ou seja, adquirindo, organizando e disseminando conhecimento usando as tecnologias correntes. O que o bibliotecário deseja é a ampliação dos recursos e dos serviços disponíveis e também a audiência das bibliotecas. Na sua perspectiva prática, o acesso simultâneo a um mesmo documento digital por um número indefinido de usuários significa o fim da lista de empréstimo. Para ele a biblioteca digital é um estágio a mais no desenvolvimento contínuo de novos meios de publicação - em que a biblioteca soma a responsabilidade de também ser uma publicadora web -, bem como uma nova infra-estrutura tecnológica e organizacional voltada para potencializar a sua missão de disseminar informação e conhecimento. Porém, enquanto os profissionais de informação têm uma perspectiva de continuidade evolutiva em relação às bibliotecas digitais, outras visões importantes se sobrepõem.

Os profissionais da área de Ciência da Computação enxergam as bibliotecas digitais como uma extensão dos sistemas de computadores em rede - um sistema que oferece facilidades informacionais. Essas visões se fragmentam à medida que se analisa com um grau a mais de detalhes as diferentes áreas que compõem o domínio da Ciência da Computação. Por exemplo, enquanto os pesquisadores da área de Recuperação da Informação (RI) vêem as bibliotecas digitais como uma ampliação dos sistemas de recuperação de informação em que os documentos e sua representação (ou descrição) são diferentes da RI tradicional, quem trabalha com sistemas multimídia considera as bibliotecas digitais uma aplicação dessa tecnologia; para pesquisadores da área de base de dados, a biblioteca digital é tão somente uma ampla base de dados.

Apesar das controvérsias apaixonadas, a maioria dos políticos e governantes percebe a biblioteca digital como parte da infra-estrutura tecnológica necessária para a superação da desigualdade informacional e de acesso, e como mais um recurso para apoio dos programas de inclusão digital. Consideram, com maior ênfase, a biblioteca digital como um insumo básico para a pesquisa, o ensino superior e a pós-graduação e como um instrumento para a maior visibilidade de bens e instituições culturais. Os governantes, com intensidade variável, têm investido em infra-estrutura computacional e de redes que beneficiam diretamente as iniciativas na área de bibliotecas digitais. Como já vimos, grande parte dos projetos mais relevantes são iniciativas do poder público, financiados por suas agências e, não raro, apoiado por segmentos da iniciativa privada interessada em expandir suas áreas de atuação.

Mesmo considerando as mudanças atuais nos papéis de autor, editor e outros atores e nos limites entre eles, proporcionados principalmente pelos avanços da Internet, os editores, desde a revolução de Gutenberg, têm continuamente desempenhado um papel fundamental na facilitação da produção e distribuição de informação. A percepção da indústria editorial em relação à nova mídia representada pelas bibliotecas digitais é ambivalente: em contrapartida às novas oportunidades mercadológicas existem as ameaças representadas pelas novas formas de autopublicação e o movimento crescente em torno do acesso livre, o que exige uma adaptação permanente à um meio que se renova constantemente. Numa visão otimista, para o mundo

editorial, a biblioteca digital constitui um novo modo de distribuição de conteúdos e um novo mercado – bastante competitivo - a ser conquistado, num contexto de mudança da economia da informação. Para isso os editores estão se adaptando ao paradigma da publicação eletrônica, integrando mídias, criando novos modelos de negócio, como os portais agregadores, e estabelecendo parcerias com organizações mais próximas ao mundo Internet.

Para os educadores e os professores que sempre tiveram uma relação de colaboração quase que simbiótica com as bibliotecas tradicionais, as bibliotecas digitais podem ser um meio de ampliar essa relação clássica. Para eles as bibliotecas digitais constituem um novo recurso de aprendizado, apoiados por conteúdos multimídia, interatividade e integração de informações heterogêneas que o ensino e, particularmente, o ensino à distância não pode prescindir. As bibliotecas digitais abrem possibilidades extraordinárias para a educação e o ensino, mudando paradigmas e estabelecendo novas metodologias pedagógicas. São as áreas que mais podem se beneficiar dessa nova tecnologia.

Para os arquivistas, as bibliotecas digitais rompem com a relação quase antagônica entre a preservação e o acesso existente no mundo do papel e dos demais materiais analógicos (SAYÃO, 2005). Isso acontece na medida em que a digitalização se torna um meio de preservar os conteúdos raros, únicos ou frágeis, ao mesmo tempo em que proporcionam acesso universal a suas representações digitais através das bibliotecas e arquivos digitais. A digitalização é vista pelos arquivistas como uma alternativa à microfilmagem tradicional com a ressalva dos problemas de integridade e confiabilidade dos conteúdos digitais, ou seja, do seu valor de prova e de sua preservação de longo prazo que, é uma preocupação constante de toda a comunidade arquivística.

Para os pesquisadores, a colaboração é a chave para a pesquisa e o desenvolvimento, nesse sentido eles percebem a biblioteca digital como um espaço dinâmico voltado para a geração, o compartilhamento e a disseminação de conhecimento. Através das bibliotecas digitais, os dados de pesquisa agora podem ser acessados em escala planetária pelos pesquisadores interessados. Essa característica é de grande importância para o surgimento do conceito de “colaboratórios” – resultado da contração das palavras “colaboração” e “laboratório”, significando um centro de pesquisa sem paredes onde os pesquisadores interagem entre si eletronicamente no desenvolvimento de projetos inovadores. Projetos como Genoma Humano, baseados em compartilhamento internacional de dados de pesquisa e análises, são exemplos significantes da idéia de um colaboratório .

Ainda há a perspectiva da biblioteca digital enquanto forma de apropriação do mundo da informação pelo comércio eletrônico. Para as organizações comerciais, as bibliotecas digitais estabelecem um novo mercado global, constituindo, para alguns autores, um caso específico de economia da informação (SCHÄUBLE; SMEATON, 1998). Um dado importante é que os desenvolvedores de bibliotecas digitais têm deliberadamente incorporado modelos econômicos e de preços nas arquiteturas de bibliotecas digitais.

No campo cultural, o que se observa é que a biblioteca digital é um meio privilegiado de dar visibilidade global a manifestações culturais antes circunscritas às suas comunidades e sem canais de comunicação para fora delas. O desenvolvimento de metodologias e técnicas para recuperação multilíngüe de informação somado ao desenvolvimento de recursos lingüísticos para serem acoplados às bibliotecas digitais vai ajudar as comunidades que se expressam em outros idiomas que não o inglês a superarem as barreiras lingüísticas no acesso e na disseminação de informações.

## 6. PROBLEMAS & DESAFIOS

Como parte de uma matriz complexa de serviços de informação baseada em rede de computadores, espera-se que as bibliotecas digitais estabeleçam uma ampla estrutura de intermediação entre recursos informacionais heterogêneos e distribuídos e as comunidades de usuários, um universo tão amplo, diversificado e mutante quanto são os interesses humanos. Para cumprir as expectativas e o que se planeja para a futura geração de bibliotecas digitais, um conjunto de desafios deve ser superado pela pesquisa e inovação que se estendem por várias áreas de conhecimento.

### Arquitetura para bibliotecas digitais

Uma exigência imprescindível para as novas bibliotecas digitais é o desenvolvimento de uma arquitetura, que se constitua numa infra-estrutura comum, que possa ser customizada segundo as necessidades de diferentes setores e aplicações. Essa infra-estrutura tem que apoiar o estado da arte e também os modelos e técnicas inovadores que irão surgir; tem que ser altamente customizável, configurável e adaptativa, refletindo a diversidade de aplicações que se espera para as bibliotecas digitais.

### Desenvolvimento de coleção digital

As bibliotecas, ao longo do tempo, têm coletado informações publicadas em vários formatos – livros, periódicos, CD-ROM, fitas de áudio e de vídeos e discos. Nos últimos anos, a esse conjunto crescente de mídias as bibliotecas estão crescentemente incorporando repositórios de informações digitais. Vias de regra, as bibliotecas não estão substituindo mídias analógicas por mídias digitais, mas estão coletando-as também em complementação as mídias já estabelecidas (KUNY; CLEVELAND, 1998).

Processos tradicionais desempenhados pelas bibliotecas, tais como desenvolvimento de coleções e referência, embora formem uma base potencial para o funcionamento da biblioteca digital, devem ser revisados para acomodar as diferenças determinadas pela natureza digital dos recursos informacionais. O desenvolvimento de coleções digitais compreende todos os problemas da formação e gestão de coleções convencionais, como políticas e estratégias de seleção e aquisição. Porém, compreende também os problemas decorrentes da condição digital da informação, como a conversão de material impresso para digital, a geração de material unicamente digital, as barreiras tecnológicas que impedem o acesso e a usabilidade dos objetos, a sustentabilidade das coleções digitais, a gestão de direito, a criação e novos gêneros de objetos digitais e, naturalmente, a preservação digital.

Entretanto, o maior desafio que se impõe à formação das coleções digitais é a integração dos diversos tipos e formatos de objetos digitais que temos atualmente - e dos novos objetos que cotidianamente vão aparecendo - com os materiais tradicionais, oferecendo uma visão coerente de todo o acervo. No contexto desse problema surge a idéia de “coerência digital”, significando que todos os objetos numa biblioteca digital, sejam eles registros sonoros, imagens, texto, vídeo ou qualquer outro, podem ser tratados essencialmente da mesma forma. Essa forma de tratamento é diferente do que normalmente é praticado pelas bibliotecas, em que cada mídia recebe um tratamento diferente, por exemplo, biblioteca de fitas de vídeo. Em outras palavras: coerência digital é o mecanismo que permite uma forma de equalização entre vários recursos informacionais no ambiente de uma biblioteca digital. Essa equalização no tratamento é um desafio a ser

superado de grande importância na distribuição e integração das informações (BROWN, 2005).

## Metadados

Apesar de ser um conceito familiar para as bibliotecas - posto que uma das suas atividades básicas é a criação de catálogos descrevendo documentos -, metadado é uma questão crucial no desenvolvimento de bibliotecas digitais. No ambiente de uma biblioteca digital, os objetos digitais são descritos, estruturados, resumidos, identificados, gerenciados, preservados e suas representações manipuladas por meio de uso de metadados; os metadados também são imprescindíveis na descoberta de recursos e na utilização dos documentos digitais. Portanto, as coleções digitais exigem esquemas de metadados bem estruturados que sejam capazes de descrever os objetos digitais e seus conteúdos em diversos níveis de granularidade – de uma coleção como um todo até uma ilustração em um livro. Um dos maiores desafios com relação aos metadados é a diversidade de formatos de informação digital e a maneira como eles devem ser descritos no contexto de diferentes coleções dirigidas a diferentes públicos-alvo. Isso leva à questão de mapeamento entre diferentes esquemas de metadados constituir um dos problemas mais interessantes da área, especialmente, no que concerne à interoperabilidade entre bibliotecas digitais (SHIRI, 2003).

## Interoperabilidade

As várias bibliotecas digitais são desenvolvidas segundo diferentes arquiteturas e tecnologias, são gerenciadas por organizações distintas, submetidas a diferentes padrões de qualidade. Esse ambiente distribuído e heterogêneo introduz um alto grau de complexidade na conquista de uma visão integrada das coleções digitais. A complexidade aumenta ainda mais quando consideramos que cada coleção é caracterizada pela diversidade de conteúdos informacionais, representados por vocabulários específicos em termos de metadados e por formatos de apresentação próprios.

A exigência imprescindível por algum grau de interoperabilidade entre as bibliotecas digitais decorre do fato de que grande parte das aplicações mais sofisticadas que toda a sociedade espera dessas bibliotecas, especialmente as áreas de ensino, de pesquisa e cultural, depende da interação efetiva entre as diversas bibliotecas e o fornecimento de uma visão unificada das informações ao usuário como resultado de uma operação de busca. O desafio da interoperabilidade é caracterizado pela multiplicidade de facetas que ela possui: interoperabilidade técnica, interoperabilidade semântica, interoperabilidade política e humana e muitas outras. As soluções em pauta passam quase sempre pela aplicação de padrões e protocolos comuns e pelos arranjos sociais e organizacionais que só podem ser estabelecidos pela cooperação e pelo consenso (SAYÃO; MARCONDES, 2008).

## Interfaces e usabilidade

O desenvolvimento de interfaces inovadoras para bibliotecas digitais constitui uma linha de pesquisa bastante explorada. As bibliotecas digitais se dirigem para diferentes contextos e audiências – ambientes acadêmicos, escolas, governo, negócios -, portanto é necessário que elas se reconfigurem de acordo com a familiaridade, habilidades, faixa etária e percepções de cada um dos segmentos de usuários. Essa área pode incluir ainda as questões de usabilidade e questões

comportamentais, compreendendo interação com as bibliotecas digitais, acessibilidade, aceitação por parte do usuário, interação homem-computador, entre outras.

### Descoberta de recursos

A informação digital publicada na Internet é caracterizada pelo fato de que os documentos digitais podem existir em várias formas, possivelmente em várias versões e instâncias, identificados por esquemas frágeis e localizados em endereços pouco fixados. Isso torna o recurso volúvel e transitório, criando sérios obstáculos aos processos de descoberta de recursos digitais. Os serviços de indexação e busca genéricos tais como Google, Yahoo e outros oferecem ferramentas básicas que ajudam o usuário a achar a informação que procura. Entretanto, esses serviços não têm o nível de especificidade, de desempenho e, sobretudo, de tratamento biblioteconômico exigido para a maioria dos empreendimentos. Além do mais, a qualidade das informações recuperadas pode se diluir no mar de resultados irrelevantes e de indesejáveis duplicações (KUNY; CLEVELAND, 1998).

Nessa nova etapa estabelecida pelas bibliotecas digitais, os processos de descoberta de recursos não podem prescindir das metodologias de organização de conhecimento – num sentido mais geral, conjunto de ferramentas usadas para ordenamento, classificação e recuperação de conhecimento –, e das tecnologias semânticas. Na pesquisa por metodologias para a realização de busca integrada entre bibliotecas digitais heterogêneas, um dos desafios importantes é o mapeamento e a interoperabilidade entre vários sistemas de organização de conhecimento (SAYÃO; MARCONDES, 2008).

### Preservação

As coleções impressas podem sobreviver inercialmente por anos, armazenadas com pouco ou nenhum controle. Esses recursos permanecem viáveis, ou seja, legíveis e interpretáveis inercialmente, décadas depois. Mas não é esse o caso com os equivalentes digitais. Manter os conteúdos digitais viáveis para uso de futuras gerações requer um esforço intencional e um monitoramento e investimentos contínuos. Isso acontece porque a informação digital depende, na sua mais pura essência, de um aparato tecnológico para ser acessada e, sobretudo, corretamente interpretada. Mas esse aparato tecnológico de intermediação – formado por hardware, software, mídias formatos - está em constante mutação, em ciclos de obsolescência cada vez mais rápidos, determinados principalmente pelo dueto inovação e competição. Contribui ainda grandemente para esse problema o fato dos meios de armazenamento serem muito frágeis e extremamente suscetíveis à degradação física.

A preservação digital não é uma ação fixada no tempo, é um processo que se desenrola indefinidamente. Além dos desafios técnicos representados pelas estratégias, procedimentos e padrões voltados para a preservação, é necessário pensá-la também como um desafio gerencial e organizacional (SAYÃO, 2005).

### Gestão de direitos autorais

As leis de direitos autorais (*copyright*) constituem um instrumento de equilíbrio entre os interesses do criador e as obrigações da sociedade de facilitar o livre fluxo de informação, salvaguardando o interesse privado e o interesse público. Entretanto, no ambiente digital, as regras atuais de *copyright* falham porque o controle de cópias foi perdido, os objetos digitais são menos

fixados, são facilmente copiados e acessíveis remotamente e simultaneamente por muitos usuários em escala mundial.

Há um consenso absoluto por parte de toda a comunidade envolvida de que a gestão de direitos é um dos mais complexos e desafiadores problemas que a área de bibliotecas digitais tem que enfrentar. Discutir direitos conduz forçosamente para os territórios legal e de negócios, os quais as bibliotecas, cuidadosamente, procuraram evitar no passado (COYLE, 2004; COYLE, 2004a).

O direito autoral é considerado uma das barreiras mais relevantes no desenvolvimento das bibliotecas digitais. Isso porque as bibliotecas são, na maioria dos casos, simplesmente custodiantes da informação e não detêm os direitos autorais sobre o material que está sob o seu controle. É improvável, portanto, que bibliotecas possam livremente digitalizar e prover acesso a materiais detentores de copyright da sua coleção. Ao invés disso terão que desenvolver mecanismos para gerenciar esses direitos, procedimentos que permitam que elas disponibilizem informação sem violar as regras do direito autoral e da propriedade intelectual - estes procedimentos são chamados coletivamente de gestão de direitos autorais.

É necessário caminhar na direção da ampliação dos modelos atuais de gestão de direitos quando for possível e desenvolver novos modelos que preservem os conceitos de *fair use* e da *first sale doctrine*, essenciais para o desenvolvimento no contexto acadêmico; desenvolver modelos automatizados de DRM (*Digital Right Management*) que considerem além dos direitos dos proprietários de materiais protegidos por copyright, os direitos de acesso individuais e institucionais dos usuários, preservando privacidade dos mesmos (SAYÃO; MARCONDES, 2008).

## Personalização

Na medida em que as bibliotecas digitais se tornam mais universais e seus serviços e conteúdos mais diversificados, os seus usuários – cada vez mais experientes – esperam serviços mais sofisticados e mais talhados às suas necessidades e às suas habilidades, e que considerem também os seus direitos de acesso, tanto individualmente, como na qualidade de membros de uma ou mais comunidades e/ou organizações.

As buscas tradicionais, que são módulos comuns para todas as bibliotecas, não fazem frente à complexidade crescente das necessidades dos usuários e ao volume exponencial de informações que devem ser gerenciadas. As bibliotecas digitais precisam se deslocar, num futuro próximo, do atual estado passivo, onde oferece um grau mínimo de adaptação aos seus usuários, para um estágio mais proativo e dinâmico nos processos de entrega e de conformação da informação para usuários individuais e grupos de usuário e no apoio ao esforço de comunidades em capturar, estruturar e compartilhar conhecimento (CALLAN; SMEATON, 2003).

Muitas outras questões importantes para o pleno desenvolvimento das bibliotecas digitais estão assinaladas nas agendas de pesquisa da área. Uma parte considerável desses itens não são questões de fundo tecnológico, como modelos econômicos e sustentabilidade e administração e

gestão de bibliotecas digitais.

## 7. À GUIA DE CONCLUSÃO

*“Chego aos campos e vastos palácios da memória, onde se encontram os tesouros das inumeráveis imagens trazidas por percepções de toda espécie. Aí está depositado também tudo o que pensamos, quer aumentando, quer diminuindo ou até variando de qualquer modo os objetos que os sentidos atingiram, e também tudo o que foi guardado e ainda não foi absorvido e sepultado pelo esquecimento. Quando aí me encontro, posso convocar as imagens que quero.” (Santo Agostinho, 1999)*

O desejo antiqüíssimo da humanidade de construir uma memória total - que está expresso reiteradamente na literatura, às vezes na forma de um personagem coadjuvante, mas muitas vezes como um protagonista, ou nos projetos de inúmeras mentes visionárias - parece finalmente tomar o caminho da concretização. São muitos os fatores que contribuem para que esse fato ficcional e histórico se torne um fenômeno do nosso tempo. Mas a conjunção das tecnologias de informação e comunicação e a diminuição drástica dos custos de criação, armazenamento on-line, manipulação e transmissão de conteúdos digitais, combinados com o fenômeno da convergência de todos os tipos de mídias digitais, foram e continuam sendo fatores determinantes para o estabelecimento de uma infra-estrutura tecnológica propícia ao surgimento de um conceito, ao mesmo tempo inovador e tradicional, de biblioteca.

Pela primeira vez é possível construir serviços em larga escala onde coleções de informações são armazenadas em formatos digitais, distribuídas em escala mundial e recuperadas através de redes de computadores por usuários através de computadores pessoais, nas suas casas ou escritórios, ou onde houver uma rede disponível, através de equipamentos móveis: *notebooks*, *palm-tops*, telefones celulares e tudo mais que o futuro permitir. As bibliotecas digitais cumprem a utopia ancestral das bibliotecas totais integrando globalmente repositórios multilíngües e multiculturais de dados, informações e conhecimento de toda natureza, dirigido a um universo de usuários igualmente diversificado, sem que para isso os seus recursos informacionais estejam guardados em um único lugar e sem os limites do tempo e do espaço.

São muitas as expectativas em torno das bibliotecas digitais, um exemplo recorrente é o acesso universal aos objetos únicos, raros, frágeis e remotos como os Manuscritos do Mar Morto, ou a um exemplar da Bíblia de Gutenberg, ou o retrato de Mona Lisa, através de representações digitais perfeitas. O fato de milhares de usuários poderem, ao mesmo tempo, acessar o mesmo recurso é, por si só, uma revolução sem precedentes. Porém, as potencialidades das bibliotecas digitais não estão restritas somente à busca e ao acesso à informação. Elas oferecem também um ambiente completo para administração, curadoria, comercialização, preservação, geração de aplicações que promovem e asseguram o uso adequado de suas coleções. Por exemplo, a reordenação e o reuso de conteúdos digitais oferecem oportunidades extraordinárias para a criação de serviços inovadores na área da educação, da arte, da cultura e dos negócios e, sobretudo, da

pesquisa científica.

Refletimos apenas sobre a face mais visível das atuais aplicações de bibliotecas digitais. Porém, um largo espectro de aplicações potencialmente possíveis num futuro próximo - que serão viabilizadas por um grau crescente de integração de novas tecnologias, inovação, padronização e de disponibilização exponencial de conteúdos de qualidade e o equacionamento de problemas críticos como copyright e preservação digital - cria um quadro de otimismo justificado para que as bibliotecas digitais se tornem uma parte essencial da infra-estrutura mundial de informação.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, Santo. *Confissões*. São Paulo : Nova Cultural, 1999.

ARAUJO, Rute. *Estudos sobre multimídia*. Disponível em: <[http://www.citi.pt/estudos\\_multi/](http://www.citi.pt/estudos_multi/)>. Acessado em: 30 maio 2008

ARMS, William Y. *et al.* The design of the Mercury Electronic Library. *EDUCOM Review*, v. 27, n. 6, p. 38-41, nov./dec. 1992.

BORBINHA, José. Bibliotecas, arquivos e outras coisas digitais. In: CONGRESSO NACIONAL DE BIBLIOTECÁRIOS, ARQUIVISTAS E DOCUMENTALISTAS, 9., 2007, Ponta Delgada. Disponível em: <<http://badinfo.apbad.pt/Congresso9/COM68.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2008.

BORGES, Jorge Luis. La biblioteca de babel. In: *El jardín de senderos que se bifurcan*. Buenos Aires: Editorial Sur, 1941.

BORGES, Jorge Luis. Fumes el memorioso. In: *Ficciones*. Buenos Aires : Editorial Sur, 1944.

BORGES, Jorge Luis. *El Aleph*. Buenos Aires : Emecé Editores, 1949.

BROWN, Mary E. *History and definition of digital libraries*. New Haven, C.T. : Southern Connecticut State University, 2005. Disponível em: <[www.southernct.edu/~brownm/dl\\_history.html](http://www.southernct.edu/~brownm/dl_history.html)>. Acesso em: 30 mar. 2008.

BUSH, Vannevar. As we may think. *Atlantic Monthly*, July 1945. Disponível em: <<http://www.theatlantic.com/doc/194507/bush>>. Acesso em: 30 maio 2008.

CALLAN, Jamie; SMEATON, Alan. *Personalisation and Recommender Systems in Digital Libraries: Joint NSF-EU DELOS Working Group Report*. May 2003. Disponível em: <<http://www.ercim.org/publication/ws-proceedings/Delos-NSF/Personalisation.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2008.

CANDELA, Leonardo et al. Setting the foundation of digital libraries. *D-Lib Magazine*, v. 13, n. 3/4, Mar./April 2007. Disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/march07/castelli/03castelli.html>>. Acesso em: 30 maio 2008.

COYLE, Karen. The “Rights” in the Digital Rights Management. *D-Lib Magazine*, v.10, n.9, September 2004. Disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/september04/coyle/09coyle.html>>. Acesso em: 15 mar. 2008.

COYLE, Karen. Rights Management and Digital Library Requirements. *Ariadne*, n.40, July 2004a. Disponível em: <<http://www.ariadne.ac.uk/issue40/coyle>>. Acesso em: 15 mar. 2008.

DAVIS, James R.; LAGOZE, Carl. NCSTRL: Design and deployment of a globally distributed digital library. *Journal of American Society for Information Science*, v. 51, n. 3, p. 273-280. 2000.

DELOS. *DELOS Summary and objectives*. DELOS, Dec. 2003. Disponível em: <[http://delos-old.isti.cnr.it/workdocs/ta\\_4\\_5\\_ist\\_relevance.pdf](http://delos-old.isti.cnr.it/workdocs/ta_4_5_ist_relevance.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2008.

DUGUID, Paul. *Report of the Santa Fe Planning Workshop on Distributed Knowledge Work Environments: Digital Libraries*. University of Michigan School of Information, Sept. 1997. Disponível em: <<http://www.si.umich.edu/SantaFe/>>. Acesso em: 25 maio 2008.

FOX, Edward A. The Digital Library Initiative: update and discussion. *Bulletin of the American Society for Information Science*, v. 26, n. 1, Oct./Nov. 1999. Disponível em: <<http://www.asis.org/Bulletin/Oct-99/fox.html>>. Acesso em: 15 maio 2008.

FELDMAN, Ian. Ted Nelson 1990 world tour. TidBITS, n. 30, 15 november 1990. Disponível em: <<http://www.xanadu.com.au/media/nelson90.html>>. Acesso em: 30 maio 2008.

GREENSTEIN, Daniel. Next-generation digital libraries. In: JOINT CONFERENCE ON DIGITAL LIBRARIES, 2., 2002, Portland. Disponível em: <<http://www.vala.org.au/vala2002/2002pdf/01Grnstn.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2008.

GRIFFIN, Stephen M. NSF/DARPA/NASA Digital Libraries Initiative: a program manager’s perspective. *D-Lib Magazine*, Jul./Aug. 1998. Disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/july98/07griffin.html>>. Acesso em: 30 mar. 2008.

HARTER, Stephen. Scholarly communication and the digital library: problem and issues. *Journal of Digital Information*, v.1, n.1, 1997. Disponível em <<http://jodi.tamu.edu/Articles/v01/i01/Harter/>>. Acesso em: 29 maio 2008.

HAUBEN, Jay. Vanevar Bush and JCR Licklider: libraries of the future 1945-1965. *The Amateur Computerist*, v.15, n. 2, Spring 2007. Disponível em <<http://www.ais.org/~jrh/acn/ACn15-2.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2007.

KUNY, Terry; CLEVELAND, Gary. The digital library: myths and challenges. *IFLA Journal*, v. 24, n. 2, 1998. Disponível em: <<http://www.ifla.org/IV/ifla62/62-kuny.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2008.

LANCASTER, F.W. *Toward paperless information systems*. New York: Academic Press, 1978. 179 p. ISBN 012-4360-505 .

LANCASTER, F.W. The evolving paperless society and its implication for libraries. *International Forum on Information & Documentation* , v.7, n.4, p.3-10, 1982.

LAGOZE, Carl *et al.* What is a digital library anymore, anyway? *D-Lib Magazine*, v.11, n. 11, Nov. 2005. Disponível em <<http://www.dlib.org/dlib/november05/lagoze/11lagoze.html>>. Acesso em: 15 maio 2008.

LESK, Michael. *Why digital libraries?* UKOLN, 1995. Disponível em: <<http://www.lesk.com/mlesk/follett/follett.html>>. Acesso em: 2 abr. 2008.

LI, Bin. *The history of digital library*. Disponível em: <[www.ils.unc.edu/~lib/digital-library.html](http://www.ils.unc.edu/~lib/digital-library.html)>. Acesso em: 30 mar. 2008.

LICKLIDER, J.C.R. *Libraries of the future*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1965.

LICKLIDER, J.C.R. Man Computer Symbiosis. *IRE Transactions on Human Factors in Electronics*, v. 1, n.1, p. 4-11, 1960. Disponível em: <<http://memex.org/licklider.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2008.

LIU, Jia. Digital library activities in Europe: a brief overview. *Journal of Educational Media & Library Science*, n. 42, v. 4, Jun. 2005. Disponível em: <<http://research.dils.tku.edu.tw/joemls/42/42-4/455-469.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2008.

LYMAN, Peter. What is a digital library? Technology, intellectual property, and the public interest. *Daedalus*, v.125, n.4, Fall 1996.

MARCONDES, Carlos Henrique; SAYÃO, Luis Fernando. Integração e Interoperabilidade no Acesso a Recursos Informacionais Eletrônicos em C&T: a proposta da Biblioteca Digital Brasileira. *Ciência da Informação*, v. 30, n. 3, p.24-33, set./dez. 2001. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v30n3/7283.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2008.

MCLOUGHLIN, Glenn. *The National Information Infrastructure: the federal role*. Washington, D.C. : Congressional Research Service Report, 2000. Disponível em: <<http://www.ncseonline.org/NLE/CRSreports/Science/>>. Acesso em: 30 maio 2008.

MCPHERSON, Madelaine. Managing digital libraries. In: CSIRO INFORMATION, MANAGEMENT & TECHNOLOGY CONFERENCE, 1997, Gold Coast. Disponível em: <<http://www.usq.edu.au/users/mcpherso/csiro.htm>>. Acesso em: 31 mar. 2008.

OTLET, Paul. *Traité de documentation: le livre sur le livre, theorie et pratique*. Bruxelles : Editiones Mundaneum, 1934.

PITAC – President Information Advisory Committee. *Digital libraries: universal access to human knowledge*. PITAC, Feb. 2001. Disponível em: <<http://www.nitrd.gov/pubs/pitac/pitac-dl-9feb01.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2008.

SALDANHA, Luis Cláudio Dallier. Bibliotecas imaginárias e o livro eletrônico: possibilidades do texto no ciberespaço. *Revista Philologus*, v. 7, n. 21, 2001. Disponível em: <[http://www.filologia.org.br/revista/artigo/7\(21\)03.htm](http://www.filologia.org.br/revista/artigo/7(21)03.htm)>. Acesso em: 30 maio. 2008.

SAUNDERS, Laverna M. *The evolving virtual library: visions and case studies*. Medford, NJ.: Information Today, 1996.

SARACEVIC, Tefko. Information Science. *Journal of the American Society for Information Science*, v. 50, n. 12, 1999. Disponível em <<http://www.scils.rutgers.edu/~tefko/JASIS1999.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2008.

SAYÃO, Luis Fernando. Preservação digital no contexto das bibliotecas digitais. In: MARCONDES, C. H; KURAMOTO, H.; TOUTAIN, Lidia Brandão; SAYÃO, Luis Fernando. (Org.). *Bibliotecas digitais: saberes e práticas*. Salvador/Brasília: UFBA/IBICT, 2005, p. 115-149.

SAYÃO, Luis Fernando; MARCONDES, Carlos Henrique. O desafio da interoperabilidade e as novas perspectivas para as bibliotecas digitais. *Transinformação*, v. 20, n. 2, 2008. (no prelo)

SCHÄUBLE, Peter; SMEATON, Alan. *An international research agenda for digital libraries: Summary Report of the Series of Joint NSF-EU Working Groups on Future Directions for Digital Libraries Research*. 1998. Disponível em: <[http://www.ercim.org/publication/ws-proceedings/DELOS-B/dl\\_sum\\_report.pdf](http://www.ercim.org/publication/ws-proceedings/DELOS-B/dl_sum_report.pdf)>. Acesso em: 08 fev. 2008.

SHIRI, Ali. Digital library research: current developments and trends. *Library Review*, v. 52, n. 5, p.198-2002, 2003. Disponível em: <[http://www.cis.strath.ac.uk/cis/research/publications/papers/strath\\_cis\\_publication\\_39.pdf](http://www.cis.strath.ac.uk/cis/research/publications/papers/strath_cis_publication_39.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2008.

SUM MICROSYSTEMS. *Digital library technology trends*. Sun Microsystems, 2002. Disponível em: <[http://daminfo.wgbh.org/digital\\_library\\_trends.pdf](http://daminfo.wgbh.org/digital_library_trends.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2008.

TELEMATICS FOR LIBRARIES. Creating a European Library Space Telematics for Libraries Programmes 1990-1998. Disponível em: <<http://cordis.europa.eu/libraries/en/intro.html>>. Acesso em: 30 maio 2008.

THANOS, Costantino. DELOS: a network of excellence on digital libraries. *DELOS Newsletter*, n. 1, 2004. Disponível em: <[http://www.delos.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=333&Itemid=111](http://www.delos.info/index.php?option=com_content&task=view&id=333&Itemid=111)>. Acesso em: 30 maio 2008.

URS, Shalini. Digital libraries: an overview. In: JOINT WORKSHOP ON DIGITAL LIBRARIES, 2001. Mysore: United States Educational Foundation in India, DRTC/Indan Statistical Institute, 2001.

URS, Shalini. Digital Libraries: the road ahead. In: INTERNATIONAL CALIBER 2007, Panjab University, Chandigarh. Disponível em: <[http://210.212.200.226/shaliniurs\\_files/caliber.pdf](http://210.212.200.226/shaliniurs_files/caliber.pdf)>. Acesso em: 30 mar. 2008.

WALLACE, Koehler. Digital libraries and World Wide Web sites and page persistence. *Information Research*, v. 4, n. 4, July 1999. Disponível em: <<http://informationr.net/ir/4-4/paper60.html>>. Acesso em: 20 maio 2008.

WELLS, H.G. World brain: the idea of a permanent world encyclopaedia. In: *ENCYCLOPÉDIE FRANCAISE*. August 1937. Disponível em: <[https://sherlock.ischool.berkeley.edu/wells/world\\_brain.html](https://sherlock.ischool.berkeley.edu/wells/world_brain.html)>. Acesso em: 30 maio 2007.

WELLS, H.G. *World brain*. Meuthuen & Co. Limited, 1938.

WISEMAN, Norman; RUSBRIDGE, Chris; GRIFFIN, Stephen M. The Joint NSF/JISC International Digital Library Initiative. *D-Lib Magazine*, v. 5, n. 6, June 1999. Disponível em: <<http://www.dlib.org/dlib/june99/06wiseman.html>>. Acesso em: 25 maio 2008.

WRIGHT, Alex. O antepassado esquecido: Paul Outlet. *Revista ExtraLibris*. Tradução de Moreno Barros. Disponível em <<http://extralibris.org/revista/o-antepassado-esquecido-paul-otlet/>>. Acesso em: 30 maio 2008.