

V Jornada sobre la Biblioteca Digital Universitaria
"El ciclo del conocimiento en el entorno académico"

**A arquitetura da informação em bibliotecas digitais: uma abordagem da Ciência da
Informação e da Biblioteconomia^{1 2 3 4}**

RESUMO: Descreve os quatro elementos da arquitetura da informação, propostos por Rosenfeld e Morville em 1998, para o desenvolvimento de *websites*, que são: sistema de organização; sistema de rotulagem; sistema de navegação e sistema de busca. Apresenta o uso de teorias, ferramentas e técnicas da Ciência da Informação e da Biblioteconomia para a implementação de cada um desses elementos para o desenvolvimento de bibliotecas digitais. Ficou evidenciado a relevante contribuição da Ciência da Informação e da Biblioteconomia nesse processo.

Palavras-chave: Arquitetura da informação. Bibliotecas digitais. *Website*.

RESUMEN: El texto señala los cuatro elementos de la arquitectura de la información, considerada por Rosenfeld y Morville en 1998, como factor de desarrollo de *Web site*. Estos elementos son: sistema de la organización; sistema de rotulagem; sistema de navegación y sistema de búsqueda. Dentro del artículo serán presentados el uso de teorías, de herramientas y de técnicas de la Ciencia de Información y de la Bibliotecología para la puesta en práctica de cada de estos elementos en el desarrollo de bibliotecas digitales. De la misma forma, queda evidente la contribución excelente de la Ciencia de Información y la Bibliotecología en este proceso.

Palabras llaves; Arquitectura de la información. Bibliotecas digitales. *Websites*.

¹ NONATO, Rafael dos Santos. Bibliotecário e Estudante de Mestrado na Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil).

Domicílio particular - Rua Bugarville, 1313/401 – Eldorado. Contagem – MG (Brasil). CEP: 32 315-090

Domicílio laboral – Escola de Ciência da Informação/ UFMG. Avenida Antônio Carlos, 6627, sala 4030 – Belo Horizonte – MG. Brasil. CEP: 30161-970

Correio eletrônico – rafaelsn2004@gmail.com / rafaelsn@eci.ufmg.br

² BRUZINGA, Graciane Silva. Bibliotecária e Estudante de Mestrado na Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil).

Domicílio particular – Rua Guajajaras, 365/303 – Centro – Belo Horizonte – MG (Brasil). CEP: 30180-100

Domicílio laboral – Escola de Ciência da Informação/ UFMG. Avenida Antônio Carlos, 6627, sala 4030 – Belo Horizonte – MG. Brasil. CEP: 30161-970

Correio eletrônico – gracianesb@yahoo.com.br / gracianesb@eci.ufmg.br

³ MACULAN, Benildes Coura. Estudante de Biblioteconomia na Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil) e Bolsista de Iniciação Científica.

Domicílio particular – R. Adolfo Pereira, 431/302 – Anchieta – Belo Horizonte – MG (Brasil). CEP: 30310-350

Domicílio laboral – Escola de Ciência da Informação/ UFMG. Avenida Antônio Carlos, 6627, sala 4030 – Belo Horizonte – MG. Brasil. CEP: 30161-970

Correio eletrônico – benildes@gmail.com

⁴ LIMA, Gercina Ângela Borém de O. Doutora em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (Brasil), Professora da ECI/ UFMG e Bibliotecária.

Domicílio particular – Av. Exp. Benvindo Belém de Lima, 1055 – São Luiz – Belo Horizonte – MG (Brasil). 31310-040

Domicílio laboral – Escola de Ciência da Informação/ UFMG. Avenida Antônio Carlos, 6627, sala 4030 – Belo Horizonte – MG. Brasil CEP: 30161-970

Correio eletrônico – glima@eci.ufmg.br / www.gercinalima.com

1 - Introdução

Desde a antiguidade a humanidade vem desenvolvendo técnicas para o registro e a comunicação dos conhecimentos. No início, essa comunicação era feita via oralidade, entretanto a subsistência do conhecimento ficava restrita a certos grupos. Com a invenção de símbolos gráficos, como os alfabetos, a escrita passou a ser a forma ideal dos registros do conhecimento, surgindo, a partir daí, pergaminhos, papiros e finalmente o livro. A partir do século XX, com o *boom* tecnológico, a comunicação escrita e o modo de transmissão dos textos sofreram profundas mudanças.

A informática provocou muito mais do que uma revolução nas formas e nos métodos de geração, armazenamento, processamento e transmissão da informação. A mudança do texto do suporte impresso para o suporte eletrônico criou grande mudança no modo como organizamos e acessamos a informação.

O contexto digital é real. Entretanto, são muitas as dificuldades de acesso para uma parcela significativa da população mundial. Isso significa que tanto serão necessárias políticas públicas para reduzir essas dificuldades, quanto o desenvolvimento de técnicas de organização da informação neste novo contexto. Para Taylor (2004) a internet forneceu novo significado para a criação de bibliotecas digitais mais acessíveis.

Historicamente, têm-se três períodos principais que retratam a evolução das bibliotecas, iniciamos com as bibliotecas tradicionais, a seguir a moderna ou automatizada e a biblioteca do futuro, considerada a biblioteca que utiliza amplamente a tecnologia eletrônica (CUNHA, 2000; OHIRA e PRADO, 2002). Em âmbito mundial, o termo biblioteca digital não possui definição consolidada, sendo encontradas várias conceituações que mesclam as bibliotecas digitais às bibliotecas eletrônicas e virtuais. Alguns autores referem-se às bibliotecas digitais como aquelas que organizam, tratam, armazenam e divulgam os documentos que existem em forma física e que estão disponíveis em formato digital para consulta. As bibliotecas digitais de teses e dissertações de diversas universidades brasileiras são exemplos de aplicação desse conceito. Outros afirmam que a biblioteca digital difere das demais porque seu acervo existe apenas na forma digital, podendo incluir meios diferentes de armazenagem, como as memórias eletrônicas. Entretanto, parece haver consenso entre os autores no que se refere ao acervo deste tipo de biblioteca. Muitos consideram uma biblioteca digital como aquela que disponibiliza seu acervo em formato digital, independente da forma como foi criado, virtualmente ou digitalizado a partir de suporte físico.

Neste trabalho, não nos deteremos a discutir as divergências conceituais do termo “bibliotecas digitais”, mas a apresentar uma metodologia para a sua estruturação, fundamentada em princípios da arquitetura conceitual da informação e nas técnicas, ferramentas e teorias do tratamento da informação oriundas da Ciência da Informação e Biblioteconomia.

2 - Arquitetura da Informação e Bibliotecas Digitais

Considerando a necessidade de assegurar o acesso às informações disponibilizadas através de bibliotecas digitais e a preocupação de identificar novos critérios que atendam às especificidades deste novo meio, realizou-se um estudo descritivo sobre os aspectos que devem ser considerados no momento de sua concepção e implementação.

Através da *web* as bibliotecas ganharam uma nova dimensão: sua coleção e serviços ultrapassam paredes físicas e alcançam o ciberespaço (OHIRA; PRADO, 2002, p.61). Assim, mais que considerá-las apenas como repositórios informacionais do mundo digital é preciso

encarar as bibliotecas digitais como parte da *web*, onde não somente o acesso mais amplo às informações é permitido, como também o uso de estudos desenvolvidos para a arquitetura da informação nesse ambiente. Nesse contexto, tem-se a arquitetura da informação aplicada ao desenvolvimento de Bibliotecas Digitais. Entender como a *web* é caracterizada e quais os elementos da arquitetura da informação são pertinentes a esse processo é tarefa primordial.

Surgida no final da década de 1980, a *World Wide Web* (www) é apenas mais um serviço da internet, como os serviços de correio eletrônico, listas de discussão, FTP ou HTTP. Na criação da *web*, buscava-se oferecer interfaces mais amigáveis e intuitivas para a informação que era disponibilizada via internet. Com vista nisso, a idéia de hipertexto, tal qual imaginada por Teodor Nelson e Douglas Engelbart em 1962, foi implementada. Assim, pode-se citar a escrita hipertextual e a utilização da linguagem de marcação HTML (*Hiper Text Markup Language*) como duas características principais da *web*.

Os sistemas de hipertextos consistem em uma abordagem de estruturação e manipulação de textos, permitindo uma leitura não-linear do mesmo. Em tais sistemas, os documentos são dispostos em uma base de dados repleta de conexões, formando uma rede hipertextual. Nessa rede, cada unidade de informação da base de dados (nós) é conectada por *links*, de acordo com as associações entre seus conteúdos. A estrutura de um hipertexto determina e descreve o sistema de ligações e relacionamentos entre os nós ou unidades de informação, sendo um fator decisivo na facilidade de criação, uso e atualização do hiperdocumento (MARQUES, 1995; VILAN FILHO, 1994).

Levando em consideração as tecnologias da informação, podemos decompor as bibliotecas digitais em três componentes distintos e inter-relacionados: interface, base de dados textual e base de dados hipertextual. A interface é a superfície de contato, de articulação entre dois espaços (virtual e real), é o meio no qual o utilizador acessa e manipula a informação num sistema informático (LIMA, 2004). A base de dados textual é o meio no qual são arquivados os materiais da coleção digital, podendo ser subdividida em texto completo (dado) e metadados (dados a respeito dos textos completos). Finalmente, a base de dados hipertextual é a representação das conexões/ligações possíveis ao usuário no momento de navegação (*browsing*) na interface (FIG. 1).

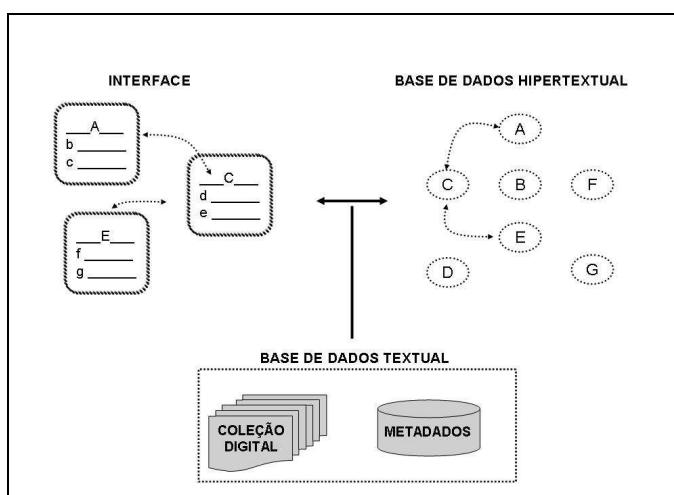


FIGURA 1 – A biblioteca digital e seus componentes
Fonte: desenvolvido pelos autores.

Para Davenport (1998), ao se conduzir o usuário ao local onde os dados se encontram, melhora muito a possibilidade de estes serem utilizados de maneira eficiente, pois a informação já obtida pode ser mais facilmente reutilizada. Neste trabalho, focaremos o

processo de arquitetura da informação em ambientes digitais, objetivando criar bibliotecas digitais de melhor qualidade. A arquitetura da informação como processo da gestão do conhecimento nas organizações ou como insumo ao desenvolvimento de *softwares* não será levada em consideração. Portanto, iremos considerar o processo de arquitetura da informação na *web* do ponto de vista de Rosenfeld e Morville (1998). Os autores afirmam que a arquitetura da informação envolve quatro elementos: (1) sistemas de organização – maneira como o conteúdo de um *site* pode ser agrupado; (2) sistema de rotulagem – forma como são representadas cada unidade de informação do *site*; (3) sistema de navegação – ferramentas auxiliaadoras que permitem ao usuário folhear ou navegar através dessas unidades de informação e (4) sistema de busca – permitem ao usuário realizar consultas no todo informacional do *site*. Com a finalidade de propor um modelo de criação de bibliotecas digitais mais acessíveis aos usuários, relacionaremos os quatro elementos da arquitetura da informação, citados anteriormente, com técnicas, ferramentas e teorias da Ciência da Informação e da Biblioteconomia, descritos nas seções seguintes.

2.1 - Sistemas de Organização

Podem existir múltiplos sistemas de organização para uma mesma biblioteca digital e para Rosenfeld e Morville (1998) esses sistemas podem ser divididos em dois grupos: esquemas de organização e estruturas de organização.

Os esquemas de organização são divididos em exatos e ambíguos. No esquema exato, a informação é separada em seções exclusivas e bem definidas. Entre esses critérios de agrupamento, os mais comuns são o alfabético e o cronológico. Há de se salientar que esse tipo de esquema é útil ao usuário que sabe exatamente os dados da informação procurada. Por outro lado, os esquemas de organização ambíguos dividem a informação em categorias bem definidas, são projetados levando-se em consideração as características do domínio do conhecimento no qual se quer organizar.

Para implementação dos esquemas de organização, propomos o uso de vocabulários controlados, que são instrumentos de controle terminológico, utilizados no processo de indexação de assuntos da Biblioteconomia. Esses instrumentos podem ser verbais (como os tesouros e listas de cabeçalho de assuntos) ou simbólicos (como a Classificação Decimal Universal – CDU e Classificação Decimal de Dewey – CDD). Para usar os instrumentos de indexação nos esquemas de organização é preciso a restrição semântica-contextual, com linguagens documentárias atuando diretamente na linguagem natural, pois, sem esse controle, é uma tarefa quase impossível (MONTEIRO, 2003). Na biblioteca digital, a aplicação desse esquema faz-se tanto no momento de modelagem da interface apresentada ao usuário, como no momento de inserção de um novo item na coleção. Os esquemas ambíguos são úteis na arquitetura da informação porque auxiliam aquele usuário que não sabe exatamente o que procura e que na maioria das vezes fica em dúvida sobre qual *link* acessar; esse tipo de esquema procura reproduzir a maneira como o conhecimento é disposto na mente do usuário.

As estruturas de organização têm por finalidade representar os caminhos possíveis de serem seguidos pelo usuário no momento do folheio⁵. Para Rosenfeld e Morville (1998), são três as estruturas de organização mais utilizadas no desenvolvimento de *sites* e que, no nosso caso, devem ser consideradas no desenvolvimento de uma biblioteca digital: hierárquica, hipertexto e base relacional.

⁵ Mecanismo através do qual os usuários de um hipertexto podem perpassar nós e *links* com a naturalidade de quem folheia um livro (SHNEIDERMAN e KEARSLEY, 1989 *apud* LIMA, 2004, p.25).

Nas estruturas de organização hierárquica a informação é disposta considerando os conceitos gerais e específicos e procurando organizá-los de maneira a formar uma hierarquia. Nesse ponto, Rosenfeld e Morville (1998) chamam a atenção para a necessidade de se respeitar os limites da mente humana, devendo limitar o número máximo de níveis até se chegar à informação final, entre quatro ou cinco níveis. Dias (2003), quando discute a usabilidade em *websites*, pontua que um sistema deve ser de fácil aprendizado e memorização, pois o uso exagerado de níveis de especificidade compromete sua usabilidade. A organização da informação digital é fator importante na garantia de usabilidade. Usabilidade é “a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso” (ISO 9241-11, 1993). E garantir a usabilidade significa tornar o produto final fácil de usar, permitindo ao usuário um maior conforto para aprender e memorizar rapidamente as operações e a cometer cada vez menos erros.

Para a implementação dessas estruturas hierárquicas, propomos a utilização de uma taxonomia, que na Biblioteconomia são linguagens documentais que possibilitam identificar termos mais significativos e estabelecer relações semânticas entre esses termos. É um processo para arranjar hierarquicamente um conjunto de conceitos que representam a temática de determinada área. As taxonomias devem ser flexíveis e devem atingir diversificados objetivos, podendo ser exibidas na forma de representações gráficas, facilitando a compreensão e exploração do conteúdo (FIGUEIREDO, 2006). Num ambiente digital, quando a taxonomia assume interface gráfica, as informações são organizadas, respeitando-se os temas, os assuntos e a hierarquia, estipulados pela ferramenta, apresentando ao usuário aquilo que há de mais relevante naquele contexto.

As estruturas de organização hipertextuais são formas de organização que fazem o uso de *links*. De forma genérica, os hipertextos são compostos de unidades de informação (nós) conectados por *links* (elos ou ligações). Essas conexões podem ocorrer nas mais diversas mídias e podem ou não manter uma hierarquia. Dois problemas recorrentes desse tipo de estrutura de organização é a desorientação do usuário e o transbordamento cognitivo (excesso de informação tanto por parte do usuário quanto do autor do hiperdocumento (LIMA, 2004)). O uso das estruturas hipertextuais deve ser cauteloso, procurando-se ao máximo reproduzir as conexões entre as unidades de informação e a forma como os conceitos são dispostos na mente humana.

Se pensarmos na navegação não-linear dos hipertextos, pode-se aludir ao uso de notas de rodapé. A noção de nota de rodapé surgiu com os comerciantes fenícios, com o objetivo de fornecer maiores informações e especificações nas transações comerciais. Na literatura, surgiu numa antiga edição das obras *Ilíada* e *Odisséia*, com o objetivo de esclarecer aos povos não helênicos o papel e as peculiaridades das divindades gregas (GAERTNER, 2002). Com o avanço tecnológico, praticamente todas as obras incluíram representações gráficas mais sofisticadas tais como as notas de rodapé e sumários.

Por último, as estruturas de organização base-relacional utilizam informações organizadas em base de dados relacionais que permitem a realização de consultas em vários campos de registro. Para Rosenfeld e Morville (1998), é uma estrutura de organização de base indutiva, pois propõe a reunião de informações específicas para se chegar à unidade de informação geral. A base de dados relacional é essencial ao processo de concepção de uma biblioteca digital, não apenas porque pré-definida os elementos de metadados da base de dados textual, mas também porque influencia os sistemas de busca da coleção.

2.2 - Sistemas de Rotulagem

A utilização de rótulos ou etiquetas são formas de representar uma unidade de informação em sistemas de hipertextos para remeter o usuário à informação desejada. Rosenfeld e Morville (1998) apontam duas maneiras de representação da informação no contexto digital: através de grupos de palavras ou de ícones. Se considerarmos os outros três elementos da arquitetura da informação, nota-se que os sistemas de rotulagem exercem influência direta em todos. Eles refletem a proposta de organização da informação, estão inseridos nas ferramentas do sistema de navegação e auxiliam, diretamente, no acesso às informações através de sistemas de busca.

Nota-se um grande problema de estruturação de informações no ambiente digital relacionado à ausência de representatividade de *links*, o que influi diretamente nas decisões de folheio do usuário. Um *website* de biblioteca digital requer em sua base de dados hipertextual um sistema de rotulagem formado por conceitos ricos em representatividade e que interajam entre si. Isso é exemplificado através de pesquisa desenvolvida por Nielsen (2002) a respeito de qual o rótulo ideal para *links* de informações institucionais para uma empresa hipotética intitulada Acme. A pesquisa mostrou que 55% dos *websites* disponibilizam as informações institucionais em *links* rotulados “About”, 21% como “About Us”, 7% como “Company Information” e 5% como “Who We Are”. A empresa hipotética rotulava seu *link* institucional de “Who we are” e, considerando o resultado da pesquisa, a solução seria alterar seu rótulo para “About Acme”.

Para a implementação dos sistemas de rotulagem, propomos o uso da Teoria do Conceito, proposta por Dahlberg (1978), que aponta os principais aspectos envolvidos na identificação de conceitos e o relacionamento entre eles. Para a autora, na construção de um conceito são colocados elementos que se articulam numa unidade estruturada. Para que essa unidade seja de fato estruturada é preciso analisar e sintetizar enunciados verdadeiros sobre um referente, que podem apresentar-se sob a forma de característica ou categoria (hierarquia de características). As características podem ser distintas em complexas e simples, sendo que as complexas apresentam mais de uma propriedade (Ex.: caixa: marrom e quadrada). Podem ainda, ser classificadas em características essenciais e acidentais (adicionais ou complementares). Campos (2001) afirma que o processo de determinação de um conceito inicia-se pela escolha de um referente – item de referência (em nosso caso, a unidade de informação do *website*), passando por sua análise dentro de um determinado universo para, então, atribuir predicados a esse referente, selecionando características relevantes. A atribuição de rótulos a uma base de dados hipertextual de bibliotecas digitais requer um esforço semelhante ao de identificação de conceitos.

Outra contribuição da Ciência da Informação e da Biblioteconomia para a implementação do sistema de rotulagem, é a utilização das técnicas de indexação de assuntos. Indexar é substituir o texto de um documento por uma descrição abreviada de seu conteúdo, com o intuito de sinalizar sua essência. O processo de indexação pode ser dividido em duas etapas essenciais: a análise conceitual e a tradução.

A etapa de análise conceitual objetiva determinar do que trata um documento, isto é, qual seu assunto. Para essa análise, é preciso considerar o domínio no qual o documento está inserido, identificando as características específicas do campo de conhecimento, sejam elas de ordem cultural, terminológica, históricas e lingüísticas (HJORLAND, 1992). A etapa de tradução objetiva converter o conteúdo do documento, determinado na etapa de análise conceitual, em um conjunto de termos de indexação.

A conexão entre sistema de rotulagem e processo de indexação de assuntos se estabelece ao considerarmos que este pretende uma forma rápida e eficaz de representar a informação para satisfazer ao usuário, quando serão definidas as características para cada

referente. Se o objetivo da rotulagem é o de obter rótulos mais consistentes e sem ambigüidades, o uso de vocabulários controlados, tal como a taxonomia proposta anteriormente, seria uma boa opção. Isso ajudaria a criar padrões, que tornariam a terminologia menos confusa, uma vez que poderia ser construída a partir da linguagem utilizada pelo próprio usuário.

Uma unidade de informação de um *website* de biblioteca digital é antes de tudo uma informação fragmentada, textual ou multimídia, passível de tratamento temático. Aos profissionais que foi atribuída a tarefa de “rotular” unidades de informações é sugerido utilizar a técnica de indexação de assuntos, procurando, permanentemente, emergir conceitos dessas unidades informacionais que façam sentido ao usuário a quem seu produto é destinado (FIG. 2).

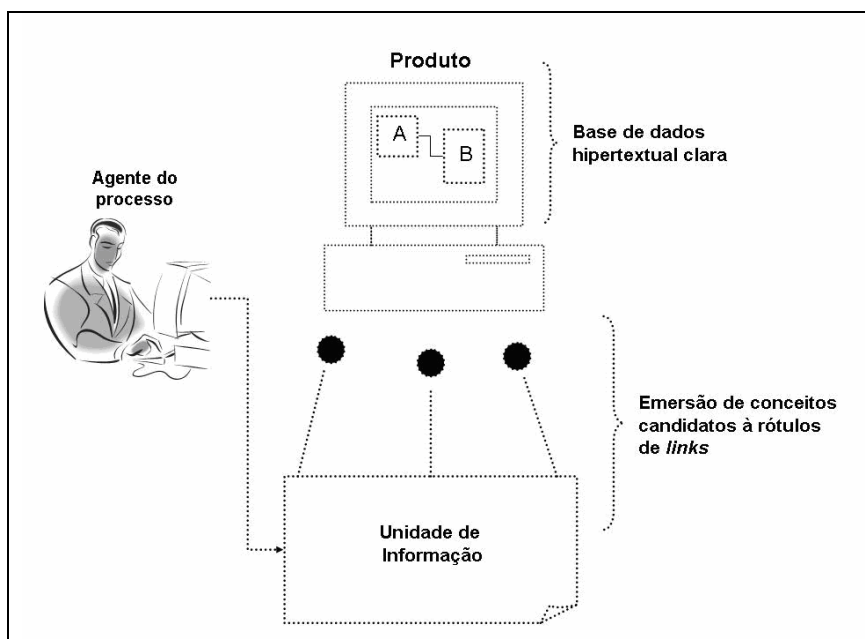


FIGURA 2 – O processo de atribuição de rótulos na arquitetura da informação
Fonte: desenvolvido pelos autores.

2.3 - Sistemas de navegação

O sistema de navegação é a forma de interação do usuário com o conteúdo informacional disposto no *website* da biblioteca digital. Se bem definido, permite ao usuário ir de uma unidade de informação à outra, pelo caminho por ele desejado e com menor tempo. São complementares aos sistemas de organização, na medida em que permitem maior flexibilidade e movimentação pelas unidades informacionais. Rosenfeld e Morville (1998) apontam que os sistemas de navegação para *websites* são complexos e incluem diferentes tipos:

1. *Sistemas de navegação hierárquico*: links que partem do menu principal do *website* e apresenta seções secundárias ramificadas;
2. *Sistemas de navegação global*: complementa a informação hierárquica, habilitando os movimentos verticais e laterais. Esse tipo de sistema de navegação global pode ser aplicado no site inteiro; sendo que deve ser integrado ao *design* gráfico para fornecer contextualização;

3. *Sistemas de navegação local*: complementa a navegação global, pois é específico ao conteúdo apresentando naquele exato momento;
4. *Sistemas de navegação ad hoc*: *links* inseridos no corpo de texto que fornecem informações adicionais sobre um assunto, são também chamados de embutidos.

Os sistemas de navegação têm a função de evitar a desorientação do usuário, isto é, que ele se sinta perdido diante de tantas opções. Se pararmos para pensar, as sinalizações de trânsito e os códigos internacionais, por exemplo, são usados exatamente para dar algum tipo de orientação ao homem. Os sistemas de navegação permitem disponibilizar uma arquitetura capaz de flexibilizar o movimento dentro do *website*, dando suporte ao aprendizado associativo através da apresentação do seu conteúdo.

Um exemplo de recurso usado como vínculos associativos nas interfaces gráficas são os ícones, imagens, áudios e outros tipos de rótulos, que têm a função inconfundível de uma remissiva “ver” ou “ver também”, que permitem fazer associações a outros tipos de materiais com os quais o usuário pode complementar e especificar suas buscas. Esse tipo de cruzamento de informações é uma técnica utilizada por bibliotecários para a construção de índices remissivos de livros ou obras de referência desde tempos remotos. São utilizados critérios pré-estabelecidos para sua confecção, uma vez que geralmente são criados em condições de contextualização, e eles permitem uma consulta rápida e orientada, favorecendo o conhecimento mais amplo sobre determinado assunto, além de permitir descobrir dimensões semânticas e funcionais desse termo. Esse instrumento é importante pois, às vezes, o usuário desconhece o assunto, ou as informações encontradas em um tópico não suprem suas necessidades de informação. Além disso, oferece a possibilidade de encontrar a denominação de um conceito ainda que se desconheça a terminologia utilizada para o mesmo ou encontrar outros termos mais adequados à sua procura (KRIEGER; MACIEL; BEVILACQUA, 1994).

As interfaces gráficas tornam a navegação bem mais agradável aos usuários. Um excelente exemplo desse tipo de interface são os mapas conceituais:

O conceito de Mapa conceitual, proposta de Joseph D. Novak (2002), do campo da educação, que por sua vez, é baseada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1963, 1968, 1978), da área de psicologia educacional, enquanto ferramentas de visualização, facilitam a estruturação de documentos publicados em forma hipertextual, disponibilizando, de uma maneira amigável, o conhecimento a ser recuperado. O potencial de representação e recuperação da informação do mapa conceitual é visto como uma alternativa navegacional para o texto virtual (LIMA, 2007).

Ainda de acordo com Lima (2007), a estrutura navegacional do Mapa Conceitual demonstra ao usuário como seu conteúdo total está organizado semanticamente e como é conectado internamente, facilitando a movimentação de um nó para outro. Mostra que o documento pode ser representado graficamente em função dos nós e dos *links* entre eles. A navegação do Mapa Conceitual é caracterizada pelo mecanismo de folheio e pelo mecanismo de pesquisa de conceitos. O acesso ao texto do documento realça a palavra-chave pesquisada em negrito. A partir daí, o usuário poderá navegar dentro do texto, com a opção de ir para outras partes do documento ou acessar novamente o mapa.

A visualização hiperbólica na navegação do Mapa Conceitual exhibe os conceitos dos *links* em foco sempre próximos a outros, proporcionando maior orientação e seletividade entre conceitos. Durante a operação deste mapa, os elementos situados nos nós de informação diminuem e aumentam de tamanho exponencialmente, ocasionando uma distorção à maneira do olho de peixe (*fisheye*), o que permite abrigar estruturas enormes (LIMA, 2007) (FIG.3).

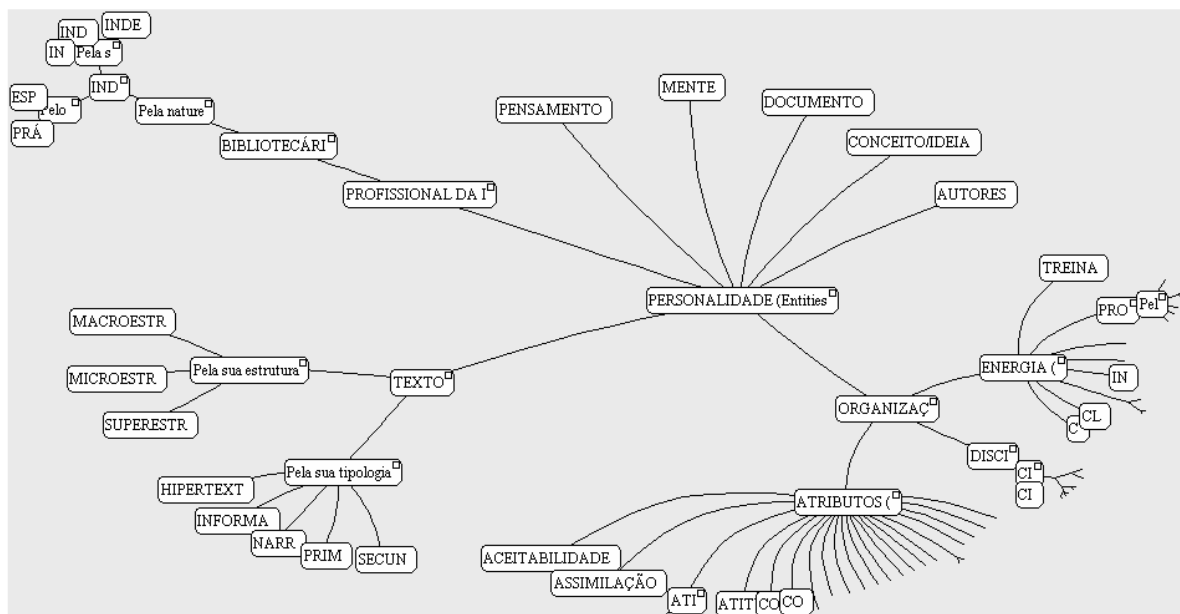


FIGURA 3 - Mapa conceitual com visualização hiperbólica (*fisheye*)

Fonte: desenvolvido pelos autores.

Um exemplo de aplicação desse tipo interface de navegação, acontece no Protótipo Modelo Hipertextual para Organização de Documentos (MHTX) idealizado por Lima (2004) em sua tese de doutorado intitulada "Mapa Hipertextual (MHTX): um modelo para organização hipertextual de documentos" defendida na Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Esse protótipo consiste em um mapa semântico chamado de Mapa Conceitual e em um Sumário Expandido (SE), instrumento formado pelo sumário da tese, ao qual se agregaram pontos de acesso. Esse protótipo continua em desenvolvimento através de pesquisas desenvolvidas e orientadas pela autora da tese, Gercina Lima, com pretensão de aplicá-lo na Biblioteca Digital de teses e dissertações, em textos completos digitalizados, pertencentes ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da UFMG (LIMA, 2007).

2.4 - Sistemas de Busca

É um elemento empregado na internet para permitir a localização de informações que podem estar armazenadas em qualquer computador conectado a ela. Rosenfeld e Morville (1998) lembram que as ferramentas de busca não conseguem mapear e indexar todas as informações apresentadas na rede pelo fato de ocorrer, diariamente, um grande número de inclusões e exclusões de sites na internet. As formas de busca utilizadas podem demonstrar a variedade de expectativas dos usuários, e estão assim divididas: por item conhecido, por idéias abstratas, exploratória e compreensiva. Os recursos para efetuar a busca podem ser: lógica *booleana*, linguagem natural, tipos específicos de itens e operadores de proximidade. Os recursos para a apresentação dos documentos recuperados podem ser listagens (ordenadas), relevância e refinamentos de busca.

A busca por informações digitais requer uma competência informacional que, muitas vezes, o usuário não possui. A possibilidade de um navegar não linear, através dos hipertextos, pode confundir e desviar esse usuário de seu objetivo.

O *website* de uma biblioteca digital é um sistema de informação e como tal deve incluir um acervo de informações devidamente estruturado e organizado, de forma a nortear o usuário e facilitar a recuperação das informações necessárias a ele. Uma biblioteca digital pode ser considerada um meta-sistema de informação, pois técnicas de tratamento da

informação, tal como a indexação, é utilizada para facilitar o acesso à informação armazenada (CHAVES, 2004).

A indexação é o elo forte entre o que é disponibilizado no sistema e a necessidade do usuário. Por essa razão, na etapa de análise de conteúdo é preciso considerar o campo de conhecimento no qual o documento está inserido, identificando características específicas tais como a terminologia, por exemplo. Assim, a análise será feita contextualmente, pois o documento não será considerado uma parte isolada, mas, como parte de um todo (HJORLAND, 1992).

Segundo Currás (1995), o tesauro foi utilizado “na área de documentação, associado à forma de organização do vocabulário de indexação/recuperação”. Esse instrumento pode ser utilizado na entrada dos dados do sistema, no momento da indexação, quanto o conteúdo é identificado e “traduzido” em termos contidos nesse tesauro. Além disso, o tesauro pode ser um eficiente aliado num ambiente de biblioteca digital para as buscas informacionais realizadas pelo usuário, pois também nesse momento esse instrumento, valendo-se de sua estrutura e das relações dos termos, irá propiciar encontrar o termo ou termos que melhor representem o assunto. Enfim, o tesauro tem papel relevante num sistema de recuperação porque permite determinar quais os termos do sistema; quais os termos permitidos para serem usados na busca; e permitir a inserção de novos termos em sua estrutura, sempre que isso se fizer necessário, aproximando a linguagem do usuário à do sistema (MOREIRA; ALVARENGA; OLIVEIRA, 2004).

3 - Conclusões

A biblioteca digital é um recurso de grande valor não só para as universidades, mas também para a sociedade. Pode e deve ser considerada ferramenta essencial de possibilidade de acesso à informação no ponto de vista do novo paradigma da Ciência da Informação, fundamentado no acesso (DIAS, 2002). A internet trouxe consigo a possibilidade de acesso amplo às bibliotecas digitais e também a necessidade de métodos de organização da informação específicos a esse meio.

A preocupação com a arquitetura da informação é primordial na construção de um *website* de biblioteca digital. Implementar os elementos discriminados neste artigo irá garantir que a arquitetura do conteúdo informacional seja plenamente satisfatória ao usuário.

Nota-se que os elementos da arquitetura da informação: sistemas de organização, sistemas de navegação, sistemas de rotulagem e sistemas de busca, devem ser considerados na concepção de *websites* de bibliotecas digitais, com o propósito de criar sistemas interativos de melhor qualidade de uso: mnemônicos, consistentes e de fácil aprendizado.

O primeiro elemento da arquitetura da informação, sistemas de organização, deve levar em consideração que a mente humana trabalha por associações. Dessa forma, o profissional construtor de bibliotecas digitais procurará identificar as características do usuário e considerá-las na aplicação dos esquemas e estruturas de organização, tornando necessário diagnosticar, detalhadamente, a comunidade alvo de seu produto. A organização da informação no *website* da biblioteca digital determina seu sucesso ou seu fracasso.

Em se tratando de sistemas de rotulagem é preciso garantir a representatividade de cada rótulo de *link* nos *websites* de bibliotecas digitais. O processo de indexação de assuntos, muito se assemelha à análise de unidades de informação e determinação de rótulos em *links* nas bases de dados hipertextuais. A Teoria do Conceito, proposta por Dahlberg (1978), deve ser encarada como um insumo positivo no processo de identificação de conceitos e escolha daqueles de maior representatividade.

A utilização de mapas conceituais, como o utilizado no protótipo de biblioteca digital MHTX (LIMA, 2004), é uma alternativa de garantia de navegação mais consistente e amigável para os usuários.

Por fim, nos sistemas de busca de bibliotecas digitais é necessário fazer uso de técnicas e ferramentas do tratamento da informação da biblioteconomia, como a indexação de assuntos e os tesouros.

Bibliografia

- CAMPOS, Maria Luíza de Almeida. **A organização de unidades do conhecimento em hiperdocumentos**: o modelo conceitual como um espaço comunicacional para realização da autoria. 2001. 190p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) CNPq/ IBICT/ UFRJ/ECA: Rio de Janeiro, 2001.
- CHAVES, Eduardo O. C. **O gerenciamento de sistemas de informação**. Documento online. 2004. Disponível em: < <http://www.chaves.com.br/TEXTSELF/COMPUT/infmtgt.htm> >. Acesso em: 21 ago. 2007.
- CUNHA, Murilo Bastos da. Biblioteca digital: bibliografia internacional anotada. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 195-213, 1997. Disponível em: < www.scielo.br/pdf/ci/v26n2/v26n2-12.pdf >. Acesso em: 09 ago. 2007.
- CURRÁS, Emilia. **Tesauros**: linguagens terminológicas. Brasília : IBICT, 1995. 286 p.
- DAHLBERG, Ingetraut. Teoria do conceito. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v.7, n.2, p. 101-107, jul./ dez. 1978.
- DAVENPORT, Thomas H. Arquitetura da Informação. In: _____. **Ecologia da Informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura, 1998. cap. 9, p. 200-223.
- DIAS, Cláudia. **Usabilidade na web**: criando portais mais acessíveis. Rio de Janeiro: Alta Books, 2003. 296p.
- DIAS, E. W. Contexto digital e tratamento da informação. **DataGramZero – Revista de Ciência da Informação**, v.2, n.5, out. 2001.
- DIAS, Eduardo Wense. O específico da ciência da informação. In: AQUINO, M. A. (Org.). **O campo da ciência da informação**: gênese, conexões e especificidades. João Pessoa, PB: Universitária, 2002, p. 87-99.
- HJORLAND, Birger. The concept of 'subject' in Information Science. **Journal of Documentation**, v. 48, n. 2, p.172-200, June 1992.
- FEITOSA, A. Organização da informação na web: das tags à web semântica. Brasília: Thesaurus, 2006.
- FIGUEIREDO, Saulo. **O impacto da taxonomia nas empresas**. [S.l.]: Webinsider, 28 nov. 2006. Disponível em: < <http://webinsider.uol.com.br/index.php/2006/11/28/a-importancia-e-o-impacto-da-taxonomia-nas-empresas/> >. Acesso em: 24 jul. 2007.
- GAERTNER, Lisandro. **A história das notas de rodapé**. Digestivo Cultural – Online, 3 jan. 2002. Disponível em: < <http://www.digestivocultural.com/colunistas/coluna.asp?codigo=213> >. Acesso em: 23 ago. 2007.
- ISO 9241-11. Guidance on usability. In: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, Draft International Standard ISO 9241-11, Part 11, 1993. Disponível em: < <http://www.eps.ufsc.br/ergon/disciplinas/EPS5225/normas-.htm> >. Acesso em: 22 ago. 2007.

HJORLAND, Birger. The concept of 'subject' in Information Science. **Journal of Documentation**, v. 48, n. 2, p.172-200, June 1992.

KRIEGER, Maria da Graça; MACIEL, Anna Maria Becker; BEVILACQUA, Cleci Regina. Relações semânticas de um dicionário ambiental. In: SIMPÓSIOS DE RITERM, ACTAS 1988-2002. **Anais...** Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 1994. Disponível em: < <http://www.riterm.net/actes/4simposio/krieger3.htm> >. Acesso em: 23 ago. 2007.

LIMA, Gercina Ângela Borém. Modelo hipertextual – MHTX: um modelo para organização hipertextual de documentos. **DataGramaZero** – Revista de Ciência da Informação, v.8, n.4, ago. 2007.

LIMA, Gercina Ângela Borém. **Mapa hipertextual (MHTX):** um modelo para organização hipertextual de documentos. 2004. 204 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – ECI/UFMG, Belo Horizonte, 2004.

MARQUES, Eugênia Vale. Introdução aos sistemas de hipertexto. **Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG**, Belo Horizonte, v.24, n.1, p.85-111, jan./jun. 1995.

MONTEIRO, Silvana Drumond. A organização virtual do conhecimento no ciberespaço. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 4, n. 6, dez. 2003. Disponível em: < http://www.dgz.org.br/dez03/Art_05.htm >. Acesso em: 21 ago. 2007.

MOREIRA, Alexandra; ALVARENGA, Lídia; OLIVEIRA, Alcione de Paiva. O nível do conhecimento e os instrumentos de representação: tesouros e ontologias. **DataGramaZero - Revista de Ciência da Informação**, v. 5, n. 6, dez. 2004. Disponível em: < http://www.dgz.org.br/dez04/Art_01.htm >. Acesso em: 22 ago. 2007.

NIELSEN, Jakob. **Homepage usabilidade: 50 websites desconstruídos**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 315 p.

OHIRA, M. L. B.; PRADO, N. S. Bibliotecas virtuais e digitais: análise de artigos de periódicos brasileiros (1995/2000). **Ciência da Informação**, Brasília, v.31, n.1, p. 61-74, jan./abr. 2002.

ROSENFELD, L.; MORVILLE, P. **Information architecture for the World Wide Web**. Sebastopol, CA: O'Reilly, 1998.

SOUZA, M.F.S. ; FORESTI, M. C.P.P. ; VIDOTTI, S.A.B.G. Arquitetura da informação em site de periódico científico. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v.5, n.2, p.87-105, jun. 2004.

TAYLOR, A. G. **The organization of information**. 2 nd. ed. London: Westport Connecticut, 2004. 417p.