

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ESTUDOS SOCIAIS APLICADOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO**

**SISTEMAS HIPERTEXTO PARA MICROCOMPUTADORES:
UMA APLICAÇÃO EM INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**Dissertação apresentada ao Departamento de
Ciência da Informação e Documentação para
obtenção do Título de Mestre em Biblioteconomia
e Documentação.**

JAYME LEIRO VILAN FILHO

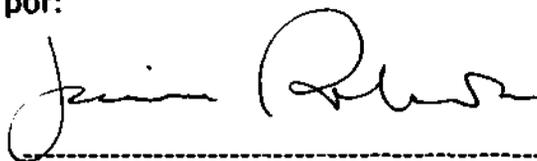
**Professor Orientador: JAIME ROBREDO
Professor Co-orientador: GENTIL JOSÉ DE LUCENA FILHO**

BRASÍLIA, 1992

Dissertação apresentada ao Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Biblioteconomia e Documentação.

Brasília, 24 de junho de 1992.

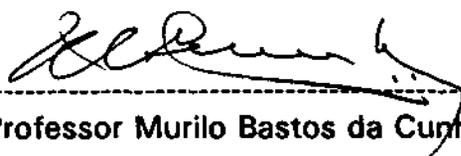
Aprovado por:



Professor Jaime Robredo



Professor Gentil José de Lucena Filho



Professor Murilo Bastos da Cunha

Este trabalho é dedicado:

ao ensino público gratuito,

a todos aqueles que acreditam na Ciência,

e aos meus pais e familiares.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer inicialmente ao professor Jaime Robredo, que além de orientador, foi o grande amigo e maior incentivador desta pesquisa. Um dos primeiros a perceber o grande potencial dos sistemas hipertexto na área de informação.

Ao professor Gentil Lucena por ter me apresentado o hipertexto e prestado grande auxílio na parte de interface homem-máquina.

Ao professor Murilo Bastos da Cunha, que além de incentivar este trabalho, contribuiu decisivamente em diversas características do hipercatálogo e da revisão bibliográfica, especialmente fornecendo artigos sobre o tema.

Foi indispensável o apoio do Governo Brasileiro, mais especificamente o CNPq/IBICT, tanto em relação a minha inclusão no Plano de Treinamento e Capacitação - PTC, quanto aos recursos técnicos e equipamentos colocados a minha disposição, que foram de grande utilidade especialmente no final da pesquisa. Tiveram participação direta neste apoio: Hélio Kuramoto, Sílvia Barcellos e o professor Agenor Briquet de Lemos, além dos valiosos conselhos dos professores Odilon Pereira e Sebastião de Souza.

De grande importância foi o apoio técnico dos analistas do IBICT Paulo César Zeredo e Zairton Bastos Pinheiro, tanto na parte de software quanto de hardware. Além destes, agradeço a Wilson Castro, especialmente em relação aos equipamentos. Sem essa ajuda teria sido difícil alcançar este nível de implementação.

Sinceros agradecimentos a equipe do professor Sílvio Meira do Laboratório de Linguagens e Engenharia de Software da Universidade Federal de Pernambuco, especialmente aos analistas José Fernando Tepedino e Eduardo Albuquerque. A troca de ideias e de experiências sobre hipertexto foi decisiva para esta pesquisa.

Agradeço aos professores do Departamento de Ciência da Informação e Documentação pela receptividade ao meu trabalho durante todo o curso de mestrado, especialmente as professoras Suzana Müller, Tânia Mara Botelho e ao professor Ulf Gregor Baranow. Além destes, agradeço de maneira especial a professora Maria Teresa Piancastelli da Faculdade de Educação.

Grande parte do mérito da revisão bibliográfica deve-se ao vasto material bibliográfico que só foi obtido graças as bibliotecárias e auxiliares das bibliotecas da UnB, TELEBRÁS, SERPRO (especialmente Lígia Martins), e principalmente no IBICT, os colegas: Klércio Martins, Regina Márcia Castro, Marcela Zamprona, Matiê Noji, Hélia Chaves, Nádia Hamamoto, Marlene Santana, Marcondes Oliveira e Sônia Sandes. Agradecimento especial a amiga Áurea Antunes que adquiriu quase todos os livros em Nova York.

Aos meus grandes incentivadores no IBICT que contribuíram com críticas e opiniões: Sônia Burnier, Ilza Leite Lopes, Cláudia Cannongia, Maria Luísa de Abreu e Maria Inês Militão.

Um agradecimento especial a Fátima Diniz Lobo e Eny de Almeida Nunes pelo incentivo e pelo trabalho de revisão desta dissertação, e também a Antonio Felipe Correa da Costa e Hélia Chaves pelos trabalhos de tradução.

Finalmente, agradeço a minha esposa e minhas filhas pela paciência nas minhas ausências e pelo apoio nos momentos mais difíceis deste longo e árduo trabalho.

Além das pessoas acima citadas, muitas outras contribuíram de forma direta ou indireta para realização deste trabalho. Muito obrigado a todas estas pessoas.

SUMÁRIO

	página
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....	1
LISTA DE FIGURAS.....	2
RESUMO / ABSTRACT.....	3
1 INTRODUÇÃO.....	4
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (PARTE I: HIPERTEXTO).....	6
2.1 História do hipertexto.....	6
2.2 Definição de hipertexto.....	10
2.3 Descrição de sistemas hipertexto.....	12
2.3.1 Componentes básicos.....	12
2.3.2 Navegação.....	16
2.3.3 Interface.....	18
2.3.4 Armazenamento.....	20
2.3.5 Redes de computadores.....	21
2.3.6 Premissas para sistemas hipertexto.....	22
2.3.7 Hipertexto x impressos.....	22
2.4 Linearidade e hipertexto.....	23
2.5 Autoria de documentos hipertexto.....	24
2.5.1 Estruturando hiperconhecimento.....	25
2.5.2 Princípios da autoria.....	25
2.5.3 Ferramentas de autoria.....	26
2.5.4 Formato de tela.....	27
2.5.5 Gráficos.....	27
2.5.6 Texto e seus editores.....	28
2.5.7 Nó raiz.....	28
2.5.8 Fatores de sucesso.....	28
2.5.9 Conversão automática.....	29
2.6 Sistemas hipertexto inteligentes.....	30
2.6.1 Inferência.....	30
2.6.2 Orientação.....	31
2.6.3 Autoria.....	31
2.6.4 Fortalecimento do usuário.....	31
2.7 Limitações dos sistemas hipertexto.....	33
2.7.1 Desorientação.....	33
2.7.2 Transbordamento cognitivo.....	34
2.7.3 Autoria.....	34
2.7.4 Impressão.....	35
2.7.5 Outras limitações.....	35
2.8 Hipertexto e a área de informação.....	36
2.8.1 Pesquisa documentária.....	36
2.8.2 Navegação.....	37

2.8.3	Estratégias de busca.....	37
2.8.4	Bancos de dados documentários (BDD).....	38
2.8.5	Modificações na pesquisa documentária.....	38
2.9	Experimentos na área de informação.....	39
2.9.1	Projeto American Memory.....	40
2.9.2	Projeto Emperor-I.....	41
2.10	Previsões sobre hipertexto.....	41
2.10.1	Bibliotecas e bibliotecários.....	42
2.10.2	Catálogos e interfaces.....	43
2.10.3	Biblioteconomia e documentação.....	43
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (PARTE II: CATÁLOGO BIBLIOGRÁFICO).....	45
3.1	História dos catálogos.....	45
3.2	Definição de catálogo bibliográfico.....	47
3.3	Objetivos e funções dos catálogos bibliográficos.....	48
3.4	Catálogos bibliográficos em linha.....	50
3.5	Usuários de catálogos bibliográficos.....	52
3.6	Catálogos bibliográficos nos anos 70 e 80.....	54
3.7	A década de 90.....	54
4	CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	56
4.1	Limitações da pesquisa.....	57
5	OBJETIVOS DO ESTUDO.....	59
5.1	Objetivos específicos.....	59
5.2	Objetivos secundários.....	60
6	CONCEITOS.....	61
7	O MODELO PROPOSTO.....	63
7.1	Tipos de informação.....	63
7.1.1	Informações bibliográficas.....	63
7.1.2	Informações de conteúdo.....	63
7.1.3	Informações do sistema.....	64
7.2	Tipos de nós.....	64
7.3	Estrutura do modelo.....	64
7.4	Vantagens do modelo.....	68
8	O HIPERCATÁLOGO BIBLIOGRÁFICO.....	69
8.1	O sistema Guide.....	69
8.2	Adaptando o modelo ao Guide.....	71
8.3	A estrutura geral.....	72
8.4	Os documentos.....	73
8.4.1	Início.....	74
8.4.2	Índices.....	74
8.4.2.1	Índice de Título.....	75
8.4.2.2	Índice de Autor.....	77
8.4.2.3	Índice de Assunto.....	79

8.4.3 Referência e conteúdo.....	81
8.5 Como navegar.....	83
8.5.1 Folheio.....	83
8.5.2 Pesquisa por cadeias de caracteres.....	90
8.6 Como imprimir.....	91
8.7 Atualização do hipercatálogo.....	92
9 CONCLUSÃO.....	93
9.1 Objetivos principais.....	93
9.2 Objetivos secundários.....	97
9.2.1 Avaliação das dificuldades e implicações da autoria.....	97
9.2.2 Limitações dos sistemas hipertexto.....	99
9.3 Sugestões de pesquisa.....	101
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103

ANEXOS

I SISTEMAS HIPERTEXTO PARA MICROCOMPUTADORES

1.1 HyperCard.....	1
1.2 Hyperpad.....	3
1.3 Guide.....	4
1.4 Idex.....	5
1.5 HyperTIES.....	6
1.6 HyperDoc.....	7
1.7 Linkway.....	8

II CONCEITOS BÁSICOS DO MS-WINDOWS

11.1 Ratinho.....	1
11.2 Janelas.....	2

III ETAPAS DA PESQUISA

111.1 Escolha do sistema hipertexto.....	1
111.2 Escolha da aplicação.....	1
111.3 Recursos utilizados.....	2
111.4 Criação do hiperdocumento.....	3
111.5 Versões do Guide.....	4

IV BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AACR2 - Anglo American Cataloging Rules, 2. Edition

ALA - American Library Association

BDD - Bases de Dados Documentários

CCAA2 - Código de Catalogação Anglo Americano, Segunda Edição

CNRS - Centre National de Recherche Scientifique

IA - Inteligência Artificial

INIST - Institut d'Information Scientifique et Technique du CNRS

LC - Library of Congress

MARC - MACHine Readable Cataloging

OCLC - Ohio College Library Center (nome original) ou Online Computer Library Center (a partir de 1981)

OPAC - Online Public Access Catalog

RLIN - Research Libraries Information Network

LISTA DE FIGURAS

1 - Hipertexto e outras tecnologias.....	4
2 - Rede conceitua hipertexto em ambiente multijanelas.....	11
3 - Esquema geral das ligações do modelo.....	65
4 - Esquema detalhado de ligações do modelo.....	65
5 - Estrutura geral de ligações do modelo.....	66
6 - Estrutura completa de ligações do modelo.....	66
7 - Tipos de nós e suas ligações.....	67
8 - Documentos e suas ligações.....	72
9 - Estrutura geral do hipercatálogo.....	73
10 - Documento Início.....	74
11 - Índice de título (Nível I).....	75
12 - Índice de título (Nível II).....	76
13 - Índice de título (Nível III).....	77
14 - Índice de autor (Nível I).....	77
15 - Índice de autor (Nível II).....	78
16 - Índice de autor (Nível III).....	79
17 - Índice de assunto (Nível I).....	79
18 - Índice de assunto (Nível II).....	80
19 - Índice de assunto (Nível III).....	81
20 - Referência completa.....	82
21 - Referência completa e conteúdo.....	83
22 - Chamada ao Índice de autor.....	84
23 - Índice de autor (escolha do intervalo).....	84
24 - Índice de autor (localização do autor).....	85
25 - Índice de autor (lista de referências).....	86
26 - Exibição da referência completa.....	86
27 - Chamada direta à lista de referência por assunto.....	87
28 - Chamada direta à lista de referência por autor.....	88
29 - Rolamento a lista de referência por autor.....	88
30 - Exibição de referência completa.....	89
31 - Exibição de referência completa (tela inteira).....	90

RESUMO

Estudo exploratório de sistemas hipertexto aplicados aos catálogos bibliográficos contendo informação científica. O estudo de hipertexto aborda o aspecto histórico, definição, descrição, problemas enfrentados e previsões feitas, bem como as influências e experimentos relacionados com a área de informação. O estudo de catálogos bibliográficos inclui o aspecto histórico, definição, objetivos e funções, automação e catálogos em linha. Um modelo de dados para catálogos bibliográficos hipertexto e a demonstração de um hipercatálogo baseado neste modelo são mostrados. Finalmente, as características do modelo, do hipercatálogo e dos hipertextos em geral (por exemplo, interface, folheio, integração de informações bibliográficas e de conteúdo) são enfatizadas, assim como as limitações dos atuais sistemas hipertexto, principalmente a autoria de hiperdocumentos, pesquisa e impressão de saídas. Sugestões de pesquisa nas áreas de autoria de hiperdocumentos, recuperação de informações e tesouros são apresentadas. Além disso, destaca a necessidade de controle dos resultados de aplicações hipertexto.

ABSTRACT

Exploratory study of hypertext systems applied to the bibliographic catalogues containing scientific information. The study of hypertext approaches the historical aspect, definition, description, problems faced and previsions done, as well as the influences and experiments related to the information area. The study of bibliographic catalogues includes the historical aspect, definition, purposes and functions, automation and online catalogues. A data model for hypertext bibliographic catalogues and the demonstration of the hypercatalogue based on this model are showed. Finally the features of the model, the hypercatalogue and hypertext in general (for example, interface, browsing, integration of bibliographic and content information) are emphasized, as well as the deficiencies of the current hypertext systems, principally the authoring of hyperdocuments, searching, and printed outputs. Proposals for research in authoring of hyperdocuments, information retrieval and thesauri are given. It raises issues concerning the need of controlling the results of hypertext applications.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil os sistemas gerenciadores de dados são os principais instrumentos automáticos para manipulação de informações bibliográficas e textuais. Esses sistemas possuem características de entrada, processamento e saída de dados já bastante conhecidas e dominadas tecnologicamente, assim como são dominados os modelos para a disposição dos dados nesse tipo de sistema.

Em função dessas características e modelos, os sistemas de informação são organizados usando-se gerenciadores de dados que oferecem serviços e produtos compatíveis com boa parte das necessidades dos seus usuários. Entretanto, parte dessas necessidades não podem ser atendidas de maneira adequada devido às limitações estruturais desses gerenciadores.

Com o surgimento de inovações tecnológicas, entre as quais os sistemas hipertexto, acreditamos que parte dos problemas de difícil solução, ou quase insolúveis, na estrutura dos gerenciadores de dados, possam ser resolvidos graças ao caráter estrutural inovador dos sistemas hipertexto. Entretanto, achamos necessária uma avaliação criteriosa das potencialidades e limitações dessa nova tecnologia em relação às áreas de Biblioteconomia e Documentação, através da experimentação desses sistemas em aplicações específicas nessas áreas.

Em termos tecnológicos os sistemas hipertexto estão situados como um subconjunto da área de multimídia interativa, conforme Figura 1. (Woodhead, 1990, p.3)

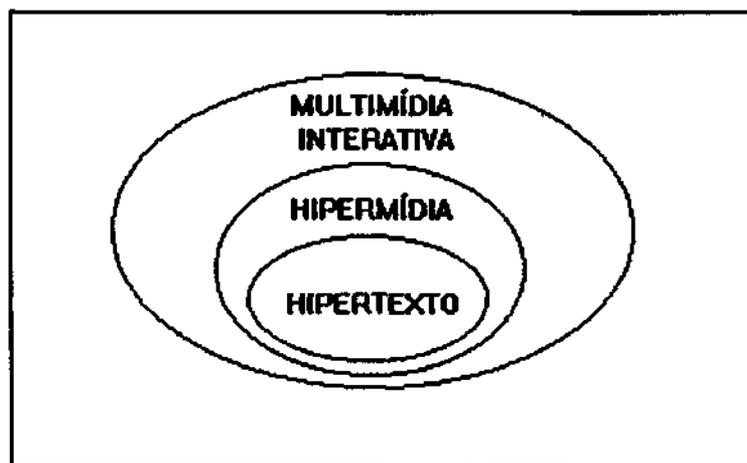


Figura 1 - Hipertexto e outras tecnologias

Esse tipo de sistema permite que um grupo de textos, ou pedaços de textos, sejam armazenados no computador e ligados entre si de diversas maneiras, de modo a formar uma estrutura não linear, ou rede, aqui denominada hiperdocumento.

Como o hiperdocumento não dispõe as informações de maneira linear, que é

a disposição mais comum, diz-se que um hiperdocumento é uma forma não linear de organizar o conhecimento.

Em relação a sua utilização, esse tipo de sistema introduz avanços consideráveis, pois, para acessar um hiperdocumento não são necessários os conhecimentos específicos de pesquisa usados normalmente, como as linguagens de busca orientadas por comandos e as linguagens documentárias. Toda a interação com o sistema pode ser feita de maneira mais fácil e intuitiva com uso restrito do teclado, através de dispositivos analógicos de posicionamento, como o "ratinho" (mouse), e da subdivisão lógica das telas em seções, ou "janelas", que permitem a observação simultânea de mais de um item ou documento. Além disso, existe a possibilidade de armazenar gráficos e desenhos, exibindo-os em telas de média ou alta resolução, de modo a facilitar a visualização de um conceito pelo usuário. Assim, a manipulação do sistema pode ser feita de maneira mais simples e natural pelo próprio usuário interessado na informação, através de interfaces homem-máquina mais avançadas, tanto conceitualmente quanto tecnologicamente.

Portanto, os sistemas hipertexto apresentam uma verdadeira revolução nos conceitos de armazenamento e recuperação de informações. Essa revolução começa nas características de entrada de informação e criação das estruturas de armazenamento, chegando às grandes mudanças na recuperação das informações, afetando, por conseguinte, o comportamento do operador do sistema que, pretende-se, seja o próprio usuário.

Um dos grandes problemas da área de informação é o de fazer com que as informações acumuladas no acervo de uma biblioteca cheguem aos usuários.

Hoje, um dos principais instrumentos que servem de elo entre o acervo e o usuário é o catálogo bibliográfico. Eles têm sido aperfeiçoados nas últimas décadas com o surgimento do computador e da consequente automação dos serviços bibliográficos. Entretanto, ainda existem muitas dificuldades no uso de catálogos automatizados. De um certo modo, como veremos adiante, existe uma certa complementariedade entre as características dos sistemas hipertexto e as características desejáveis em um catálogo bibliográfico.

Esta dissertação propõe e descreve um modelo de dados de um catálogo bibliográfico hipertexto demonstrando o seu funcionamento através de um hiperdocumento experimental baseado neste modelo proposto.

Através deste trabalho, pretendemos explorar as potencialidades deste novo instrumento e levantar algumas questões sobre o uso dos sistemas hipertexto na área de informação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (PARTE I: HIPERTEXTO)

Em função do caráter inovador do tema, procuramos abordar nesta revisão todas as questões importantes relacionadas com os sistemas hipertexto e sua relação direta ou indireta com as áreas de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação.

Entretanto, devemos advertir que por melhor que seja a descrição de um sistema hipertexto, a compreensão plena das suas características e do seu potencial só pode ser obtida através do próprio uso do sistema.

2.1 História do hipertexto

A idéia básica do hipertexto não é nova: organizar documentos em trechos, e combiná-los conforme as necessidades de compreensão e organização. Citações, notas de rodapé, notas de margem, referências bibliográficas, quadros e ilustrações, têm sido usadas em obras literárias, científicas e técnicas produzidas através dos tempos, como mostra Robredo (1981, p.9) em documentos do século XVI.

Outra idéia antiga consiste em anotar idéias ou referências em fichas, agrupadas e ordenadas de diversas formas conforme necessário. São comuns também as práticas de organizar índices, catálogos e referências cruzadas para facilitar o acesso a informação cujo volume exceda algumas páginas, como por exemplo, nos catálogos telefônicos e catálogos de bibliotecas.

Em 1945, Vannevar Bush, num célebre artigo intitulado "As we may think" (Bush, 1987a), previu com incrível precisão um sistema muito parecido com o que hoje chamamos de hipertexto.

Nesse artigo Bush argumentou que os métodos para a transmissão e consulta ("reviewing") de pesquisas estavam com gerações de atraso e eram inadequados devido não só ao tempo decorrido entre a confecção e a leitura das pesquisas, como também pelo labirinto de documentos que tinha de ser percorrido para se chegar ao item relevante. Ele via "sinais de uma mudança através de novos e poderosos instrumentos que estão chegando para serem usados". Já existiam fotocélulas, fotografia, tubos termiônicos, tubos de raios catódicos e muitas ajudas mecânicas com as quais podia-se afetar a transformação de registros científicos. "O mundo chegou a uma idade de dispositivos baratos, complexos e de grande confiabilidade." (Bush, 1987a, p.165,166).

Em relação às bibliotecas, ele afirmou que a inépcia dos esquemas de seleção das bibliotecas era causada em grande parte pela artificialidade dos sistemas de classificação (indexing):

"Quando dados de qualquer tipo são armazenados eles são dispostos alfabeticamente ou numericamente, e a informação é encontrada (quando isso ocorre), pela sua localização ("tracing it down") de subclasse em

subclasse (...) A mente humana não trabalha assim. Ela opera por associação. Quando um item é encontrado ela mostra ("snaps") instantaneamente o próximo, que é sugerido pela associação de pensamentos, de acordo com uma intrincada teia de trilhas apoiada nas células cerebrais." (Bush, 1987a, p.174)

Bush imaginou um sistema, baseado na capacidade de associação e denominado Memex, descrevendo-o como sendo um: "dispositivo no qual um indivíduo armazena todos os seus livros, registros e comunicações, e são armazenados de maneira que podem ser consultados com extrema velocidade e flexibilidade. Ele é um suplemento de sua memória."

O Memex consistia de uma escrivaninha em cima da qual existiam telas translúcidas inclinadas, onde o material podia ser projetado para a conveniente leitura. Existia um teclado e conjuntos de botões e alavancas. A maior parte do conteúdo do Memex seria adquirido em microfilme, pronto para ser inserido na máquina. Livros de todos os tipos, gravuras, periódicos, jornais, seriam assim obtidos e inseridos. Correspondência comercial seguiria a mesma trilha. Em cima do Memex haveria uma placa transparente onde seriam colocados manuscritos, fotografias, memorandos, todo tipo de coisa. Quando uma delas estivesse no lugar, a movimentação de uma alavanca causaria o registro fotográfico do objeto no próximo espaço disponível no filme do Memex. (Bush, 1987a, p.174)

Através de alavancas podia-se movimentar as páginas do material para frente e para trás, a uma velocidade variável, e um botão especial levaria imediatamente para a primeira página do índice do livro. Qualquer livro poderia ser chamado e consultado com muito mais facilidade do que se ele estivesse em uma estante. Como ele tinha muitas posições de projeção, seria possível deixar um item em posição enquanto outro era chamado. Ele poderia também adicionar notas de rodapé e comentários.

A descrição aproxima-se dos atuais sistemas hipertexto ao dizer:

"...quando numerosos itens estiverem ligados formando uma trilha, podem ser revistos rápida ou lentamente através de uma alavanca como a usada para passar as páginas. É exatamente como se os itens físicos fossem reunidos a partir de fontes separadas e encadernados para formar um novo livro. É mais que isso pois cada item pode ser ligado a numerosas trilhas." E acrescentou: "Formas inteiramente novas de enciclopédias vão aparecer, já com uma profusão de trilhas associativas através delas, prontas para serem inseridas no memex e nele amplificadas." (Bush, 1987a, p.176)

Na década de sessenta Douglas Engelbart colocou a hipótese de que a eficiência intelectual de um indivíduo é dependente de fatores que são sujeitos a redesenho direto ("direct redesign") na busca de um incremento dessa eficiência. Ofereceu uma estrutura conceitual para ajudar na consideração dessa hipótese. A estrutura tinha como principais elementos: a linguagem, os artefatos e a metodologia em que o homem foi treinado, que

eram componentes de um sistema denominado "Human using Language, Artifacts and Methodology in which he is Trained (H-LAM/T)". (Engelbart, 1963, p.4,5)

O objetivo do estudo de Engelbart era desenvolver uma estrutura conceitual para um programa coordenado de pesquisa e desenvolvimento cujos objetivos eram os seguintes: (1) achar os fatores que limitavam a eficiência das capacidades individuais básicas de manipulação de informações em encontrar as várias necessidades da sociedade para resolução de problemas, no seu sentido mais geral; e (2) desenvolver novas técnicas, procedimentos e sistemas que iriam adaptar melhor essas capacidades básicas às necessidades, problemas e progresso da sociedade. (Engelbart, 1963, p.2)

Na categoria de inovações, classificadas como radicais, Engelbart incluiu o computador digital como ferramenta de uso pessoal de um indivíduo. De acordo com ele não havia somente a promessa da grande flexibilidade na composição e rearranjo de textos e diagramas ante os olhos do indivíduo, mas também prometia muitas outras habilidades de processos que podem ser integradas no repertório hierárquico do sistema H-LAM/T. (Engelbart, 1963, p.9)

O caminho seguido pela tecnologia da informática separou-se cada vez mais do Memex na medida em que a arquitetura baseada nos postulados de Von Neuman obrigava a informação a organizar-se de forma seqüencial. O que não nos surpreende numa civilização em que o meio básico de comunicação é linear: a escrita (manual ou impressa). Um livro tem um princípio e um final, com apenas duas exceções: as notas de rodapé, que levam o leitor a contextos mais distantes da leitura, e as obras de referência, como as enciclopédias, onde são estabelecidas relações de diversos tipos entre as "entradas". (Canais, 1990, p.686)

Na década de sessenta, Theodor Nelson (criador do termo "hypertext") começou a estruturar alguns dos fundamentos do hipertexto e denunciou as limitações da informática à nova ferramenta.

No final da década de sessenta Bush escreveu um outro artigo em que afirmou que o Memex podia ser construído: seria caro, demandaria paciência, iniciativa e alta tecnologia. Afirmou que o sistema ainda não tinha, sido feito em função do pouco interesse econômico na atividade bibliotecária, mas que seria feito eventualmente. (Bush, 1987b, p.181)

Nesse segundo artigo ele colocou que a questão maior da análise seletiva era: como consultar o novo registro comprimido? Problema da velocidade deixara de existir no Memex, o problema era o acesso seletivo. O grande computador entraria na memória e selecionaria um item desejado se lhe indicassem a sua localização.

Numa previsão dos sistemas inteligentes, Bush esperava que o sistema fosse capaz de fazer coisas como aprender por experiência própria e refinar as

suas próprias trilhas. E descreveu como seria executada essa função inteligente:

"O Memex nota (...) que cada vez que ele segue uma determinada trilha existem uma série de itens nos quais ele raramente pára. Ele retira-os da trilha principal e coloca-os numa trilha secundária (lateral) (...) Ele pode fazer mais que isso, pode construir trilhas para o seu cliente. Digamos que este esteja interessado na difusão do hidrogênio através do aço e não existe uma trilha para isso (...) Ele lhe daria instruções de pesquisa, fornecendo códigos de trilhas que provavelmente teriam material pertinente (...) Quando encontrasse as palavras hidrogênio e difusão no mesmo item, ele ligaria esses itens à nova trilha (...) o cliente revê a nova trilha, descartando itens e junta a nova trilha à posição pertinente." (Bush, 1987b, p. 188,189)

E já naquela época ele acreditava que :

"...o Memex não está tão distante (...) Exceto pelo fator do melhor acesso a memórias maiores, tudo que necessitamos fazer é colocar os elementos certos juntos - à um custo razoável - e nós teremos o Memex." (Bush, 1987b, p.191)

Desde o final da década de 60 vários sistemas experimentais com características semelhantes às descritas por Bush, foram desenvolvidos em universidades norte-americanas, como a Brown University. (Yankelovich & Meyrowitz, 1985, p.23-28)

No início dos anos 80, Nelson disse que estávamos diante de uma escolha importante: "deixar o computador perpetuar métodos arcaicos de publicação, ou usá-lo para erguer nossas mentes ao hiperespaço do saber." (Nelson, 1982, p.169)

Nelson estabeleceu um estágio inicial que seria: "um sistema de armazenamento automático que mantém pequenos pedaços de um documento, e não grandes blocos, e instantaneamente monta-os em qualquer parte de qualquer versão que você quiser. Isso permite criar ligações de qualquer tipo e mostrar que partes são comuns entre versões relacionadas. Chamemos esse sistema de armazenamento de hiperarquivo (hyperfile)." (Nelson, 1982, p.171).

Num estágio seguinte ele propôs uma visão abrangente que chamou "hipermundo": "um vasto e novo domínio de textos e gráficos publicados, todos disponíveis instantaneamente; uma grande biblioteca onde qualquer um pode armazenar qualquer coisa e ser remunerado por isso..." (Nelson, 1982, p.174). O sistema possibilitaria ligações entre documentos, manteria versões alternativas para uso diferenciado e ainda versões históricas da construção de um documento. Tudo isso estaria disponível para qualquer um.

Indo mais além, Nelson considerava complicadas muitas das abordagens da

publicação eletrônica, e afirmava que não poderiam funcionar em grande escala "pois a própria palavra publicação sugere uso pelo público. Significando simplicidade. Por milhares de anos nós temos tido uma tradição chamada literatura. Sua estrutura interna tem sido de documentos, cada um com um proprietário/criador, que copia trechos e referem-se entre si numa sempre crescente bola de neve. Tudo o que eu proponho aqui é automatizar e apressar o acesso a essa estrutura tão tradicional - mas com convenientes melhoramentos advindos das técnicas de sistemas disponíveis." (Nelson, 1982, p.174)

O sistema, chamado por Nelson de Xanadu, estava prestes a ser realizado na década de 1980, funcionando dentro de limites toleráveis de processamento e tempo real graças a "um novo método para indexar um número muito grande de documentos, suas ligações cruzadas e janelas. O sistema consegue manter e navegar através de um grande número de apontadores usando um esquema próprio, inspirado parcialmente no sistema Decimal Dewey para bibliotecas." (Nelson, 1982, p.170)

A partir das primeiras tentativas , ainda na década de 60, foram necessários vinte anos de evolução tecnológica para permitir que os sistemas hipertexto se tornassem uma realidade. Em primeiro lugar, era necessário dispor de telas gráficas de alta resolução fazendo com que os documentos fossem representados em todo seu esplendor: com figuras, gráficos e toda a riqueza tipográfica das publicações impressas. Em segundo lugar, foi necessária a revolução da programação orientada a objeto, que tornou possível uma nova organização e processamento da informação. Além disso, foram necessários aumentos explosivos na capacidade de armazenamento e processamento de informações em computadores.

Com o aparecimento do "Guide" (1985) e do "HiperCard" (1987), sistemas comerciais hipertexto para microcomputadores, a possibilidade de criar projetos de hipertexto deixou de estar reduzida a grandes laboratórios e empresas. (Moscoso, 1990, p.824)

Hoje é cada vez maior o número de sistemas hipertexto comerciais para computadores de diversos tamanhos, com aplicações em áreas como: educação, medicina, publicação eletrônica, ciência da computação, biblioteconomia, direito, documentação técnica, e outras. A maioria dos sistemas é de uso geral, mas já existem alguns específicos como o "KnowledgePro", que é voltado para aplicações em inteligência artificial. Além disso, vários sistemas convencionais, como os editores de texto, estão incorporando características dos sistemas hipertexto.

2.2 Definição de hipertexto

O conceito de hipertexto é muito simples, tal como definido por Conklin (1987, p.17), e podemos visualizar na Figura 2:

"Janelas na tela são associadas com objetos na base de dados e ligações

são estabelecidas entre estes objetos, tanto graficamente, na forma de marcas rotuladas, como na base de dados, na forma de ponteiros."

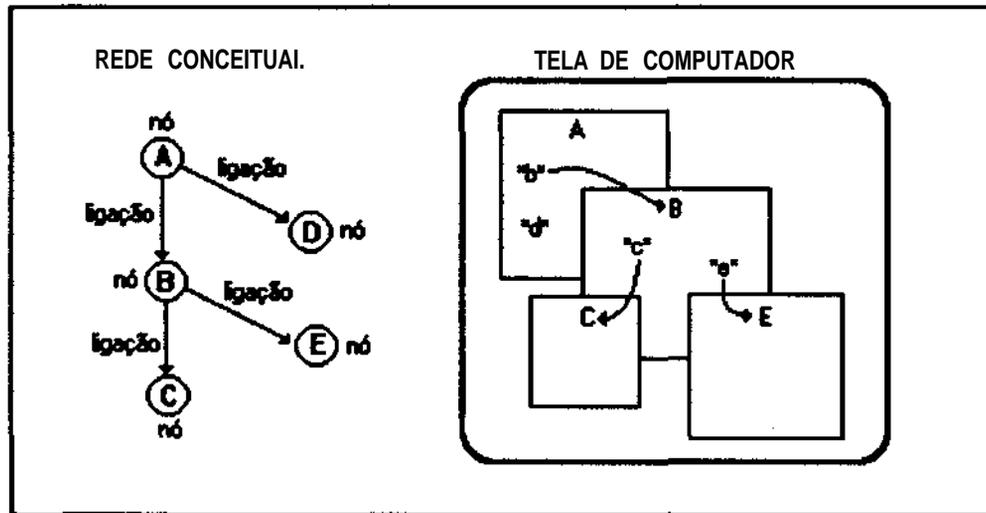


Figura 2 - Rede conceitual hipertexto em ambiente multijanelas

A figura 2 representa uma tela de computador (à direita) com quatro janelas onde cada uma contém pedaços de texto (nós) representando a rede conceitual de nós (à esquerda). O nó A contém ligações (links) para os nós B e D, identificados nas janelas pelas marcas *b* e *d* respectivamente. Nesse exemplo, o usuário acionou a ligação *b* e uma janela contendo o nó B apareceu na tela sobrepondo-se parcialmente ao nó A. O nó B por sua vez contém ligações para os nós C e E através das marcas *c* e *e*, que após acionadas abrem duas janelas parcialmente sobrepostas às janelas existentes na tela. Note que o usuário tem uma visão geral dos textos, podendo apagar e movimentar cada nó do modo que lhe convier. Enquanto que alguns sistemas permitem que as janelas sejam rolantes, outros não permitem abertura de janelas. Nesse caso, cada nó exibido ocupa toda a tela.

Conklin acrescenta ainda que a essência do hipertexto reside na sua capacidade de gerar ligações permitindo organização não seqüencial dos textos. Considerando secundária a utilização de janelas como forma de apresentação.

Segundo Shneiderman (1989, p.3), hipertexto pode ser conceituado com uma rede de nós e ligações entre documentos, onde documentos são os nós e as ligações são referências cruzadas. As redes podem ter a forma de hierarquias embora geralmente as associações entre os nós sejam mais complexas. Os nós ligados não se restringem a textos mas podem ser gráficos, fotos, sons, narração ou seqüências animadas (vídeo). Quando os documentos são de natureza (tipo) multimeios o termo hipermídia é freqüentemente usado.

Outro importante conceito de hipertexto é a idéia de que nós são compartilhados por múltiplos computadores em locais diferentes que permitem colaboração tanto na leitura quanto na preparação de nós.

Permitindo-se essas conexões, torna-se possível para um indivíduo acessar grandes quantidades de informação. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.3).

A qualidade essencial de organização e leitura não seqüencial de informações está destacada na definição de Nielsen (apud Canais, 1990, p.688):

"O hipertexto consiste de pedaços de texto ou outra informação ligadas de forma não seqüencial. Se o foco do sistema está em informações não-textuais, usa-se o termo hipermídia... Os objetos entre os quais é possível estabelecer relações de origem e destino chamam-se nós, e o sistema global forma uma rede de nós interconectados... O usuário acessa as informações nos nós navegando pelas ligações (links)".

Moscoso (1990, p.825) classifica os sistema hipertexto em:

- estáticos, não permitem alterações nos dados ou na estrutura;
- dinâmicos, pode-se acrescentar ou suprimir dados e ligações.

Quando acrescentamos aos sistemas hipertexto outros meios de informação, além de texto e gráficos, temos um sistema hipermídia, que de acordo com Moscoso (1990, p.826) pode ser considerado como:

"...a organização de informação textual, gráfica e sonora mediante ligações que criam associações entre informação relacionada dentro do sistema, mediante integração de todos os tipos de tecnologias, tradicionais e novas. "

Entretanto, a definição mais abrangente parece ser a de Smith & Weiss (1988, p.816):

"Hipertexto é uma abordagem da gestão de informação na qual os dados são armazenados em uma rede de nós conectados por ligações. Os nós podem conter textos, gráficos, áudio e vídeo, bem como programas de computador ou outras formas de dados".

2.3 Descrição de sistemas hipertexto

A seguir descreveremos os sistemas hipertexto segundo seus componentes básicos, a navegação na rede de nós, as principais características da sua interface e os dispositivos de armazenamento. Além disso, abordaremos sua relação com as redes de computadores, as premissas para classificar um sistema como hipertexto e uma breve comparação entre hipertexto e os documentos impressos.

2.3.1 Componentes básicos

Nós

Cada unidade de informação em uma base hipertexto é chamado de nó ou nodo. Cada nó corresponde a uma ou mais exibições de tela. Os nós são denominados de maneiras diferentes dependendo do sistema: molduras

(KMS), roteiros (AUGMENT), artigos (HyperTIES), documentos ou objetos (GUIDE), e cartões (NOTECARD e HyperCARD). Embora não exista um tamanho de nó padrão, ele descreve geralmente um único conceito ou tópico de modo a ser auto-contido, não dependendo da leitura prévia de outros nós. A continuidade entre nós é fornecida pelas ligações. Alguns sistemas permitem nós de diferentes tipos, como referências, anotações e ilustrações. Esses são geralmente identificadas por diferentes cores, tipos de caracteres (fontes) ou ícones.

Ligações

O conceito básico mais importante no hipertexto é a ligação (link), também denominada elo, âncora ou botão de acordo com o sistema hipertexto. Ligações são marcas (labels) que conectam um nó com outro. Quando uma ligação é ativada, através de sua seleção com ratinho ou teclas de movimento, um salto é feito para o ponto associado pela ligação, que pode ser uma palavra, frase ou nó inteiro do mesmo documento ou de outro documento. Essas características variam de acordo com o sistema.

A ligação pode estar embutida no corpo do nó, embutida em parte de um gráfico ou imagem de vídeo, relacionada no fim do nó ou contida em um índice. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.3-4).

Ligações são geralmente representadas por palavras ou frases em destaque (negrito, itálico, cores), mas também podem ser gráficos ou ícones.

Ao considerar a proximidade semântica entre dois nós, que é representada pela ligação, LeCrosnier (1991, p.285) cita três tipos de ligações:

- determinadas no momento da concepção do hipertexto pelo autor;
- calculadas pelos métodos de agregação de nós (clustering);
- traçadas pelos utilizadores à medida que constroem caminhos particulares.

As ligações podem produzir diferentes resultados:

- transferir para um novo tópico;
- mostrar uma referência (ou ir para uma referência ao nó);
- fornecer informação adicional: como nota de rodapé, definição ou anotação;
- exibir uma ilustração, esquema, foto, definição ou seqüência de vídeo;
- exibir um índice;
- executar outro programa de computador, como por exemplo: programa de entrada de dados ou rotinas de animação.

Os sistemas hipertexto podem ter somente um tipo de ligação ou muitos tipos. Quando o usuário seleciona uma ligação, a exibição do novo nó pode se sobrepor ao nó anterior, ou pode compartilhar a tela de vídeo através do uso de janelas parcialmente sobrepostas. Em alguns sistemas o usuário pode dividir a tela em diferentes janelas onde diferentes nós são exibidos.

Ligações podem ser unidirecionais ou bidirecionais. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.4).

Hiperdocumento

Não existe consenso em como denominar o conjunto de dados de uma aplicação hipertexto. Segundo Woodhead (1990, p.3) os termos hiperbase, hiper-objeto, objeto, hiperdocumento e documento têm sido usados de modo variado pelos autores em diferentes contextos. Além desses termos, acrescento os termos: documento eletrônico (Yankelovich), base hipertexto (Shneiderman) e hiperarquivo (Nelson).

Também o termo hipertexto tem sido usado tanto para denominar o conjunto de dados quanto o conjunto de programas, ou seja, o sistema hipertexto.

Estrutura

A estrutura de um hipertexto determina e descreve o sistema de ligações ou relacionamentos entre os nós ou unidades de informação, sendo um fator decisivo na facilidade de criação, uso e atualização do hiperdocumento.

A estruturação da informação em sistemas hipertexto/hipermídia é similar a de uma rede semântica, que é um modelo de representação do conhecimento. Os nós representam conceitos e idéias e as ligações são as relações entre eles.

Ela deve refletir a estrutura organizacional do assunto relacionado ou a uma rede semântica de um especialista. Se a informação for disposta de maneira organizada, será fácil recuperar e achar quando o usuário estiver procurando.

Segundo Jonassen (1989, p.51-52), podemos dividir os sistemas em:

- estruturados, quando existe uma organização ou arranjo explícito dos nós e ligações, ou
- sem estruturação, quando as ligações forem aleatórias.

Dependendo da aplicação e do tipo de informação, um hiperdocumento estruturado pode ter o formato hierárquico, de uma rede ou de filas.

Woodhead (1990, p.22) classifica as estruturas hierárquicas hipertexto em três tipos:

- perfeitas, cada nó tem uma única ligação de acesso sendo ele o único ponto de acesso para seus nós filhos;
- comprometida (compromised), um nó pode ter mais de um ponto de acesso e a estrutura tem apenas uma raiz;
- sobrepostas (overlapping), duas estruturas hierárquicas, cada uma com

sua raiz, compartilhando nós e seus respectivos filhos.

A estrutura do tipo hierárquica perfeita parece ser a mais comum por vários motivos:

- a facilidade de compreensão do usuário. Isto parece advir da familiaridade com este tipo de estrutura que está presente em diversos aspectos da vida cotidiana, como organogramas, árvores genealógicas e do próprio livro que, em geral, está organizado em capítulos, seções e subseções;
- o usuário se localiza melhor dentro da estrutura hierárquica uma vez que para acessar um determinado nó a partir da raiz só existe uma trilha possível;
- não exige muita complexidade do sistema hipertexto em relação a recursos de orientação, como mapas gráficos e reconstituição de passos anteriores. Tais recursos podem ser implementados mais facilmente em uma estrutura hierárquica perfeita do que em outro tipo de hierarquia ou em rede.

Entretanto, a estrutura hierárquica perfeita pode restringir uma das principais características do hipertexto, que é o acesso a um nó a partir de diferentes trilhas que refletem múltiplas interpretações do conhecimento.

Parunak (1989, p.44-48) desenvolveu uma taxonomia de topologias hipermídia que prevê cinco tipos:

- 1 Topologia linear. Cada nó tem no máximo uma ligação de origem (pai) e uma de destino (filho). Podemos obter uma cadeia aberta ou fechada (anel);
- 2 Topologia hierárquica. Um nó, que é o nó raiz, não tem ligação de origem (pai), e os demais tem apenas uma ligação de origem (um pai);
- 3 Topologia hipercubo/hipertorus. O hipercubo pode ser visualizado como uma grade, ou tela, onde os nós do centro têm quatro ligações e os das bordas têm duas (cantos) ou três (bordas) ligações. Já no hipertorus, todos os nós têm quatro ligações tornando toda a estrutura circular;
- 4 Topologia DAG (Directed Acyclic Graph). É como uma hierarquia com um único ancestral (raiz), permitindo-se nós com mais de um pai;
- 5 Topologia arbitrária. Consiste de um grafo qualquer excluindo as topologias anteriores.

Neste artigo, Parunak relaciona cada topologia as estratégias de busca que elas podem suportar.

Ao relacionar o conteúdo dos hiperdocumentos com a sua estrutura, Moscoso (1990, p.829) argumenta que uma característica do hipertexto é ser essencialmente um sistema aberto a múltiplas perspectivas e interpretações do conhecimento, pelo que qualquer classificação que se tenha da sua estruturação, deve ser considerada como meramente orientativa e tendo sempre em mente que outras são possíveis.

2.3.2 Navegação

A navegação é conceituada por Woodhead (1990, p.4) como o uso de características abstratas, estruturas ou outras ferramentas para orientação geral, direcionando uma mudança de foco ou movimentação em relação ao conhecimento disponível na base (hiperdocumento).

Shneiderman & Kearsley (1989, p. 10-13) enumeram alguns mecanismos de navegação como folheio, pesquisa, filtros e índices que serão descritos a seguir.

Folheio

Com pouco treino em conceitos de computadores e pouco conhecimento do assunto da base (hiperdocumento), usuários de hipertexto podem atravessar nós e ligações com naturalidade a procura de algo de interesse. A manipulação direta possibilita um modo amigável de interação, enquanto a reversibilidade de ação transmite um senso de segurança. Isso contrasta com a maioria dos sistemas de bases de dados convencionais que requerem habilidades com linguagens de busca e conceitos do modelo de dados relacional, ou ainda expressões booleanas.

Em compensação, a liberdade de exploração pode distrair o usuário do objetivo principal de responder uma questão específica, levando-o a regiões perdidas do hiper-espaço. Um projeto cuidadoso do sistema de folheio e da própria base podem reduzir o problema. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.10)

Pesquisa

Embora o folheio seja um meio de se achar informações numa base hipertexto, ele só funciona para ligações pré-definidas.

Muitos sistemas hipertexto possibilitam ao usuário fazer pesquisas através do documento de modo a achar nós com informações específicas. Isso geralmente é feito através de pesquisa por cadeias de caracteres (string search) em todo o documento. É um método de pesquisa lento e ineficiente, especialmente se o hiperdocumento for muito grande. Esse tipo de pesquisa é útil quando o usuário não está familiarizado com a estrutura do documento ou não se adapta bem a navegação (Jonassen, 1989, p.58)

Existem algumas características desejáveis na pesquisa que incluem a habilidade de especificar tipo de letra, ignorar caixa alta/baixa, expressões booleanas e truncagem (wild card characters). As facilidades de pesquisa

estão aumentando nos sistemas hipertexto. Existem sistemas que permitem pesquisas dentro do nó e outros que permitem na base (hiperdocumento) inteira. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.12-13).

Filtros

Limitar as informações exibidas de maneira significativa é importante em qualquer grande sistema hipertexto. Os filtros são um mecanismo fornecido por muitos sistemas para esse tipo de seletividade.

Podem ser implementados através de palavras-chaves ou atributos de nós ou ligações, como data de entrada (creation date) ou autor do nó. Por exemplo, um usuário poderia especificar que nenhuma ligação de referência deve ser mostrada ou que somente ligações para nós sumários (summary documents) têm que ser mostradas. Outro filtro poderia ser localizar todos os nós à três saltos do nó atual.

As características de filtragem e pesquisa devem ser complementares. O filtro visa restringir a quantidade de informações exibidas enquanto o papel da pesquisa é localizar informações específicas. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.13).

Índices

Embora as ligações ofereçam o meio principal para conexão de informações, a indexação torna possível dispor a informação alfabeticamente ou pesquisar termos específicos. Pode-se também indexar hierarquicamente como num sumário que coincida com a estrutura dos nós do hiperdocumento. Uma lista alfabética de títulos de nós pode ser útil para localizar informações sobre conceitos mais gerais conhecidos pelo leitor.

Uma outra lista alfabética de termos apontando para os nós pode resolver o problema das palavras não existentes no título.

Um índice com cada palavra significativa as vezes é usado. Essa abordagem assegura acesso compreensível mas consome grande quantidade de memória, pode ser opressivo (overwhelming) e ser tedioso de folhear.

A grande limitação dos índices é a necessidade do autor ter indexado cada palavra ou frase que o usuário deseja encontrar. Por isso, muitos sistemas hipertexto oferecem a possibilidade de pesquisa em texto. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p. 11-12).

Estratégias de navegação

Parunak (1989, p.43-44), cita cinco estratégias de navegação:

- 1 Estratégia identificadora, associa um identificador único, ou descrição para cada entidade de interesse, permitindo dessa forma que o pesquisador reconheça o alvo quando o vir;
- 2 Estratégia da trilha, dá ao pesquisador uma descrição procedural de

como se chega ao alvo;

- 3 Estratégia de direção, difere da estratégia de trilha pelo referencial que o usuário adota como guia. Nesta, o referencial é local a um nó, sendo estabelecido em termos das ligações originadas deste nó. Na estratégia de direção, o referencial é global a toda a rede;
- 4 Estratégia da distância, limita a pesquisa a uma região em torno da localização atual do usuário que pode ser expressada em termos de nós a partir deste ponto. Geograficamente é usada em conjunto com a estratégia de direção;
- 5 Estratégia de endereço, refina a estratégia de direção pelo estabelecimento de um conjunto de coordenadas que permitem localizar um determinado nó.

2.3.3 Interface

Janelas

Uma boa maneira de aumentar a legibilidade e compreensão é partir a tela em duas ou mais áreas de visão chamadas de janelas. Estudos na Univ. Cambridge mostraram as vantagens das múltiplas janelas em tarefas de leitura de textos.

As interfaces multijanelas parecem ser mais adequadas a filosofia do hipertexto por prover naturalmente uma visão contextual da navegação: a medida que o leitor vai ativando as ligações os nós vão se sobrepondo aos anteriores facilitando a visualização da trilha percorrida. Permite também a comparação direta entre dois ou mais nós de informação, o que torna possível, por exemplo, explicar uma figura em um nó através da sua descrição em outro nó, ambos visíveis simultaneamente.

Quando as janelas podem ser movimentadas livremente na tela o usuário pode organizá-las a seu modo para obter mais rendimento nos processos de leitura e navegação do hiperdocumento.

Entretanto, estas e outras vantagens potenciais só serão efetivadas se o leitor tiver capacidade de organização e associação de idéias, além de treinamento adequado na manipulação das janelas. Portanto, o aproveitamento do potencial oferecido pelas interfaces multijanelas requer algumas habilidades de associação e organização espacial nem sempre encontradas nos usuários de hiperdocumentos.

Quanto ao tamanho e a localização, as janelas podem ser fixadas pelo autor ou mudadas pelo usuário, podendo ainda se sobrepor parcialmente ou serem fixadas em seções da tela chamadas ladrilhos (tiling) ou quadros.

A conveniência ou não dos diversos tipos de disposição de janelas dependem da aplicação e dos usuários (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.9).

Para a discussão sobre janelas veja os estudos de Bly & Rosenberg (1986) e Tombaugh & Lickorish (1987).

Manipulação direta

Nos primeiros sistemas de busca (convencionais) foram criadas linguagens de comandos em função dos dispositivos como o teclado e exibições lentas. Agora, com os dispositivos apontadores, como o ratinho, as telas sensíveis, e as exibições rápidas, novas oportunidades foram criadas. A expressão manipulação direta é derivada da sensação que o usuário tem de estar tratando diretamente com as representações visuais dos objetos e ações do mundo real.

Na maioria dos sistemas hipertexto move-se o cursor para um termo ou componente gráfico em destaque, e então simplesmente aperta-se uma tecla do ratinho ou teclado. Em sistemas mais avançados, toca-se diretamente na tela, que é sensível ao toque, para acionar uma ligação para outro nó. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.11).

Grande parte da facilidade de uso dos sistemas hipertexto está exatamente na manipulação direta dos botões, ícones e janelas, que tornam o processo de navegação mais natural, uma vez que o usuário só precisa apontar para um dos objetos na tela, cujo acionamento causará uma ação determinada.

Trilhas e tours

Alguns hiperdocumentos tem rotas básicas ou trilhas pré-determinadas para serem usadas pelos usuários que não queiram fazer seu caminho próprio. As trilhas devem ser desenvolvidas para adaptar a informação às características individuais do usuário. Usuários diferentes tem diferentes necessidades de informação, diferente formação, e diferentes estilos de ordenamento da informação. Devem ser feitas trilhas diferentes para cada um desses tipos de usuários. (Jonassen, 1989, p.10).

Embora o conceito fundamental de hipertexto seja deixar o usuário escolher sua trilha através de uma base de dados não linear, em alguns contextos é desejável criar trilhas pré-especificadas, chamadas "tours". Um "tour" fornece uma trilha básica, mas os leitores devem ser capazes de parar, retornar ou deixar o "tour" a qualquer momento. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.14).

Marcadores

Durante a leitura de um documento hipertexto você pode querer marcar um local específico para poder achá-lo posteriormente com facilidade, de maneira análoga aos marcadores de livros. Essa marca é geralmente criada por um comando ou por uma tecla especial. Quando ela é ativada, o ponto correspondente no hiperdocumento é mostrado. É muito útil quando a leitura de um hiperdocumento é interrompida. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.14).

Histórico da trilha

Muitos sistemas hipertexto oferecem reversibilidade, isto é, pode-se retrair os passos seguidos, retornando-se a telas e nós anteriores. Isso é importante para o senso de segurança e para fornecer um modelo claro da travessia de modo a reduzir a possibilidade de desorientação. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.15).

Hipermapas

Muitos hiperdocumentos têm visões gráficas das suas estruturas, que geralmente tem a forma de mapas conceituais. Para acessar um determinado nó do hiperdocumento basta o usuário ativar o nó correspondente no hipermapa.

Segundo Jonassen, a vantagem teórica do uso dos mapas é que eles devem melhorar para o usuário o conhecimento estrutural das informações no hiperdocumento. Hipertexto facilita a aquisição de informação, mas a menos que o usuário entenda o interrelacionamento entre as informações adquiridas, isso terá pouco significado. Os mapas que descrevem explicitamente a natureza dos relacionamentos podem facilitar esse entendimento. (Jonassen, 1989, p.62).

Outra vantagem é servir como ferramenta de navegação. Poder consultar um mapa de onde você estiver no hiperdocumento deve ajudar a maioria dos usuários. Mas atenção, muitos usuários são incapazes de ler um mapa, isto é, hipermapas não ajudarão todos os usuários. Segundo Jonassen, alguns são até incapazes de navegar através dos hipermapas. (Jonassen, 1989, p.62).

Sem dúvida, os mapas podem transmitir mais facilmente uma determinada organização que sem isso teria que ser descrita. E como uma figura vale mais do que mil palavras, não nos surpreende a quantidade de hiperdocumentos que usam este recurso para facilitar a navegação. Entretanto, a representação de uma estrutura muito complexa através de um mapa demanda telas grandes e de alta resolução, do contrário o mapa será tão detalhado que poderá ficar incompreensível.

2.3.4 Armazenamento

Uma das características dos sistemas hipertexto é a necessidade de muito espaço para armazenamento das informações e suas ligações. Quando o hiperdocumento é grande, existe ainda a urgência de acesso a qualquer nó ativado por uma ligação. Isso nos leva a requerer grande capacidade de armazenamento digital associado a rapidez de acesso. A tecnologia do disco ótico LASER supre essa necessidade. Os discos óticos compactos (compact disks - CD) fornecem uma forma compacta de armazenamento digital com grande capacidade, cerca de 600 Megabytes de informação - 150.000 páginas datilografadas - e acesso rápido. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.73).

Existem também outras opções como os videodiscos óticos (VD) que são mais indicados para armazenar imagens. Estes dispositivos são utilizados em quase todos os grandes experimentos com hipertexto.

Embora a necessidade de grande capacidade de armazenamento seja apontada por muitos autores como uma característica dos sistemas hipertexto, não considero este um fator limitante em função dos seus custos. Em primeiro lugar, uma série de aplicações já são possíveis, como podemos comprovar na edição eletrônica do livro "Hypertext hands-on:..." de Shneiderman & Kearsley (1989), que acompanha a obra impressa. Esta versão fica armazenada em dois disquetes de dupla densidade (360 Kb cada), que contêm o sistema navegador e o hiperdocumento, que contém todo o conteúdo do livro (aproximadamente 150 páginas). Em segundo lugar, o barateamento dos dispositivos óticos (CD-ROM e videodisco), além do surgimento de outros dispositivos e do crescimento da capacidade e velocidade dos discos magnéticos, tornam a transposição desses obstáculos uma questão de tempo.

2.3.5 Redes de computadores

Muitas bases hipertexto são resultado da colaboração entre um grupo de autores em locais diferentes. Estes esforços de autoria em grupo são ajudados consideravelmente pelo uso de correio eletrônico e conferenciarem rede, o que envolve a troca de mensagens entre dois ou mais indivíduos. As mensagens são enviadas instantaneamente e podem ser lidas em seguida ao envio, ou podem ser armazenadas e mantidas em arquivo de correspondência em linha.

No caso da conferência, as mensagens podem ser lidas por todos os participantes da conferência.

Mensagens eletrônicas permitem aos autores ter um alto nível de interação, mesmo a distância e em horário diferente. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.73).

Segundo Yankelovich & Meyrowitz (1985, p.19), o acesso multiusuário à informação é uma característica fundamental para promover conectividade. Para facilitar a distribuição de hiperdocumentos a uma ampla audiência, os sistemas hipertexto devem promover ferramentas para disseminação eletrônica.

O acesso multiusuário proporcionado pelas redes, tornam a arquitetura dos sistemas hipertexto mais complexa e demanda mais recursos de máquina, como processadores velozes e sistemas de controle da rede. A disponibilidade destes recursos a preços acessíveis, tornarão aplicações como automação de escritório, autoria coletiva de documentos e conferência eletrônica, grandes mercados para os sistemas hipertexto.

2.3.6 Premissas para sistemas hipertexto

Gainers & Vickers (apud Moscoso, 1990, p.827) relacionam algumas premissas, divididas em três tipos, para considerar um sistema como hipermídia, muitas das quais se aplicam aos sistemas hipertexto:

a)Premissas essenciais:

- proporcionar entradas que permitam associação de informações;
- permitir folheio e deslocamento pelo sistema através das ligações;
- proporcionar múltiplas perspectivas da informação armazenada, além de permitir o estabelecimento de outras;
- facilitar o acesso a informação.

b)Premissas esperadas:

- integre diversos meios;
- aberto a incorporação de nova informação;
- acesso ao usuário em diversas condições;
- permitir o entendimento da organização da informação armazenada em termos espaciais;

c)Premissas desejadas:

- seja programável e admita incorporação de novos programas;
- forneça informações e ajuda para evitar desorientação;
- permita ao usuário estabelecer as bases de sua escolha.

Entre as premissas acima destacamos a programação e incorporação de outros programas, que cria condições quase ilimitadas de aproveitamento do hipertexto em diversas aplicações, permitindo a sua particularização de acordo com requisitos específicos de uma determinada aplicação. Ambientes que favorecem este tipo de conectividade são ideais para ferramentas de aplicação geral como os sistemas hipertexto.

Em relação à organização da informação, Moscoso (1990, p.828) argumenta que: "Até a chegada da lógica de boole, salvo pequenas associações por meio de referências, o modo de organização e recuperação da informação era predominantemente linear". Com os operadores booleanos, "a estruturação da informação passou a adquirir relações bidimensionais: verticais (hierárquicas) e horizontais (termos relacionados) por meio de linguagens documentárias, principalmente tesouros". A idéia de Bush, "abriu portas para uma estruturação multidimensional da informação".

2.3.7 Hipertexto x impressos

Em relação aos livros convencionais, Yankelovich & Meyrowitz (1985, p.18) afirmaram que se os sistemas de documentos eletrônicos (hipertexto/hipermídia) fossem usados nos recursos físicos e lógicos da época, ofereceriam vantagens substanciais sobre os livros em prover ajuda para conectividade, audiovisualização dinâmica, adaptabilidade ao usuário (customizability), interatividade e recuperação rápida da informação, mas

teriam como desvantagens os problemas em prover orientação espacial, trajeto histórico, edição conjunta (joint edition), clareza visual, portabilidade e custo.

E acrescentou:

"Embora essas limitações não sejam intrínsecas aos meios eletrônicos, elas são problemas que devem ser considerados no desenvolvimento dos atuais e dos próximos sistemas de documentos eletrônicos."

2.4 Linearidade e hipertexto

Pudemos observar em diversas definições a características dos sistemas hipertexto que a questão da linearidade está sempre presente. Alguns autores inclusive apontam a não linearidade dos hipertextos como uma das vantagens desses sistemas sobre os documentos impressos.

McNight et al. (1991, p.17) argumentam que a linearidade pode ser vista como uma característica da linguagem escrita e falada, mas não das mensagens que elas contêm.

Tal argumentação é confirmada por Robredo (1981, p.11) quando afirma que:

"No processo de leitura, não interessam as letras, mas a idéia que elas representam, quando organizadas em palavras ou em conjuntos de palavras relacionadas (...) nos comportamos como se nosso subconsciente não tivesse esquecido os hieróglifos ou ideogramas".

Isso nos leva a caracterizar o problema da linearidade num âmbito mais global da forma de transmissão de conhecimento.

Ainda segundo McNight et al. (1991, p.25), a evolução histórica da capacidade de escrever e da "tecnologia dos manuscritos" mostra claramente o relacionamento entre linearidade e texto. Enquanto os primeiros textos eram indubitavelmente "lineares" em termos de conteúdo e uso, a crescente sofisticação tanto da tecnologia como da habilidade dos leitores, permitiu que essa limitação fosse superada. De fato, em alguns aspectos é possível afirmar que o documento linear estava obsoleto pelo século XIII II Neste enfoque, as reclamações de que o hipertexto tem potencial para libertar o leitor dos constrangimentos dos documentos lineares parecem ser injustificadas.

A introdução da imprensa mudou a forma dos livros tanto quanto da maneira com que seu conteúdo era olhado bem antes de 1500, os impressores tinham começado a experimentar diferentes tipos, cabeçalhos, notas de rodapé, sumários, figuras e referências cruzadas. (McNight et ai., 1991, p.34e Robredo, 1981, p.9)

Embora hipertexto difira significativamente dos textos impressos na sua estrutura arbitrária, ele compartilha muitas similaridades para o leitor. Ele é composto de unidades de texto e não há razão para acreditar que, pelo menos a nível de parágrafo, sejam lidos de maneira diferente dos textos convencionais ou eletrônicos.

Embora o leitor possa fazer mais opções ativas, isto resulta em uma rota serial através do texto, desde que só um nó possa ser acessado de cada vez. Uniformidade, ordem e repetitividade são características da maneira como o conhecimento foi organizado - logo após a introdução da imprensa, houve um significativo aumento na ordenação alfabética, indexação, bibliografias e sistemas classificatórios em uma variedade de disciplinas. (McNight et al. , 1991 , p.38)

McNight et al. (1991, p.41) concluem:

"A argumentação linear é mais uma consequência da escrita alfabética do que dos livros impressos e resta ver se hipertexto irá erodir significativamente essa predominante convenção de ordenamento mental do nosso mundo".

Nos hipertextos a linearidade continua presente em menor grau do que no» documentos convencionais, pois dentro dos nós a estrutura textual predomina. Entretanto, a nível de estrutura de documento, os hipertexto possibilitam uma disposição do conhecimento de forma mais natural e conveniente.

Woodhead (1990, p.10) acrescenta que o hipertexto vai além da estruturação de grupos de documentos não seqüenciais (seamless). Ele é um potencial paradigma unificador para a diversidade atual, onde cada tarefa ou material requer uma ferramenta independente. Sua funcionalidade persiste entre as aplicações em vez de ser exclusivo para cada uma delas. O modelo hipertexto oferece capacidades tanto para aumentar a qualidade da informação heterogênea quanto para facilitar seu uso, através de ferramentas consistentes para sua apresentação e manipulação.

2.5 Autoria de documentos hipertexto

O processo de criação de um hiperdocumento é denominado de autoria. Nesse processo o autor tem que se preocupar não só com o conteúdo mas também com a estrutura, a interface (botões, janelas, cores, etc) e o próprio gerenciamento da atividade de autoria.

Nielsen (1987, p.246), após comparar resultados de 92 medições publicadas na literatura especializada, concluiu que existem poucas possibilidades de se chegar a um modelo único de interface de usuário que seja ótimo para todas as aplicações.

Tal conclusão está baseada em duas observações obtidas desta comparação:

- As diferenças entre usuários: usuários diferentes têm desempenho bem diferente;
- O efeito de tarefas diferentes: são necessários mecanismos hipertexto diferentes para dar suporte a tarefas diferentes.

Entretanto, existem algumas recomendações que orientam na criação dos hiperdocumentos.

Em primeiro lugar, o autor tem que ter em mente o que Shneiderman (1989b, p.115) chamou de "regras de ouro do hipertexto" :

- existe um grande corpo de informação organizado em numerosos fragmentos;
- os fragmentos relacionam-se entre si, e
- o usuário precisa somente de uma fração de cada vez.

Um ponto interessante na autoria é que o autor deve dispor a informação em um formato e estrutura adequados às ferramentas do sistema hipertexto disponível, de modo a explorá-lo ao máximo. O ideal é que a própria escolha do sistema seja determinada pelas características da aplicação.

2.5.1 Estruturando hiperconhecimento

Através dos tempos autores têm aprendido como estruturar conhecimento de acordo com o meio impresso (linear). Quando apropriado, autores tem explorado estratégias para ligar fragmentos relacionados de texto e gráficos, mesmo no formato linear.

O primeiro desafio é estruturar o conhecimento de maneira que uma visão geral possa ser apresentada ao leitor no nó inicial, ou raiz. Essa visão geral deve identificar as idéias chaves e amplitude da cobertura. A visão geral da estrutura de um conjunto de nós serve para que os leitores formem um modelo mental dos tópicos cobertos. Isso facilita a travessia da base e reduz desorientação.

Através do uso de apêndices, exemplos, informações adicionais e referências bibliográficas os leitores interessados podem perseguir os detalhes, enquanto leitores casuais podem ignorá-los. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.61).

2.5.2 Princípios da autoria

Além das usuais recomendações da boa escrita (sentenças simples, voz ativa, ausência de jargão), Shneiderman & Kearsley (1989, p.62-63) incluem outras recomendações:

- a) Divisão dos pedaços (Chunking) - a informação necessita ser organizada em pedaços pequenos que tratem de um tópico, tema ou idéia. Cada pedaço é um nó do hiperdocumento;
- b) Interrelacionamentos - quanto mais ligações contiver o nó mais rica será a conectividade da base hipertexto. Por outro lado, evite ligações gratuitas: cada uma deve servir a um propósito claro;
- c) Consistência dos nomes de nós - é importante manter uma lista de nomes de nós conforme são criados, de outro modo, torna-se difícil identificar propriamente as ligações ;
- d) Lista de referências - faça uma lista principal de referências quando criando a base para assegurar citações corretas e prevenir citações ausentes ou redundantes;
- e) Simplicidade no deslocamento - a navegação deve ser simples, intuitiva e consistente com o sistema. O movimento através do sistema deve ser sem esforço físico ou cognitivo;
- f) Desenho da tela - deve ser projetada de maneira a ser entendida rapidamente (grasped perceptually);
- g) Baixa carga cognitiva - minimizar a carga de memorização do usuário. Não requerer do usuário a lembrança de coisas de uma tela para outra;
- h) Revisão - submeter a base a revisões técnicas, legais e gerenciais o mais cedo possível. Conforme a base cresce, mudanças tornam-se mais difíceis de implementar, e
- i) Manter múltiplas perspectivas - no processo de autoria tente balancear requisitos técnicos do sistema com a perspectiva do usuário e o uso organizacional da base.

2.5.3 Ferramentas de autoria

Cada hipertexto inclui um conjunto de ferramentas usadas na criação de nós, ligações e índices. Algumas considerações de Shneiderman & Meyrowitz (1989, p.63) são relacionadas abaixo:

- a) Facilidade na especificação de ligações;
- b) Capacidade de trocar do modo de autoria para o modo do usuário com o objetivo de testar idéias;
- c) Salvamento automático ou explícito;
- d) Disponibilidade de funções de edição como cópia, movimentação, inserção, remoção, entre outras;
- e) Disponibilidade de listas de nomes de ligações e índices de termos;
- f) Alguns comandos de formatação de tela;

- g) Possibilidade de importar textos e gráficos;
- h) Disponibilidade de funções de pesquisa e substituição para fazer alterações;
- i) Controle de cores (texto e fundo);
- j) Capacidade de exportação de arquivos;
- k) Capacidade de executar outros programas como animação ou "spreadsheets";
- l) Suporte para CD-ROM e videodisco.

A autoria manual de hiperdocumentos é uma tarefa trabalhosa, embora seja fácil na maioria dos sistemas comerciais. Além das considerações acima, acrescento a característica de programação como muito importante para proceder a montagem das ligações sistemáticas de um hiperdocumento. Sem essa característica, a montagem de grandes hiperdocumentos fica extremamente difícil e as vezes inviável. Entretanto, nem todas as ligações podem ser feitas automaticamente, existem ligações que são arbitrárias, feitas pelo próprio autor do hiperdocumento com base nas associações entre conceitos representados nos dois ou mais pontos a serem ligados. Talvez no futuro, este tipo de ligação possa ser automatizada com os avanços da inteligência artificial e da indexação automática.

2.5.4 Formato de tela

O grande princípio do projeto de telas é que a exibição não deve ser congestionada (cluttered) e conter excesso de informação. A resolução e o tamanho da tela afeta a quantidade de informação que pode ser mostrada de uma vez. Telas maiores e maior resolução permitem mais informação.

O uso do rolamento e de janelas também afeta a organização da informação. Com rolamento, nós são contínuos e podem ser vistos uma linha de cada vez sob controle do usuário. Em alguns sistemas, as janelas podem ser redimensionadas e realocadas pelo usuário. Com esses dois controles o usuário pode ajustar a informação apresentada de acordo com sua preferência. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.65).

2.5.5 Gráficos

As novas telas de computadores estão abrindo possibilidades excitantes para os gráficos. Embora quase todos os sistemas hipertexto permitam a uma ligação apontar para um gráfico, a capacidade mais interessante são as ligações que estão em forma gráfica.

Os gráficos podem ser usados tanto para representar informações sobre o conteúdo de um item bibliográfico, como a foto de uma pessoa, sua descrição física, como a capa de um livro, mapas de orientação na navegação ou ainda ilustrações de instruções de operação do sistema.

Importante ressaltar que a confecção dos gráficos exige do autor o conhecimento de técnicas e ferramentas de computação gráfica, como os

editores gráficos e leitores óticos ("scanners"), além de habilidades estéticas, plásticas e psicológicas. Tais habilidades são necessárias para estabelecer o tamanho, forma, cor, harmonia do conjunto e a compatibilidade com o seu objetivo no hiperdocumento.

Outro ponto importante é o volume de memória, primária e secundária, necessário para armazenar as imagens. Este número pode dar saltos consideráveis em função da resolução pretendida.

2.5.6 Texto e seus editores

Programas de edição de texto permitem a criação e modificação de nós. Os arquivos resultantes são carregados na base hipertexto usando ferramentas de autoria em que códigos especiais são inseridos para indicar as ligações e a organização estrutural da base. Alguns incluem seus próprios editores, embora em geral não sejam tão poderosos quanto os editores específicos. Alguns editores de texto estão incorporando características do hipertexto. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.69).

Em relação aos textos, Robredo (1981, p.14) observa que a percepção de uma mensagem breve e isolada é feita num tempo curto (1/20 seg.). Se a mensagem for diluída em texto grande, com palavras compridas, linhas compridas e palavras cortadas, o tempo de percepção aumenta consideravelmente:

"A estrutura e características do texto facilitam ou dificultam a percepção de mensagens";

"Os signos e caracteres especiais favorecem a fixação do olho, no processo de leitura".

2.5.7 Nó raiz

O nó raiz é importante porque ajuda no acesso fácil a outras partes do hipertexto. É o primeiro nó que se vê quando se inicia a pesquisa num hiperdocumento. Existem algumas estratégias para a criação de nós raiz enumeradas por Shneiderman & Kearsley (1989, p.71):

- a) Fazer dele uma visão geral que contenha elos para todos os grandes conceitos da base (abordagem glossário);
- b) Adotar abordagem hierárquica na qual os elos no nó raiz são categorias superiores (abordagem top down);
- c) Organizá-lo como uma lista ou tabela de conteúdo dos grandes conceitos da base (abordagem menu);
- d) Fazer o nó raiz em um "tour" da base (abordagem tutorial).

2.5.8 Fatores de sucesso

Linhas gerais para gerência de projeto de hipertexto segundo Shneiderman &

Kearsley (1989, p.124-125):

- a) Construir o projeto baseado na estrutura e na apresentação da informação, não na tecnologia. Assegurar que a estrutura coincida com as necessidades dos usuários;
- b) Estar certo de que a equipe de projeto inclua especialistas em informação (mestres, psicólogos), especialistas de conteúdo (usuários, pessoal de marketing), tecnologistas (analistas e programadores) e que a equipe possa se comunicar;
- c) Desenvolver um conceito leve (simples, claro e nítido) para o corpo de informações que se está organizando. Evite ideias vagas quando criar a estrutura de informação;
- d) Manter a estrutura de navegação simples e intuitiva. Encontre uma estrutura global simples e compreensível que o usuário pode facilmente desenvolver em um mapa cognitivo;
- e) Não requerer memorização. Cada tela deve ser auto contida e não deve requerer do usuário a memorização para entendê-la ou navegar a partir dela;
- f) Manter baixo o nível de esforço do usuário. Considere que o Usuário está prestando atenção em muitas tarefas: navegação, processamento do conteúdo do hiperdocumento e do serviço que está fazendo;
- g) Testar os projetos com os usuários. Os usuários são sua melhor fonte de retorno, use-os durante o desenvolvimento para testar seus projetos. Compreenda que você não pode ser um bom juiz do seu próprio projeto pois você sabe muito;
- h) Estudar cuidadosamente a população alvo para estar certo de como o sistema será usado. Crie demonstrações e protótipos logo no início do projeto, não espere toda a tecnologia para estar pronto.

2.5.9 Conversão automática

Grande parte do conhecimento hoje disponível apenas em documentos convencionais e bases de dados poderia ser melhor utilizado se organizado e utilizado na filosofia hipertexto.

A grande importância dessa informação associada à dificuldade do processo de autoria manual de hiperdocumentos, resulta em uma necessidade da conversão automática, ou semi-automática, dessas informações.

A organização do documento impresso afeta a facilidade com que a conversão automática pode ser feita e a propriedade do hiperdocumento

resultante.

A conversão pode aproveitar as marcas eletrônicas de edição (como os caracteres de controle de parágrafo, margens, posição ou marcas antes de elementos como autor e título) para montar a estrutura automaticamente. Nesse caso o projeto das estruturas de ligações tem que ter especial atenção, pois se mau projetado ou formado incorretamente, as ligações destroem a integridade do hiperdocumento. (Furuta et al., 1989, p.1).

Furuta et al.(1989) descreve 4 experimentos de conversão automática de documentos impressos em hiperdocumentos e tira algumas conclusões sobre a experiência.

A construção automática de hipertextos revela-se uma área onde serão necessárias muitas pesquisas para o desenvolvimento de técnicas e instrumentos adequados.

2.6 Sistemas hipertexto inteligentes

O objeto das pesquisas em inteligência artificial (IA) é projetar sistemas inteligentes que ajudem o usuário como competentes assistentes humanos. Os sistemas hipertexto existentes são vistos como coleções passivas de informação, mas os adeptos da IA propõem agentes ativos que tomem a iniciativa de guiar o leitor. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.119)

2.6.1 Inferência

Segundo Shneiderman & Kearsley (1989, p.119-120), a partir da perspectiva de IA, a maior limitação dos sistemas hipertexto atuais é a de serem incapazes de fazer inferências sobre os elos ou o conhecimento no texto e nos gráficos contidos dentro dos nós. Assim, se os nós A e B têm ambos ligações para os nós X, Y e Z eles provavelmente têm alguma coisa em comum. Essa coisa em comum não é mostrada ao usuário nos sistemas atuais. Em um sistema hipertexto inteligente seríamos capazes de fazer questões como:

- Existem nós com mais informações sobre a teoria analítica de Freud mencionada no nó raiz?
- Existe nó que contenha informação que contradiga as motivações da guerra da Criméia como descrito no nó atual?
- Existe um exemplo do conceito de infantilização (infantilization) como apresentado no nó atual?
- Como esse nó difere do nó anterior?
- Existem citações para sustentar a premissa de que a AIDS não possa ser transmitida por mecanismos aéreos?

O desenvolvimento de programas para linguagens naturais que possam suportar essas perguntas está muito além do "estado da arte". Entretanto, se os elos em uma base hipertexto tivessem mais informação semântica, se

poderosas ferramentas de pesquisa forem oferecidas, e se o sistema contiver um mecanismo de inferência (programas para produzir seqüências complexas de ações baseadas em regras armazenadas), então o usuário estaria habilitado a propor perguntas mais complexas.

2.6.2 Orientação

Em relação aos problemas de navegação, através de grandes hiperdocumentos, os recursos da inteligência artificial, especificamente das interfaces inteligentes, podem ser aplicados à solução dessas dificuldades, de modo a proporcionar ferramental adequado às necessidades de cada tipo de usuário. Esse tipo de sistema procura orientar o usuário de acordo com o seu nível de conhecimento sobre o assunto pesquisado. O sistema aprende com as movimentações do usuário e pode sugerir caminhos alternativos que levem mais rapidamente ao objetivo pretendido.

Segundo DeBuse (1988, p.15), "esses sistemas inteligentes terão a capacidade de aprender os nossos interesses durante o uso, e nos guiar na direção dos nossos objetivos no nível apropriado do nosso conhecimento do assunto... Obviamente o sistema poderá ser ignorado, ou desligado, a critério do usuário, caso esteja atrapalhando sua criatividade intelectual, ou mesmo poderá ser mudado para um modo de operação que encoraje descobertas casuais".

2.6.3 Autoria

Outro exemplo, é o da montagem das ligações que formam a rede do hiperdocumento. Essa estrutura é extremamente trabalhosa de ser feita, e com a ajuda de técnicas de indexação automática e de processamento de linguagens naturais, seria possível fazer automaticamente as ligações de uma grande massa de documentos.

2.6.4 Fortalecimento do usuário

Enquanto pesquisadores de IA tentam desenvolver máquinas inteligentes, existem críticos que oferecem um outro cenário. Os pesquisadores de interfaces de usuário (IU) reclamam que a construção de agentes inteligentes enfraquecem o senso de controle do usuário e seu talento. Os pesquisadores de IU querem desenvolver pesquisas por caracteres mais fáceis e poderosos com tesouros em linha que possam ser usados para ampliar ou estreitar a pesquisa de maneira controlada pelo usuário.

Ao invés do sistema saltar para um nó selecionado por um programa heurístico, a abordagem IU seria refinar as técnicas de folheio, pesquisa ou filtros e mostrar visões gerais compreensíveis que ressaltem os nós baseados nessas ações. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p. 120-121).

O que parece razoável é que os sistemas ofereçam a capacidade de exploração dos hiperdocumentos segundo os dois enfoques de acordo com o

usuário.

Embora técnicas de IA possam ser uma inspiração para os hipertexto serão necessários muito trabalho e teste para trazer essa fantasia para a realidade. (Shneiderman & Kearsley, 1989, p. 119-120).

2.7 Limitações dos sistemas hipertexto

Abordaremos em seguida uma série de "problemas" apontados por diversos autores. Gostaria de ressaltar que os "problemas" apontados não dizem respeito ao hipertexto como filosofia de organização de informação, mas são na realidade limitações dos sistemas ou programas de hipertexto existentes.

Yankelovich & Meyrowitz (1985, p.18) consideram que os sistemas de documentos eletrônicos (hipertextos) usados nos recursos físicos e lógicos da década de 80 ofereciam vantagens substanciais, mas tinham como desvantagens os problemas de prover orientação espacial, trajeto histórico, edição conjunta (joint edition), clareza visual, portabilidade e custo. E acrescentam:

"Embora essas limitações não sejam intrínsecas aos meios eletrônicos, eles são problemas que devem ser considerados no desenvolvimento dos atuais e dos próximos sistemas de documentos eletrônicos."

Canais (1990) considera que o desenvolvimento de sistemas hipertexto e sua aplicação apresentam deficiências que são apresentados abaixo em dois grupos.

No primeiro grupo estão as questões derivadas do estado incipiente dos sistemas hipertexto, para os quais é razoável esperar-se soluções progressivas e relativamente rápidas.

Citemos por exemplo, as carências que têm os sistemas disponíveis para uso comercial, como, lentidão da recuperação (em função da falta de estrutura adequada para busca rápida), pouca flexibilidade e potência nas ligações, sistemas para folheio (browsers) inexistentes ou defeituosos (em que o usuário não pode seguir sua própria rota). Citemos também os problemas de falta de padronização das interfaces de usuários e seus elementos, bem como falta de uma tipologia e iconografia comumente aceita para as ligações, ou em termos mais gerais, a carência de mecanismos comuns para o diálogo entre o usuário, o sistema e a própria informação (que deixou de ser passiva), que facilite o uso e intercomunicação, independentemente do sistema que se utilize, além de outros.

No segundo grupo, estão as questões mais sérias que derivam da própria natureza do hipertexto e de sua capacidade (ou incapacidade) de tratamento de informação em grande escala e que é necessário enfocar de maneira radical, porque de sua correta solução depende o próprio êxito do hipertexto, e que por outro lado, condiciona à solução do primeiro grupo de questões. Conklin (1987, p.38-40) considera especialmente dois destes problemas que serão descritos nos itens 2.7.1 e 2.7.2.

2.7.1 Desorientação

A desorientação do usuário, ocorre em parte devido a facilidade de

navegação entre os nós, que induz ao percorrimto de várias linhas de interesse ao mesmo tempo. Em um dado momento, o usuário pode sentir dificuldades em reconhecer o significado e a situação do ponto em que se encontra, assim como o caminho para chegar a outro ponto de que se lembra, ou acredita lembrar-se, existir na rede. Portanto, o usuário pode ficar "perdido no hiper-espaço".

Para a solução deste problema existem algumas técnicas como a do "browser", que é um sistema gráfico de representação da rede, através de mapas conceituais ou de informações, mais ou menos complexos, segundo variações significativas de forma, dimensão, tipografia do texto e cores utilizadas. Os "browsers" estão sendo pesquisados como solução segundo diferentes enfoques e técnicas de apresentação.

2.7.2 Transbordamento cognitivo

O problema do transbordamento cognitivo ("cognitive overhead"), apresenta-se pela dificuldade do usuário em adaptar-se a sobrecarga mental derivada do grande número de operações (criação, rotulação, e memorização de novas ligações por exemplo), ou de simples consultas em pedaços de informação diferentes e contextualmente heterogêneas, possíveis em um curto espaço de tempo. É precisamente o maior grau de liberdade na escolha de caminhos possíveis a cada instante, característico dos sistemas hipertexto, á que provoca o referido transbordamento. Tal fato também é observado por Moscoso (1990, p.840).

Acredito que o transbordamento cognitivo seja uma característica de alguns sistemas hipertexto, especialmente os de ambiente multijanelas, quando comparados com sistemas convencionais e seus usuários. Podemos afirmar que estes sistemas não apresentam problemas desta natureza, mas em compensação não oferecem a liberdade de associação e visualização dos sistemas hipertexto.

O que me parece é que este é um problema dos usuários de sistemas convencionais que sentem o impacto de uma maior liberdade de ação e maior riqueza de detalhes quando utilizam esta nova tecnologia.

2.7.3 Autoria

O processo de autoria é em geral feito manualmente. A entrada dos dados através dos sistemas hipertexto é problemática pois nem todos têm bons recursos de edição. Nesse caso a saída mais comum tem sido a importação de textos editados em processadores de texto específicos, o que vincula o usuário do sistema hipertexto a alguns editores, ou à importação de textos em ASCII. Na realidade esta é uma solução parcial, pois esse tipo de arquivo (ASCII) não permite edição elaborada. Outro aspecto desfavorável é a não padronização de muitos dos caracteres acentuados na tabela ASCII, que torna difícil a compatibilidade entre a acentuação feita pelo editor de texto específico e a acentuação do sistema hipertexto.

Outro ponto fraco na autoria é a montagem manual das ligações que hoje inviabiliza grandes bases bibliográficas hipertexto. A solução seria a automação do processo de ligação através da programação de rotinas dentro dos sistemas hipertexto que usam as marcas no texto, ou rotinas de indexação automática. No caso de conversão de bases de dados documentários (BDD) para hipertexto, as marcas de ligações poderiam ser feitas pelo formatador da saídas do BDD ou programas de conversão. Há uma tendência dos sistemas hipertexto em permitir a programação interna.

Um problema levantado por Brown (apud McNight et al., 1989, p.145) é a falta de ferramentas para teste a validação de estruturas hipertexto. Sobre esse assunto, McNight et al. (1989, p.145) apontam três problemas de ocorrência bastante comum:

- 1 Ligações para nós que não existem;
- 2 Nós que não estão ligados a nenhum outro e tornam-se inacessíveis;
- 3 Nós que são ligados inadvertidamente a eles mesmos.

Os problemas 1 e 3 dependem da rigidez do sistema em permitir esse tipo de problema. O segundo é mais difícil de resolver, pois a menos que o sistema tenha um mecanismo de mapeamento automático, o autor terá que deixar o sistema hipertexto e fazer um folheio pelos arquivos a nível do sistema operacional.

2.7.4 Impressão

É bastante pobre se comparada com os formatadores de BDD convencionais. Os recursos de impressão limitam-se, em geral, a manter a edição interna dos textos (negrito, tipos, tamanho dos tipos, etc) e à escolha dos nós e da seqüência a ser impressa. Não existem muitos recursos para a composição e formatação de saídas do tipo bibliografias.

Alguns sistemas permitem a escolha de tipos e tamanhos de caracteres antes da impressão.

Em compensação, a maioria permite a impressão de recursos gráficos, o que enriquece as saídas impressas, especialmente nos sistemas em que podem ser combinados gráficos e textos.

2.7.5 Outras limitações

Moscoso (1990, p.840) apresenta outros problemas como:

- a movimentação de tela em tela pode conduzir à aquisição de um conhecimento superficial;
- vídeo e som pressupõem recuperação passiva do conhecimento;
- os sistemas hipermídia são concebidos para serem experimentados interativamente e não para serem impressos. Quando se imprime

- determinadas partes, perde-se a argumentação implícita criada pelas ligações de nós;
- os sistemas são concebidos para que o usuário folheie e se desloque pelo sistema. O entendimento incompleto das associações levam a uma má interpretação do sentido da estruturação.

Acredito que grande parte dos problemas apontados sejam na verdade limitações do estágio atual dos sistemas hipertexto. A medida que estas limitações forem apontadas pelos usuários das mais diversas aplicações, certamente haverá pressão para que os fabricantes lancem sistemas mais completos. Tal opinião é compartilhada por Canais (1990, p.701-703) quando afirma que os sistemas hipertexto são tecnicamente adequados para armazenar e manipular informação heterogênea e volumosa, na condição de que sejamos capazes de controlá-la e utilizá-la eficientemente, para o quê, necessitamos de ferramentas que o próprio sistema ponha a nossa disposição.

2.8 Hipertexto e a área de informação

Sistemas hipertexto diferenciam-se dos sistemas de recuperação em linha existentes porque encorajam estratégias de busca informais, personalizadas e orientadas ao conteúdo. Usuários de sistemas hipertexto podem realmente concentrar-se na informação durante o processo de busca, através da observação do contexto, e durante o folheio, através do salvamento, ligação ou transferência de textos ou imagens. Um importante ramo de pesquisas é o de interfaces para usuários finais, flexíveis e poderosas que balanceiem estratégias de folheio para usuários com eficientes estratégias analíticas, como as usadas por profissionais especializados em busca de informações (Marchionini & Shneiderman, 1988, p.71).

2.8.1 Pesquisa documentária

Segundo LeCrosnier (1991, p.281), a filosofia hipertexto propõe um modelo particular de acesso a informação denominada navegação. Podemos distinguir vários tipos de pesquisa de informação:

- a leitura seqüencial, que corresponde ao texto escrito, a imagem animada e ao som;
- a formulação de perfis de busca, utilizados nos bancos de dados ou operações de guichê (bibliotecas, bancos, etc);
- o folheio de informações, que funciona por associação de idéias ou por aprofundamento em torno de um ponto focal. É a operação típica da pesquisa em um dicionário ou enciclopédia, ou ainda de um leitor diante das estantes de uma biblioteca de livre acesso.

Esses modelos de pesquisa não são excludentes, a intenção do modelo hipertexto é construir sistemas de informação que integrem esses três modos de pesquisa em uma operação geral de navegação.

2.8.2 Navegação

No domínio específico dos hipertextos, LeCrosnier (1991, p.286-287) afirma que a navegação se processa de três maneiras:

- pesquisar uma palavra-chave (cadeia de caracteres, descritores ou equações booteanas). Esse tipo de pesquisa é similar aos modos de pesquisa de bancos de dados. A capacidade de recuperar e classificar os nós de informação em função da resposta a uma questão do usuário é similar aos problemas associados aos outros modelos documentários. Esses métodos continuam sensíveis a qualidade do indexador e são comparáveis à pesquisa documentária informatizada;
- invocar uma ligação a partir de um nó. Mostradas na tela as ligações permitem seguir as informações associadas, hierárquica ou analogicamente, ao nó corrente. O usuário decide ou não acionar uma ligação, e assim escolhe o percurso de sua leitura. É o folheio da informação;
- usar um mapa geral do conteúdo do hipertexto para situar um nó e conhecer outros nós associados e o tipo de ligação existente entre eles. Cada nó do mapa é apresentado por uma palavra chave, ícone ou redução da sua imagem.

Ainda segundo LeCrosnier, o termo navegação deve ser reservado para a atividade de circulação usando mapa, em uma ação refletida e controlada a partir de um projeto geral visando uma destinação particular. Enquanto o termo folheio (Butinage), significa a invocação direta das ligações à partir dos botões (ligações), e mais parecido com "flânerie" no meio informacional, constituindo-se numa atividade cognitiva mais difícil de modelar. Os tipos de folheio, segundo Ray McAleese (apud Le Crosnier 1991, p.287) são:

- específico, objetivo específico definido precisamente;
- temático, corresponde a um processo exploratório onde a circulação é feita antes de definir as fronteiras da pesquisa.

A tendência do modelo hipertexto é favorecer essa pesquisa exploratória, respondendo a um anseio ainda não preciso para o usuário.

2.8.3 Estratégias de busca

Um hipertexto deve ser estruturado de modo a facilitar o folheio, mas deve também permitir a filtragem da informação em função dos objetivos do usuário, oferecer instrumentos para planificar sua pesquisa (mapas) e lhe permitir determinar o nível de detalhe necessário dentro do assunto.

Desse ponto de vista pode-se distinguir cinco estratégias dos usuários (Le Crosnier, 1991, p.287):

- varredura - não desce a detalhes;
- folheio - usuário persegue um caminho até ficar satisfeito;
- pesquisa (searching) - objetivo preciso e bem definido;
- exploração - cobre todas as perspectivas da informação obtida;
- vagabundagem (wandering) - pesquisa de informação sem objetivo definido.

2.8.4 Bancos de dados documentários (BOD)

O conceito de hipertexto é, em si mesmo, um modelo de organização de informações. Ele permite olhar de maneira diferenciada muitas dificuldades encontradas na utilização de bancos de dados. Dois elementos dos sistemas hipertextos são encontrados nas pesquisas sobre bancos de dados documentários (Le Crosnier, 1991, p.288):

- a existência de ligações entre nós que permitem a passagem fácil de um ponto a outro, sendo materializadas em um mapa. Essa abordagem é análoga a realização de conjuntos (agregats) nos BDD ou aos métodos de classificação das bibliotecas;
- a capacidade de usar as informações contidas em um nó (documento) como sinal para invocar outro elemento de informação. Reencontramos portanto, os conceitos de julgamento de pertinência (relevance feedback) e de reformulação dinâmica dos perfis.

2.8.5 Modificações na pesquisa documentária

As pesquisas sobre a sintaxe de hipertextos e sobre a solução dos problemas de desorientação e de desorganização Cognitiva vão ajudar a estabelecer novos tipos de interfaces para BDD ou catálogos em linha.

Considerando-se um documento como um nó e as relações de semelhança (descritores, co-citações, relações semânticas) como ligações, o perfil de busca primário torna-se então uma via de entrada na rede. Os resultados da busca podem também ser considerados como nós compostos, abrindo acesso a nós particulares e considerados equivalentes do ponto de vista da busca.

Sob essa ótica podemos considerar modificações profundas da operação da pesquisa documentária nas BDD sob dois ângulos (Le Crosnier, 1991, p.288,290):

- o terminal de consulta deve dispor dos atributos dos hipertextos: tela gráfica, ratinho, janelas (possibilidade de visões simultâneas do perfil, resultados, referências e conteúdo), entre outros;

- é preciso que a pesquisa documentária torne-se uma leitura ativa com possibilidade de anotação de referências selecionadas e conservação de um registro do caminho percorrido, além de um histórico dos nós considerados satisfatórios para o usuário.

Esses dois pontos não levantam somente questões científicas, mas também a questões organizacionais e econômicas. Um exemplo disso é o atual processo de consulta a BDD que por motivos econômicos tem três passos: estabelecer o perfil, recuperar os resultados, ler e explorar os resultados, em geral após ter deixado o sistema documentário. Esse processo, que é determinado pelo modo de faturamento do acesso aos BDD, sofrerá modificações com a integração de novas tecnologias de custo menor como os discos LASER.

2.9 Experimentos na área de informação

Os experimentos realizados, ou em fase de realização, na área de biblioteconomia e documentação são extremamente encorajadores, a despeito dos problemas a serem solucionados.

Alguns desses problemas vão ser resolvidos gradativamente com a consolidação de novas tecnologias como no caso das leitoras óticas ("scanners"), que facilitam a entrada automática de grandes volumes de texto e figuras.

Shneiderman (1989b) relaciona diversas aplicações implementadas no sistema HyperTIES, inclusive o Manual de Treinamento para Pesquisa Bibliográfica em Linha da National Agricultural Library - NAL.

Uma experiência interessante, relatada por McNight et al. (1991, p.44-54), é a criação de uma versão eletrônica do jornal Behaviour and Information Technology (BIT). Esta aplicação em periódico tem como usuários os pesquisadores de um instituto em Loughborough. Permite buscas através de folheio por data (ano, volume, número) ou pesquisa por cadeias em autor e título. Usa o sistema HyperCard.

Furuta (1989) descreve a conversão de documentos impressos em hipertexto, onde destacam-se duas aplicações: resumos de relatórios técnicos e Dissertation Abstracts.

Sinno-Rony (1991) descreve superficialmente um protótipo de um catálogo bibliográfico em hipertexto, resultado de um projeto de pesquisa aplicada da Biblioteca Pública de Informações (BPI) do Centro Georges Pompidou. Este "hipercatálogo" está baseado em uma lista enciclopédica hierarquizada construída a partir da lista RAMEAU. Esta lista apresenta três organizações hierárquicas que correspondem cada uma a uma rede hipertexto:

- a primeira tem uma organização de tesauro;
- a segunda de cabeçalho de assunto;
- a terceira origina-se da ordem alfabética da lista que foi usada para

transcrever uma organização hierárquico-temática.

Ducloy et al. (1991) descrevem uma aplicação chamada SDOC {Scientific DOCumentary database) que é o primeiro protótipo de um pacote de ferramentas lógicas capaz de manipular informações técnicas e científicas. Este pacote está sendo construído pelo Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento do INIST, usando o sistema KWIC, que foi projetado como ambiente dedicado a cientistas, e combina tecnologia de hipertexto e hipermídia. Este sistema fornece uma série de serviços que permitem: coletar informações (armazenamento e recuperação de informações) e produzir informações (formalização do conhecimento, agrupamento de conceitos, e outros).

O SDOC produz mapas mostrando a organização conceitual de um campo científico.

As relações entre conceitos são estabelecidas através da análise estatística das ocorrências de palavras chave usadas para indexar documentos em um dado assunto. O algoritmo de classificação desses relacionamentos torna possível obter os mapas e estruturá-los em níveis de abstração. Estes mapas, que constituem a base documentária da hiperestrutura, são representados como hiperdocumentos.

Além desses, podemos destacar com mais detalhes dois grandes projetos na área de informação, que passaremos a descrever.

2.9.1 Projeto American Memory

Um exemplo de um sistema hipermídia criado para organizar e difundir coleções conservadas em bibliotecas, é o Projeto American Memory da Biblioteca do Congresso Americano. Seu objetivo é distribuir e transmitir as coleções contidas nessa biblioteca ou outras bibliotecas e instituições, mediante o uso de tecnologia óticas. O projeto que começou em 1990 um período de testes de seis anos. Pretende servir de exemplo a outras bibliotecas, servindo de ponte para a biblioteca do futuro e contribuindo para o desenho da biblioteca eletrônica.

O sistema permite entre outras características: busca booleana, manipulação da informação recuperada em uma área específica, impressão das imagens e textos recuperados e a combinação de diferentes tipos de informação (por exemplo imagens e textos).

Utiliza o sistema HyperCARD em microcomputadores Macintosh, com leitora de CD-ROM, leitora de videodisco e impressora.

O catálogo é composto de registros bibliográficos MARC que oferecem uma visão ampla ou detalhada sobre o conteúdo. Está prevista a execução de buscas através de tesouros e texto livre. O sistema foi desenhado principalmente para busca por assuntos, embora permita recuperar informações através de autores e títulos.

Contém um módulo denominado "workshop" que permite, entre outras coisas, que o usuário crie sua própria base de dados ou manipule informações com a finalidade de publicação eletrônica.

2.9.2 Projeto Emperor-I

É um sistema hipermídia que trata informações sobre os descobrimentos arqueológicos do tempo do primeiro imperador chinês.

Usa equipamentos da linha Macintosh, leitora de videodisco e impressora.

A informação visual e sonora está armazenada analogicamente em dois videodiscos de dupla face. Cada um contém 108 mil quadros de informação visual (filmes e fotos) e uma hora de trilha sonora que inclui música, narrações e entrevista com especialistas. As narrações podem ser ouvidas em inglês e chinês.

O menu principal se compõe de cinco módulos e três fontes de referência. Os módulos são: controlador de videodisco, informações gerais, investigação interativa, exploração visual e busca indexada. As fontes de referência são o dicionário, bibliografia e mapas, e estão armazenadas em disco magnético para permitir modificações e ampliações na base.

Para maiores informações sobre estes dois projetos, sugiro a leitura do artigo de Moscoso (1990, p.830-839).

O potencial dos sistemas hipertexto na área de informação é reconhecido pelos pesquisadores como grande e inexplorado. Em função disso, achamos extremamente relevante que sejam feitas pesquisas com aplicações específicas de sistemas hipertexto na área de informação.

2.10 Previsões sobre hipertexto

Na década de 60, Bush (1987b, p.191) afirmou que se o homem fosse adequadamente equipado com máquinas que o deixassem livre para usar seu atributo principal como ser humano: a habilidade para pensar com criatividade e consciência, livre das tarefas menores, o homem poderia enfrentar uma existência de complexidade crescente, com esperança e confiança.

Nelson (1982, p.174) foi mais além nos aspectos de convivência social e afirmou que via um mundo onde as pessoas seriam reunidas pelo computador, em vez de dirigidas pela TV. A tela de computador é um instrumento social. "Quando gráficos e simulações exploráveis são adicionadas ao nosso hipermundo, a tela de computador será cada vez mais um novo tipo de ambiente social compartilhado". As suas descrições de situações domésticas e educacionais exemplificam o potencial dos sistemas hipertexto/hipermídia.

E acrescentou (Nelson, 1982, p.180):

"Eu digo que esses mundos serão possíveis brevemente. Nós precisamos deles, e eles vão gerar muito dinheiro. O software está a caminho, mas o que está faltando realmente são os artistas visionários, escritores, editores, e investidores que podem ver as possibilidades e ajudar a trazer essas idéias para a realidade."

2.10.1 Bibliotecas e bibliotecários

Em relação às bibliotecas e os seus profissionais DeBuse (1988, p.18) afirma que os bibliotecários vão usar hipertextos com muito menos relutância que as microfichas e meios audiovisuais introduzidos a algumas décadas. A razão é que hipertexto, bem como hipermídia, não é apenas mais um meio, como impressos, filmes ou vídeos, é um meio de organizar e acessar conhecimento. O foco não deve ser a tecnologia, mas sim o corpo de conhecimento no qual a tecnologia pode ser aplicada.

Alguns bibliotecários se tornarão "engenheiros de hiperdocumentos", provendo conexões intelectuais entre trabalhos de diferentes autores ou convertendo publicações lineares em publicações hipermídia. As habilidades de análise de assunto e indexação serão definitivamente testadas, e haverá - uma grande necessidade de bibliotecários com sólidas habilidades relativas à análise de conteúdo.

Bibliotecas podem tornar-se, também, editores de hiperdocumentos. Elas têm muito material de interesse público que poderia ser preservado e mais largamente distribuído num meio ótico. Novas gerações de leitoras óticas tornarão possível a preservação do conteúdo intelectual e da forma visual, de modo que possam ser manipuladas mais facilmente.

Bibliotecários também continuarão a fazer o que fazem agora: coletar, organizar e fornecer acesso a registros intelectuais numa grande variedade de formatos. Hiperdocumentos também serão coletados, organizados e oferecidos aos usuários.

"Eu acredito que, nós bibliotecários, estenderemos nossa missão: não apenas coletar e oferecer um novo meio ao nosso público, mas, proporcionar mais auxílio aos que atravessem nossas portas ou conectem nossos sistemas." (DeBuse, 1988, p.18).

2.10.2 Catálogos e interfaces

Consequências para a constituição de catálogos de bibliotecas deverão ser importantes, segundo LeCosnier (1991, p.292):

- a passagem do texto para o hipertexto ou a transformação de uma base de dados de referências em uma rede hipertexto, são problemas que se tornarão centrais para a generalização do hipertexto. As soluções serão procuradas em diversos domínios de estudo:
 - . normas de definição de documentos estruturados distinguindo a arquitetura lógica do documento da sua impressão final (ou no vídeo);
 - . estudo de rede semântica, particularmente dos tesouros documentários, permitem conceber redes de navegação à partir da indexação;
 - . estudo das classificações documentárias, destinadas a circulação nas estantes de uma biblioteca é proporcional à abordagem similar nos documentos eletrônicos hipertexto;
- as tentativas de resolver os problemas de desorientação em uma rede através da construção de mapas, eventualmente adaptados ao caminho particular do usuário;
- o modelo hipertexto próximo das representações reais, visão generalizada, conduzirá os bibliotecários a aprofundar os métodos e conceitos usados atualmente para descrever e classificar os documentos.

DeBuse (1988, p.17) afirmou que eventualmente os catálogos de bibliotecas seriam convertidos para hipertextos, tornando-se parte integrante da base de conhecimentos da civilização, e não algo externo apontando à distância. "O catálogo poderá ser ligado à obra que ele está descrevendo!"

2.10.3 Biblioteconomia e documentação

De acordo com Moscoso (1990, p.841), o mundo da biblioteconomia e documentação foi alterado pelo surgimento de novos meios de armazenamento da informação, e os sistemas hipertexto e hipermídia têm revolucionado o sistema de organização e recuperação da informação. Mas lança uma advertência:

"É importante ter em mente que esses sistemas ainda estão num estágio inicial de desenvolvimento. Muitos problemas têm que ser resolvidos e não sabemos das repercussões dos sistemas hipermídia sobre novas gerações de usuários, como a perda de familiaridade com a forma do livro,...Estamos na primeira geração de usuários e criadores de sistemas."

Em relação aos aspectos inovadores do hipertexto, Canais (1990, p.706) faz três afirmações:

- o hipertexto é uma ferramenta de aplicação geral que representa o primeiro grau de um sistema de ordem superior no tratamento da informação. Uma ferramenta capaz de integrar uma função tripla: consulta ou navegação, de manipulação direta da informação e de interação com outros sistemas externos;
- estamos nos primórdios de uma nova era na qual o hipertexto não é mais do que uma peça, mas tem um valor paradigmático na caracterização da direção em que as mudanças mais profundas vão tomar corpo em um futuro próximo;
- a Documentação, tanto no sentido profissional quanto no de conjunto de técnicas, sofrerá uma transformação drástica se quiser manter-se fiel ao seu objetivo principal.

E acrescenta:

"...o que me parece indispensável para os documentalistas é tomarmos consciência de que estamos em um momento privilegiado de mudança e que é necessário comprometer-se ativamente na experimentação destes novos sistemas, aplicando-os aos problemas específicos da Documentação."

Moscoso (1990, p.841) reforça as afirmações de Canais quando diz que:

"...são necessários estudos profundos e investigação experimental para aproveitar ao máximo o mundo de associações infinitas...Esse mundo já existe. A nós cabe explorá-lo".

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA (PARTE II: CATÁLOGO BIBLIOGRÁFICO)

De maneira geral, os catálogos são listas organizadas de acordo com uma ordem qualquer, permitindo a quem os lê ter a idéia do objeto a que se referem, sem acesso direto ao objeto em si. A sua finalidade é servir de elo entre o usuário (ou usuário potencial) e a entidade, ou pessoa, que detém o objeto ou informação.

Em princípio, da mesma forma atua o catálogo em bibliotecas: elo de ligação entre o usuário e o acervo, embora apresente características muito mais complexas do que se poderia supor por esta definição simplista. Os catálogos em bibliotecas podem ter as mais diversas formas físicas: em livro (impressos ou em relatório de saída por computador), em folhas soltas, em fichas (mais comum), ou em terminais de vídeo (os armazenados em memória do computador). (Mey, 1987, p.3).

3.1 História dos catálogos

Os catálogos evoluíram de simples listas de inventário, para simples instrumentos de localização de livros, em seguida, para complexos organizadores de conhecimento, e finalmente para os sofisticados instrumentos bibliográficos de hoje.

Segundo Witty (apud Malinconico & Fasana, 1979, p.7), a mais antiga e famosa lista conhecida, ainda na antigüidade, foi "The Pinakes of Callimachus" que parece ter introduzido as idéias de entrada por autor e a organização alfabética.

Talvez a mais antiga tentativa de uma organização coerente de catálogo, ou bibliografia, foi produzida no final do século XV por Johann Tritheim's. Foi empregado um arranjo cronológico que era usual na época, e incluía um índice alfabético de autor.

O século XVII viu a introdução de uma das mais importantes organizações de catálogos, que durou até os nossos dias. Thomas Bodley da Universidade de Oxford ordenou a produção de um catálogo sistemático, ou classificado, que foi produzido em 1605.

Após a morte de Bodley, Thomas James preparou em 1620 um novo catálogo em ordem estritamente alfabética. O catálogo alfabético de James, que visava assegurar que obras de um autor fossem exibidas em conjunto, estava destinada a tornar-se a forma dominante de catálogo no século XX.

Entretanto, de acordo com Frost (apud Malinconico & Fasana, 1979, p.7) os catálogos sistemáticos teriam pelo menos igual proeminência até aproximadamente o fim do século XIX.

Deve-se ressaltar que estes catálogos sistemáticos tinham classificação ampla. Segundo Ranz (apud Malinconico & Fasana, 1979, p.7) o mais

minucioso catálogo foi o da Biblioteca do Congresso Americano de 1861 que continha 179 classes. Normalmente existiam menos de vinte classes que continham no total menos de quarenta subdivisões.

Ao final do século XIX quatro principais organizações de catálogo emergiam como dominantes (Malinconico & Fasana, 1979, p.8):

- 1 O catálogo sistemático ou classificado. Em tais catálogos, o material é arranjado na ordem lógica, ou natural, do conhecimento. O problema com tal arranjo é que o usuário deve primeiro dominar este sistema de organização antes de fazer uso efetivo dele. Ele não é conveniente para um usuário que deseja um item particular, enquanto ajuda muito um leitor interessado numa exposição coerente do material disponível em um determinado campo do conhecimento;
- 2 O catálogo alfabético. Existem aqueles que advogam uma abordagem tópica para o material de biblioteca e simultaneamente a objetividade da abordagem alfabética. O resultado foi o índice de assunto arranjado alfabeticamente;
- 3 O catálogo dicionário. "The ALA Glossary..." (1983, p.73), é o catálogo no qual todas as entradas (autor, título, assunto, série, etc) e suas referências relacionadas são arranjadas juntas de modo alfabético;
- 4 O catálogo alfabético classificado. Apesar das vantagens do arranjo de assuntos puramente alfabético (permitindo acesso direto a qualquer tópico sem a necessidade de conhecer um complexo sistema de classificação), o catálogo alfabético sofreu as vicissitudes do alfabeto, que espalha conceitos relacionados através de 26 símbolos sem significado. O ajuste lógico entre a tendência dispersiva do alfabeto e a complexidade do arranjo sistemático foi um arranjo em que assuntos amplos podem ser ordenados alfabeticamente e então subdivididos de maneira lógica. Cada subdivisão é sub-arranjada alfabeticamente. Este processo é repetido para tantas subdivisões quanto necessário. Obviamente esse processo não pode ser levado ao extremo, ou o catálogo desenvolverá todos os problemas de um arranjo puramente classificado.

Bibliotecários experimentaram virtualmente todas estas organizações e no decorrer desta experimentação a conveniência do alfabeto, embora destituído de lógica, conquistou uma sólida supremacia como o método fundamental de organizar um catálogo.

Uma variedade de índices com a pretensão de aumentar a utilização do catálogo e a eventual incorporação de índices separados em uma única seqüência alfabética, produziram o catálogo dicionário. Este foi refinado e tornado tão conveniente, quanto permite a tecnologia, com a introdução da entrada adicional (added entry). Mas existe ainda uma permanente tensão

entre o desejo do catálogo como agente de organização lógica e o desejo de prover acesso rápido a itens específicos (Malinconico & Fasana, 1979, p.9)

3.2 Definição de catálogo bibliográfico

Do grego KATA (de acordo com) + LOGOS (razão ou lógica). Catálogo portanto é um produto da lógica, elaborado a partir do agrupamento de semelhanças (Mey, 1987, p.75)

Analisando diversas definições, Mey (1987, p. 15-17) achou os seguintes elementos comuns:

- o catálogo é uma lista;
- esta lista é ordenada (obedece a uma ordem qualquer);
- é um registro dos materiais existentes em suas coleções ou bibliotecas;
- difere de uma bibliografia.

Mey concluiu que estas definições eram incompatíveis em relação ao catálogo se comparadas com os objetos e funções expressos pelos autores.

De acordo com ela, a definição mais apropriada é a de Jolley:

"O catálogo é um instrumento de comunicação e todos os instrumentos de comunicação, como a própria língua, são hábitos sociais. (...) O catálogo é um sistema de comunicação extremamente complexo.(...) O catálogo da biblioteca é a seção mais altamente organizada da rede completa de referências bibliográficas, mas não é uma seção independente.(...) A função de uma biblioteca é prover o leitor com os livros de que ele necessita e é o catálogo que torna possível o desempenho desta função, por estabelecer relações entre as necessidades do leitor e os recursos da biblioteca (p.17-18).

A expressão hábito social, segundo Mey, reforça a idéia de que o catálogo pode adquirir em algumas partes características adequadas ao universo de usuários.

Ainda segundo Mey (1987, p.76), o catálogo pode ser definido sob três pontos de vista:

- a) Quanto a etimologia. O catálogo é a representação dos itens existentes em um ou vários acervos, agrupados por suas semelhanças;
- b) Quanto a utilidade. O catálogo é um canal de comunicação que veicula as mensagens contidas nos itens e sobre os itens, de um ou vários acervos, sob forma codificada, para usuários, ou usuários potenciais, desse(s) acervo(s);
- c) Quanto a elaboração. O catálogo é uma estrutura, que apresenta de forma organizada itens diversificados, existentes em um ou vários acervos, sob um ponto de vista único.

Em síntese:

"Catálogo é um canal de comunicação estruturado, que veicula mensagens contidas nos itens, e sobre os itens, de um ou vários ecervos, apresentando-os sobre forma codificada e organizada, agrupados por semelhanças, aos usuários (e usuários potenciais) desse(s) acervo(s)."

3.3 Objetivos e funções dos catálogos bibliográficos

Os objetivos propostos por Cutter (apud Mey, 1987, p.18) têm ampla aceitação:

1. Permitir a uma pessoa encontrar um livro do qual ou

- a) o autor
- b) o título seja conhecido
- c) o assunto

2. Mostrar o que a biblioteca possui:

- d) de um autor determinado
- e) de um assunto determinado
- f) de um tipo determinado de literatura

3. Ajudar na escolha de um livro

- g) de acordo com sua edição (bibliograficamente)
- h) de acordo com o seu caráter (literário ou tópico)

Em 1961 um grupo de especialistas internacionais em catalogação formulou o que ficou conhecido como Princípios de Paris (apud Malinconico & Fasana, 1979, p.2):

O catálogo deve ser um eficiente instrumento para determinar

1 Se a biblioteca contém um determinado livro especificado por:

- a) seu autor ou título, ou
- b) se o autor não estiver identificado no livro, somente pelo seu título, ou
- c) se o autor e o título são impróprios ou insuficientes para a identificação, um substituto conveniente/adequado para o título; e

2 a) que obras de um determinado autor e

- b) que edições de uma determinada obra estão na biblioteca.

Kilgour define como uma das características do catálogo (apud Mey, 1987, p.22):

"O catálogo deveria ser personalizado para uso individual; não deveria ser projetado para grande ou pequena biblioteca, mas para usuários individuais".

Segundo Mey (1987, p.24), pode-se inferir que: ou os teóricos da catalogação supervalorizaram o catálogo, descobrindo-lhe funções não cabíveis, ou a prática da catalogação não tem favorecido o uso total de suas potencialidades.

O Código de Catalogação Anglo-Americano, segunda edição (CCAA2), define genericamente o objeto da catalogação como "item", com o seguinte texto (Mey, 1987, p.31):

"Um documento ou grupo de documentos sob qualquer forma física, editado, distribuído ou tratado como entidade autônoma, constituindo a base de uma única descrição bibliográfica".

Objetivo do catálogo é veicular as mensagens elaboradas pela catalogação, relativas aos itens constitutivos de acervo(s) determinado(s).

O item pode ser definido como uma entidade intelectual autônoma e completa, contida em um suporte físico, passível de inclusão no acervo de uma biblioteca e base para o estabelecimento de uma entrada primária. (Mey, 1987, p.98)

Embora o objetivo principal do catálogo seja ajudar na localização de determinado livro, o segundo objetivo, ou função organizacional, é no mínimo de igual importância em uma biblioteca de tamanho considerável.

Se uma biblioteca é algo mais que um depósito passivo de livros, e se ela fornece assistência no uso da coleção que ela adquire e preserva, ela deve também organizar estas coleções para o uso.

A organização da informação é uma construção intelectual. O usuário do catálogo, em geral, não toma parte no processo de criação desta organização. Assim, ele necessita de um método simples para perceber a lógica desta organização de maneira que possa usá-la efetivamente sem necessitar do contato com os criadores. O catálogo deve ser capaz de revelar rapidamente a lógica da sua organização, tanto para usuários potenciais quanto para os responsáveis pelo seu desenvolvimento contínuo (Malinconico & Fasana, 1979, p.4).

Assim, Malinconico & Fasana (1979, p.4-5), considerando as formas alternativas de catálogo, considera-o um instrumento independente do meio físico, que é capaz de desempenhar eficientemente as seguintes funções:

- 1 Facilitar a localização física de um item específico bem definido;

- 2 Relatar manifestações individuais (traduções, edições, formatos alternativos, etc) de uma determinada obra;
- 3 Relatar todos os trabalhos/obras que são produto de um único agente responsável pela sua criação, i.e., que compartilhem uma gênese comum;
- 4 Relatar toda obra que trate de um assunto comum (ou mesmo assunto),i.e., que compartilham a mesma finalidade;
- 5 Tornar facilmente visível a lógica em que se baseia a organização, planejada para realizar as funções acima.

Desde que cada registro bibliográfico em um catálogo é concebido para conter uma descrição não ambígua do item que ele representa, podemos vê-lo como seu substituto. Um catálogo impõe uma organização a estes registros. Uma vez criado, este substituto pode ser reproduzido e colocado simultaneamente em diversas organizações seqüenciais.

A idéia de ordem é absolutamente fundamental para o catálogo. Esta ordem é desejável por duas razões óbvias: (1) de maneira a saber onde começar a pesquisa, (2) de maneira a saber quando terminar a pesquisa. Essas razões tornam-se mais óbvias a medida em que cresce o acervo considerado.

3.4 Catálogos bibliográficos em linha

Muitos dos pioneiros de sistemas de computador reconheceram a biblioteca como uma aplicação natural da tecnologia de computador. O vasto acervo de informações manuseado por bibliotecas, a natureza rotineira e repetitiva de grande parte do trabalho envolvido no gerenciamento de coleção e a necessidade de atividades de rápido ordenamento e preenchimento, no qual os computadores distinguem-se, conquistaram a simpatia dos pioneiros do computador desde o início.

O catálogo em linha (ou catálogo de acesso público em linha - OPAC - ou catálogo de acesso público - PAC) é o coração de qualquer sistema em linha de biblioteca. A automação de quase todas as demais atividades de uma biblioteca depende da existência de um excelente suporte para pesquisa e recuperação de informação a partir do catálogo da biblioteca.

Do ponto e vista de sistema, um catálogo em linha é um sistema de recuperação que permite usuários pesquisar uma base de citações bibliográficas interativamente em tempo-real. Pode ser criado em linha (catalogação em linha) ou pode ser estabelecido como sub-produto de algum outro processo de catalogação (uso do OCLC, RLIN ou outro).

De acordo com Ben-Ami Lipetz (apud Fayen, 1984, p.8-9) duas estratégias diferentes podem ser seguidas na operação de sistemas de armazenamento e

recuperação de informações.

- A primeira é analisar a coleção com grande precisão na antecipação de questões. O material é catalogado de modo a trazer todos os trabalhos de um autor, eles são categorizados de modo que trabalhos relacionados com assuntos específicos podem ser reunidos a partir da coleção. Esta técnica trabalha com a premissa de que quando surge a questão, a coleção foi suficientemente analisada para fazer a recuperação do material de maneira fácil e rápida.
- A segunda maneira é evitar qualquer processamento prévio desnecessário do material. Quando a questão surge, os itens são pesquisados um por um para ver se algum deles corresponde a necessidade estabelecida.

De acordo com Fayen (1984, p.10), estudos recentes de catálogos em linha sugerem que ambas abordagens são desejáveis e muitos catálogos em linha oferecem esse modo híbrido de recuperação.

Existem algumas características que definem um catálogo em linha (Fayen, 1984, p.10-11):

- A base de dados de um catálogo em linha consiste de citações (registros) bibliográficas de material de uma ou mais coleções. Assim, pode representar a aquisição de uma biblioteca ou de um grupo de bibliotecas numa organização, região ou nação;
- O catálogo em linha provê índices (ou pontos de acesso) para os registros da base de maneira que usuários podem localizá-los através de uma variedade de abordagens. Virtualmente todos os catálogos em linha provêm acesso por autor e título. Mais recentemente, foram desenvolvidos sistemas que também provêm acesso por assunto. Alguns outros provêm acesso a qualquer parte do registro bibliográfico;
- O catálogo em linha provê ligações entre cabeçalhos relacionados. É o controle de autoridade tão familiar aos bibliotecários e tão freqüentemente mencionado como um requisito incondicional para um catálogo em linha. Entretanto, considerá-lo como um requisito é uma questão aberta;
- O catálogo em linha provê um método fácil e rápido de exibição de registros da base de dados em uma variedade de formatos e em configurações ordenadas, de acordo com o desejo do usuário;
- O catálogo em linha deve ser fácil de aprender a usar. O que os usuários desejam é um sistema que ofereça muito poder e que eles possam aprender no ritmo próprio de cada usuário.

Em relação às características organizacionais típicas de vários catálogos em

linha, (Fayen, 1984, p.24) relaciona dois métodos principais de organização:

1. O primeiro e o mais comum é o de prover acesso a informação por índice direto, isto é, um ou mais índices são criados, usando um ou mais campos, e os registros são logicamente armazenados com a informação do índice. São criados índices em um número correspondente aos campos freqüentemente usados para pesquisa. Os mais freqüentes são autor, título, assunto e número de chamada. Este tipo de organização tem algumas características de pesquisa (Fayen, 1984, p.25-26):
 - a) Menus são usados freqüentemente para pesquisar do geral para o específico. Exemplo: lista de A a Z que remete a TW que remete a TWAIN que por sua vez remete a MARK TWAIN;
 - b) Todos os que usam este tipo de estrutura têm truncagem à direita;
 - c) São mais semelhantes aos catálogos de cartões;
 - d) É quase impossível combinar pesquisas entre índices neste tipo de organização. É difícil fazer pesquisa booleana;
 - e) A pesquisa por palavras chave não é possível se não existir acesso àqueles pontos do registro que não possuem índice. Pesquisa por palavra chave deve ser usada denotando pesquisa por palavras individuais;
2. Outra grande abordagem de organização é a do arquivo invertido. O uso de arquivo invertido leva a algumas características de pesquisa:
 - a) Dependendo de como os arquivos são criados a pesquisa por palavras chaves é possível. Os arquivos devem ser criados para qualquer elemento de dado ou parte de elemento de dado do registro do catálogo;
 - b) a maioria provê truncagem à direita, ou seja o pesquisador tem a opção de especificar o número exato de caracteres ou aceitar qualquer coisa que inicie com os caracteres entrados;
 - c) A indexação de cada palavra é relativamente direta o que possibilita a provisão de pesquisa booleana sobre as entradas dos arquivos invertidos.

A diferença entre ambos é que o arquivo invertido constrói índices que consistem somente de ponteiros para o registro.

3.5 Usuários de catálogos bibliográficos

Lancaster (apud Malinconico & Fasana, 1979, p.13), após analisar vários

estudos chegou a conclusões sobre usuários de catálogo, algumas das quais relacionamos abaixo:

- 1 A maioria das pessoas evita o catálogo quando possível. Muitas, especialmente em bibliotecas públicas, não usam nunca;
- 2 A maioria das pessoas tem pouco conhecimento sobre a estrutura do catálogo;
- 3 Poucas pessoas se lembram sempre de dados bibliográficos completos. Frequentemente, a informação de que dispõem é incompleta;
- (...)
- 5 A maioria das pessoas se lembra melhor de títulos do que de autores;
- 6 As pessoas frequentemente se lembram de palavras-chave nos títulos, mesmo quando não se lembram dos títulos exatos;
- 7 As pessoas geralmente usam os autores como entrada no catálogo, antes de usarem títulos;
- (...)

Além disso descobriu que: "muitos bibliotecários não compreendem bem o catálogo, como evidenciado por seu próprio insucesso nas buscas." (apud Mey, 1987, p.13).

Deve-se ressaltar que nesse trabalho as pesquisas analisadas foram todas feitas em catálogos de uso manual.

Em outro estudo, que não especifica o tipo de catálogo (automático ou não), Abraera (apud Mey, 1987, p.13) concluiu que:

- a) o título predomina nas buscas, especialmente naqueles que incluem outro elemento;
- b) o assunto é predominante nas buscas através de um único elemento.

Em relação aos catálogos automatizados, Markey e Stein & Metz (apud Mey, 1987, p.13), concluíram pela prevalência das buscas por assunto, seguida do título e autor/título.

Norden & Lawrence (apud Mey, 1987, p.13) estudando um sistema em que a busca por assunto não estava disponível inicialmente, comprovaram ser a busca por título superior a de autor/título e ainda maior que a de autor. Quando se instalou a busca por assunto, esta forma foi obtendo a preferência dos leitores.

3.6 Catálogos bibliográficos nos anos 70 e 80

Durante os anos 70 um número crescente de bibliotecários se convenceu da eficácia dos sistemas automatizados no suporte às atividades bibliotecárias. A catalogação emergiu como a principal aplicação da tecnologia de processamento de dados durante esta década. Como consequência, uma fração cada vez maior da catalogação de coleções de muitas bibliotecas está em forma automática.

Os sucessos dos catálogos automáticos serviam para ressaltar as deficiências dos catálogos de cartões. Essas deficiências, e a confluência de dois grandes eventos programados para 1981 - o fechamento (ou congelamento) dos catálogos da Biblioteca do Congresso Americano, e a implementação de um novo código de catalogação, as Regras de Catalogação Anglo Americanas, Segunda Edição (AACR2) - impeliram os bibliotecários a considerar seriamente as alternativas para os catálogos de cartões (Malinconico & Fasana, 1979, p.iv)

A falta de sofisticação das bases mantidas pelos primeiros sistemas bibliográficos não explica a falta de confiança nos seus produtos. Uma melhor explicação parece ser a ausência de estabilidade desses sistemas que inibiam os bibliotecários a fazerem altos investimentos para a criação de bases sofisticadas.

Essa situação foi alterada dramaticamente no final dos anos 60:

1. a criação do serviço de catalogação legível por computador - MARC - da Biblioteca do Congresso Americano - LC e,
2. a bem sucedida implementação dos sistemas automáticos de catalogação compartilhada baseado no serviço desenvolvido pela OCLC.

O primeiro além de fornecer dados bibliográficos a baixo custo, trouxe a estabilidade de um formato de dados produzido com o aval da Biblioteca do Congresso - LC e da American Library Association - ALA.

O segundo permitiu a um grande número de bibliotecas fazer uso do formato MARC da Biblioteca do Congresso Americano e criar seu próprio serviço de catalogação automática sem a necessidade de assumir o custo e o risco de desenvolver o seu próprio sistema informatizado.

Assim, no início dos anos 80 virtualmente qualquer biblioteca tinha a habilidade de desenvolver uma base de dados de catalogação da sua coleção.

3.7 A década de 90

Segundo Sinno-Rony, (1991, p.306), as diferentes facetas de um catálogo em linha correspondem cada um a uma abordagem diferente do usuário e

utilizam técnicas informáticas diferentes:

- a interrogação clássica dos catálogos de segunda geração;
- a interrogação em linguagem natural ou pesquisa por assunto;
- a consulta hipertextual e gráfica da lista de índice de assunto, que ajuda o usuário a se situar no campo do conhecimento;
- a consulta hipertextual da informação bibliográfica (folheio).

Ela prevê que os catálogos (OPAC) de amanhã deverão articular todas estas facetas em uma interface que permita a passagem de uma técnica para outra a critério do usuário. E acrescenta (1991, p.306):

"Podemos considerar um banco de dados bibliográfico como uma vasta rede hipertexto cujos nós são as referências (notices), as ligações, as entradas de índices ou os campos de acesso à informação bibliográfica. As ligações são por natureza dinâmicas pois, o resultado de uma ligação é o produto de uma pesquisa documentária".

A tecnologia de catálogos alternativos foi desenvolvida e sua eficácia demonstrada. No início do desenvolvimento de sistemas automatizados de bibliotecas parecia que os princípios bibliográficos teriam que se acomodar às limitações impostas pelos computadores. O progresso tecnológico, e a crescente sofisticação bibliográfica exibida pelos arquitetos desses sistemas, tem mostrado que o computador pode realmente ser usado como suporte, ou mesmo para aperfeiçoar os princípios bibliográficos desenvolvidos por Parizzi, Cutter e Lubetzky (Malinconico & Fasana, 1979, p.v)

Os princípios básicos da organização do catálogo tem estado em evidência em catálogos produzidos numa variedade de formas por no mínimo três séculos. Um exame minucioso desses princípios revela que eles existem independentemente de qualquer meio. Conseqüentemente os desenvolvimentos tecnológicos não podem contradizer estes princípios. (Malinconico & Fasana, 1979, p.v).

4 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

No decorrer desse século, especialmente nos últimos 30 anos, foram desenvolvidas inúmeras técnicas e instrumentos que possibilitam ao homem selecionar informações entre milhões de outras informações. Podemos considerar esses instrumentos de armazenamento e manipulação de informações como muito sofisticados, embora persistam grandes problemas como: complexidade dos sistemas, a diversidade dos meios disponíveis para a propagação da informação, o modo de armazenar a informação e o despreparo do usuário para utilizar os mecanismos de seleção das informações.

No caso específico de uma biblioteca, o usuário que desejar fazer uma determinada pesquisa precisa seguir, em geral, as seguintes etapas:

- consultar obras de referência ou bases de dados obtendo listas de referências;
- examinar as listas referências selecionando as de maior interesse;
- consultar catálogos para a localização do documento;
- recuperar os documentos existentes na biblioteca, ou mesmo fora dela;
- examinar os documentos em busca das informações desejadas, escolhendo os mais relevantes e desprezando outros.
- voltar aos catálogos, obras de referência ou bases de dados em busca de novas referências;
- recuperar os novos documentos, examiná-los, e assim por diante.

Esse processo continua até que o usuário esteja satisfeito com o material recolhido, ou até que ele desista por insuficiência de dados.

Para que o processo funcione, pressupomos que o usuário conheça e saiba manipular os diversos tipos de documentos e sistemas de uma biblioteca, ou que pelo menos conte com auxílio adequado. Importante salientar que durante o processo foram usados meios diferentes (impressos, microfichas, computadores), que contêm informações com características diferentes (textuais e gráficas) e organizações diversas (seqüenciais, ordem alfabética e hierarquias).

Em resumo, produzimos e acumulamos em bibliotecas uma grande massa de informações, mas o processo de pesquisa é cansativo e ineficiente. Isto é decorrência de diversos fatores dentre os quais destacamos:

- inadequação do meio de armazenamento, pois a informação referencial e os itens bibliográficos estão em meios físicos diferentes;
- inadequação dos instrumentos referenciais, especialmente os catálogos bibliográficos.

Como veículo principal no processo de comunicação das mensagens dos itens de um acervo, o catálogo bibliográfico demanda:

- rapidez de acesso às informações;
- facilidade de uso e aprendizado;
- visão gradual das informações;
- grande capacidade de associação entre elementos de dados.

Estas necessidades podem ser atendidas através de sistemas hipertexto que são:

- desenvolvidas em computadores, pressupondo rapidez;
- têm interface amigável e intuitiva;
- podem proporcionar uma visão gradual através de nós estruturados hierarquicamente;
- possibilita uma quantidade infinita de associações através das suas ligações.

Portanto, teoricamente o processo de pesquisa bibliográfica através de sistemas hipertexto pode ser feito de maneira mais fácil e rapidamente, sem deixar de ser intuitivo, ou seja, mais naturalmente.

Considerando a importância e as deficiências dos catálogos bibliográficos, que têm um papel central no processo de pesquisa, e a disponibilidade atual dos sistemas hipertexto que tem características complementares aos catálogos chegamos ao seguinte problema:

Como produzir um catálogo bibliográfico em um sistema hipertexto de modo a aproveitar as características complementares destes dois instrumentos?

4.1 Limitações da pesquisa

Como não dispomos de muitos sistemas hipermídia nem dos equipamentos necessários para a sua operação, como videodisco e leitora de CD-ROM, acreditamos que os sistemas hipertexto, mais simples e numerosos, são suficientes para a desenvolvimento de um catálogo bibliográfico que atinja os objetivos da pesquisa.

O desenvolvimento de sistemas hipertexto é uma tarefa recente que requer técnicas específicas para a sua implementação, muitas das quais não são de domínio público, o que exige técnicos capacitados. Além disso, o projetista precisa saber que características implementar no sistema hipertexto, a fim de projetar as ferramentas de modo a atender a aplicação prevista para o sistema.

Como ainda desconhecemos muitos fatores que influenciam na implementação de catálogos bibliográficos em sistemas hipertexto, optamos por produzir um catálogo em um sistema hipertexto já existente de modo a dominar esta ferramenta. A partir daí, teremos mais condições de especificar

ou mesmo desenvolver um sistema que atenda as características específicas dos catálogos bibliográficos.

Portanto, este trabalho não visa o desenvolvimento de um sistema hipertexto nem de um catálogo bibliográfico em hipertexto que possa ser considerado um produto completo e acabado. O que desejamos é fazer um catálogo bibliográfico experimental em um sistema hipertexto já existente que possibilite uma exploração das características inovadoras dos sistemas hipertexto aplicados aos catálogos bibliográficos.

Outra limitação, diz respeito ao uso de hipertexto em redes, que possibilitem o uso compartilhado do sistema. Como são raros e caros os sistemas comerciais para computadores de pequeno porte com estas características, optamos por agir num nível local e monousuário.

5 OBJETIVOS DO ESTUDO

Produzir um catálogo bibliográfico automático em um sistema hipertexto para microcomputadores de modo a:

- permitir a integração de informações referenciais e de conteúdo, isto é, que contenha, além das informações referenciais, parte do conteúdo de cada item bibliográfico associado (sumário, capa, prefácio, conclusão, figuras, etc);
- permitir a um usuário do catálogo encontrar e acessar referências bibliográficas e/ou parte do conteúdo de um item bibliográfico do qual seja conhecido: (1) o autor, (2) o título, ou (3) o assunto;
- mostrar o que existe no catálogo: (1) de um determinado autor, (2) de um assunto determinado;
- ser fácil de operar;
- ser fácil de entender a lógica em que está baseado.

5.1 Objetivos específicos

Para produzir tal catálogo teremos que atingir pelo menos três objetivos específicos:

1 especificar um modelo de dados de um catálogo bibliográfico em hipertexto com as características:

- fácil entendimento da estrutura;
- permitir acesso aos itens bibliográficos por título autor e assunto, que são os pontos de acesso mais importantes, tanto de forma isolada quanto de forma associada;
- dispor as informações bibliográficas em um formato simples e familiar;
- conter informações bibliográficas e textuais;

2 construir um hiperdocumento baseado no modelo especificado de modo a demonstrar a funcionalidade do modelo proposto;

3 caracterizar a operação do hipercatálogo por:

- interface de manipulação direta;
- multijanelas;
- simplicidade.

5.2 Objetivos secundários

Podemos destacar os seguintes objetivos secundários:

- 1 avaliar as dificuldades e implicações do processo de produção de hiperdocumentos bibliográficos;
- 2 identificar as deficiências dos sistemas hipertexto em relação a sua utilização em aplicações do tipo catálogo bibliográfico.

6 CONCEITOS

No presente trabalho usaremos os seguintes conceitos:

- **hipermídia**, é uma filosofia de organização e exploração de dados de qualquer tipo que incorpora todas as características da filosofia hipertexto;
- **hipertexto**, é uma filosofia de organização e exploração de dados na qual os dados do tipo texto e figuras são armazenados em uma rede de nós conectados por ligações;
- **sistema hipertexto**, é o conjunto de programas de computador (suporte lógico), suas tabelas e dados de controle necessários para a operação de um sistema construído para operar com hiperdocumentos, segundo a filosofia hipertexto. Em geral, esses sistemas são compostos de: (a) um subsistema de autoria, e (b) um subsistema de navegação;
- **sistema hipertexto para microcomputadores**, é um sistema hipertexto que funciona em computadores digitais de pequeno porte, como as máquinas Apple Mcintosh, ou IBM-PC e compatíveis;
- **hiperdocumento**, é o conjunto de dados e seus relacionamentos, organizados em uma estrutura e construídos para uma determinada aplicação, segundo a filosofia hipertexto. Essa estrutura é utilizada por um sistema hipertexto como uma base de dados, permitindo que um usuário possa deslocar-se, ou navegar, fazendo consulta ou alterando a estrutura;
- **nó ou nodo**, unidade de informação em um hiperdocumento que pode conter um ou mais tipos de dados como: texto, figuras, fotos, sons, seqüências animadas, código de programas, e outros. É conectada por ligações numa variedade de estruturas possíveis. Geralmente descreve um único conceito ou tópico;
- **ligação**, elo representado por um botão, ou marca, que conecta um determinado nó, ou parte dele, a outro nó, ou parte deste. Estabelece os relacionamentos entre os nós que no conjunto formam uma estrutura. Também denominado elo ou link;
- **botão ou âncora**, ponto sensível marcado por algum efeito visual (negrito, cores, tipos, etc) ou figura que indica a origem ou o destino de uma ligação e que, quando acionado, ativa esta ligação;
- **trilha**, uma seqüência de nós ligados que pode ser predeterminada pelo autor do hiperdocumento ou pelo próprio usuário;

- **catálogo bibliográfico**, "...é um canal de comunicação estruturado, que veicula mensagens contidas nos itens, e sobre os itens, de um ou vários acervos, apresentando-os sobre forma codificada e organizada, agrupados por semelhanças, aos usuários (e usuários potenciais) desse(s) acervo(s)." (Mey, 1987, p.76);
- **item**, um documento ou grupo de documentos sob qualquer forma física, editado, distribuído ou tratado como entidade autônoma, constituindo a base de uma única descrição bibliográfica (CCAA2 apud **Mey**, 1987, p.31);
- **elemento de descrição bibliográfica**, é qualquer dado de informação sobre um item, que se constitua numa unidade completa, passível de representar uma característica deste item. Ex: Título, Autor ou Data (CCAA2 apud Mey, 1987, p.5).

7 O MODELO PROPOSTO

A seguir passaremos a descrever uma proposta de modelo de dados para catálogos bibliográficos em sistemas hipertexto, segundo os objetivos propostos.

Esta descrição será feita a partir dos seguintes componentes do modelo: os tipos de informação, os tipos de nós e a estrutura de ligações do modelo.

7.1 Tipos de informação

O modelo prevê três tipos de informação: bibliográficas, de conteúdo, e do sistema.

7.1.1 Informações bibliográficas

São basicamente os elementos bibliográficos obtidos através do processo de catalogação de cada item bibliográfico. Considerando a sua função e composição podemos subdividir as informações bibliográficas em três grupos:

- 1 elementos bibliográficos de acesso: são os elementos bibliográficos título, autor e descritor;
- 2 referências bibliográficas simples: são conjuntos dos elementos bibliográficos título, autor, local, data e editor, necessários para identificar um determinado item bibliográfico;
- 3 referências bibliográficas completas: contém todas as informações necessárias para identificar e descrever um item bibliográfico e seu conteúdo.

7.1.2 Informações de conteúdo

É a representação eletrônica, integral ou parcial, do item bibliográfico. Em um sistema ideal, esta representação deve ser integral, entretanto, existem implicações técnicas, financeiras e legais (direito autoral) para que isto seja possível.

O tipo e a extensão das informações contidas no item, o tipo de ferramenta disponível para manipular estas informações, a capacidade de memória de armazenamento e a velocidade de processamento serão os fatores determinantes para que a representação seja mais, ou menos completa.

Pode ser incluída uma representação de todo o item, ou apenas algumas partes mais representativas do seu conteúdo ou forma como: sumário, introdução, capa, conclusão, figuras, determinados capítulos ou parte deles.

7.1.3 Informações do sistema

São informações de auxílio a operação do sistema e à navegação e orientação através da estrutura do hipercatálogo. Essas informações devem estar sempre disponíveis para o usuário.

7.2 Tipos de nós

Neste modelo, definimos alguns nós que podem ser classificados de acordo com o tipo e a organização das informações que contêm.

- Listas de elementos. São nós que contêm os elementos de acesso ordenados alfabeticamente em listas separadas de modo a possibilitar a rápida localização de um item. Para cada elemento existe uma ligação para um nó de lista de referências simples.
- Listas de referências simples. São nós que contêm listas de referências bibliográficas simples associadas a um determinado título, autor ou assunto. Portanto, para cada elemento de acesso existe uma lista de referências simples e ele associada.
- Referências completas. Cada um destes nós contém uma referência bibliográfica completa do item em um formato adequado ao tipo de público do catálogo. Para cada referência simples existe uma referência completa correspondente.
- Conteúdo. Contém informações do tipo conteúdo que podem estar armazenadas em apenas um nó ou em vários nós ligados, dependendo do sistema hipertexto e do tipo de item.
- Outros nós. Além de informações bibliográficas e de conteúdo são necessários outros nós que contenham informações para:
 - . orientação, de preferência uma representação gráfica da estrutura do hiperdocumento que indique em que ponto da rede o usuário está, além de quais as opções de deslocamento;
 - . instruções de operação e exemplos de como operar o sistema hipertexto e como navegar através da estrutura;

Estes nós devem estar sempre disponíveis para acesso, e seu conteúdo e disposição são muito dependentes do sistema hipertexto e do próprio desenho do hiperdocumento.

7.3 Estrutura do modelo

A estrutura foi desenhada para permitir que elementos bibliográficos de acesso sirvam como entrada para um conjunto de Referências Bibliográficas,

que por sua vez conduzem ao conteúdo dos itens conforme ilustrado na Figura 3.

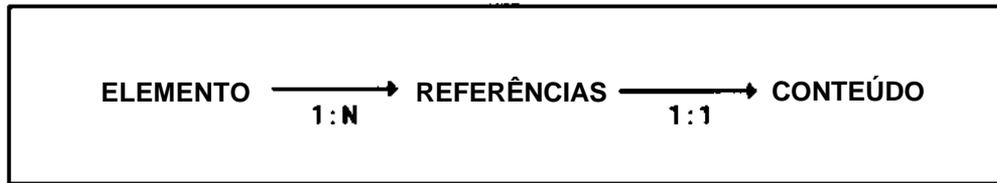


Figura 3 - Esquema geral das ligações do modelo

Note que cada elemento de acesso, que nesse modelo pode ser um autor, título ou descritor de assunto, está associado a "n" referências bibliográficas, numa relação de 1:n, isto é, um para "n" (onde $n > 0$).

Cada referência bibliográfica por sua vez, está associada à representação do conteúdo de apenas um item bibliográfico, numa relação de 1:1 (um para um).

Como uma referência bibliográfica completa contém muitos elementos bibliográficos, o que pode confundir a visualização geral de um conjunto de "n" referências associadas a um dado elemento, o modelo divide as referências em dois tipos: simples e completas.

Na Figura 4 temos uma representação mais detalhada dos componentes da estrutura e seus relacionamentos. Note que somente a associação entre elementos de acesso e referências simples (RS) é do tipo 1:n, as demais são 1:1.

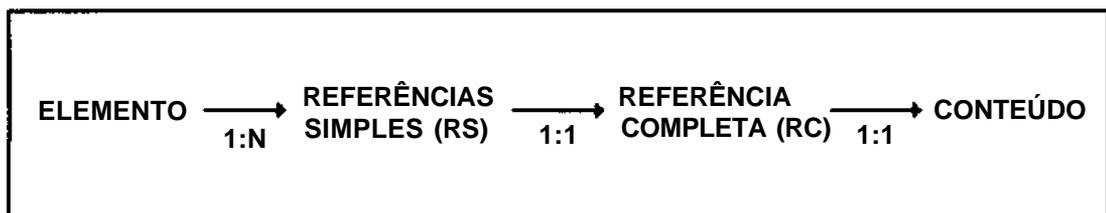


Figura 4 - Esquema detalhado de ligações do modelo

Esta diferença de associação fica melhor representada na Figura 5, onde a ligação entre cada elemento de acesso se divide para apontar "n" referências simples (RS), que por sua vez apontam para referências completas (RC) que estão ligadas aos seus respectivos conteúdos em relações do tipo 1:1.

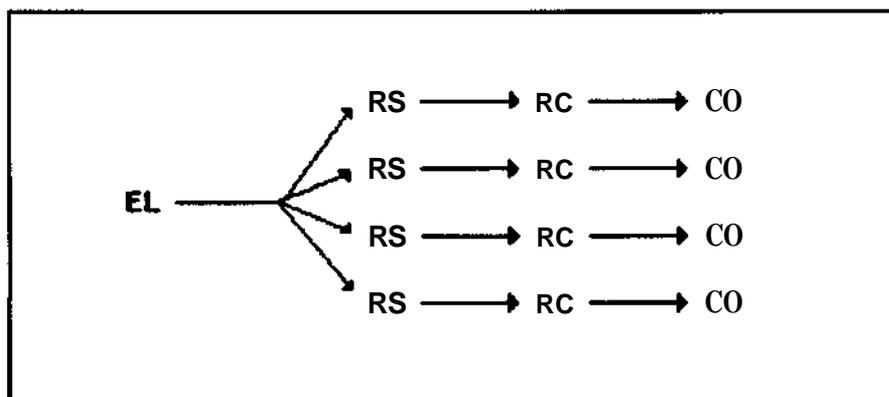


Figura 5 - Estrutura geral de ligações do modelo

Esta estrutura de relacionamentos ganha um grande potencial de associação se considerarmos que as referências simples (RS) e as referências completas (RC) são compostas de elementos, entre os quais estão os elementos de acesso: autor, título e descritor de assunto. Assim, podemos considerar que diante de cada RS e RC podemos ter várias estruturas idênticas a da Figura 5, onde cada elemento de acesso aponta para um conjunto de RS's e assim por diante.

Na Figura 6 representamos esta característica recursiva através de ligações das colunas de RS e RC com elementos de entrada na estrutura.

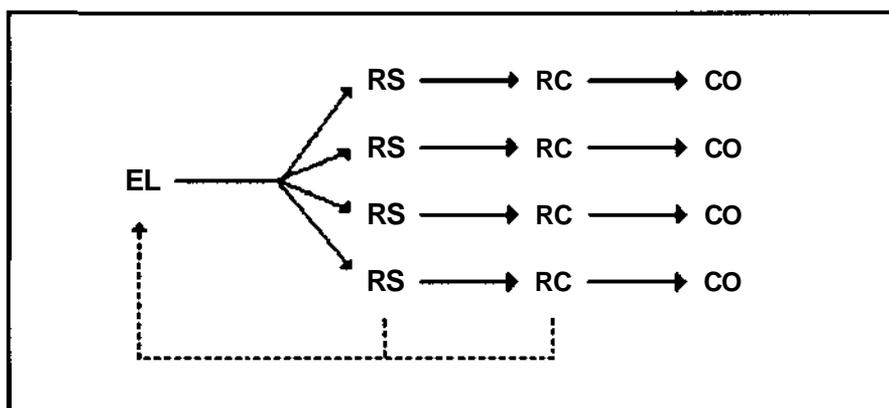


Figura 6 - Estrutura completa de ligações do modelo

Podemos dizer que neste modelo toda vez que um elemento de acesso aparecer deverá haver uma ligação entre ele e as referências simples dos itens que ele descreve.

Para representar esta estrutura considerando os nós do hipercatálogo, propomos a configuração descrita na Figura 7.

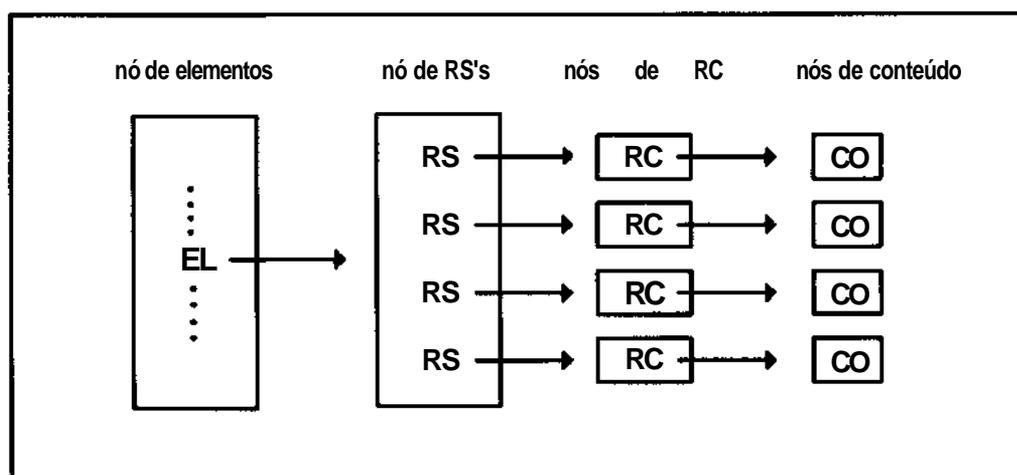


Figura 7 - Tipos de nós e suas ligações

Nesta figura, podemos ver os elementos de acesso organizados em uma lista dentro de um nó. Cada elemento (EL) aponta para um nó contendo uma lista de referências simples (RS). As referências completas (RC) e as representações do conteúdo (CO) estarão em nós individuais.

Na prática, este modelo permite a localização direta de uma referência bibliográfica uma vez conhecido um dos elementos de acesso. A partir da localização desta primeira referência, podem ser feitas novas associações com outras referências relacionadas à primeira por autor, assunto e, mais raramente, por título.

Durante o processo de navegação na estrutura, o usuário do sistema poderá obter informações sobre um determinado item bibliográfico em dois níveis: (a) de maneira superficial, nas referências bibliográficas, ou (b) de maneira profunda, acessando a representação do conteúdo. Isto dá uma nova dimensão ao processo de pesquisa, pois em vez de selecionar apenas através de descrições, pode-se escolher um item em função do exame do seu conteúdo.

Certamente a possibilidade de acessar o conteúdo durante o processo de pesquisa demandará do usuário do sistema, uma habilidade de análise de conteúdo que não é comum nos sistemas automáticos atuais.

De fato com a riqueza de detalhes proporcionada pelas telas gráficas, o usuário poderá analisar por exemplo, qual a obra que contém a melhor figura, foto ou outra representação gráfica qualquer, sobre um determinado assunto. Os atuais, e raros, catálogos de acesso público com texto integral, não permitem figuras. Nesse ponto podemos afirmar que o processo de pesquisa se confunde ainda mais com o processo de aprendizagem, pois se a representação do conteúdo estiver organizada em hipertexto, o usuário passaria a folhear o próprio conteúdo a procura dos conceitos desejados.

Outro aspecto interessante da organização do conteúdo em hipertexto, é que

uma citação de uma referência bibliográfica no conteúdo poderia estar associada a respectiva referência completa no hipercatálogo, realimentando o processo de pesquisa. Entretanto, no presente modelo nos limitamos as ligações cuja origem esteja fora da representação do conteúdo, ficando aquelas como sugestão de pesquisa em um modelo mais abrangente.

7.4 Vantagens do modelo

O acesso a uma determinada referência pode ser feito rapidamente por um dos três mais importantes pontos de acesso: título, autor e assunto.

A informação é fornecida de modo gradual desde os pontos de acesso até o conteúdo, permitindo ao usuário identificar e julgar a conveniência dos vários níveis de informação de acordo com o tipo de demanda.

Permite associar uma determinada referência a todas as demais referências do catálogo cujos autores, descritores de assunto ou título, sejam comuns.

8 O HIPERCATÁLOGO BIBLIOGRÁFICO

O catálogo bibliográfico produzido em um sistema hipertexto a partir do modelo acima descrito foi denominado de hipercatálogo bibliográfico.

O hipercatálogo foi projetado e implementado no sistema Guide 2 (Guide versão 2), e sua apresentação deveria ser feita nesta mesma versão. Após a aquisição e análise das características do Guide 3 (Guide versão 3), concluímos que alguns problemas relativos a interface do hipercatálogo poderiam ser facilmente resolvidos usando-se algumas características do Guide 3. O hipercatálogo foi então transferido para o Guide 3, e foram feitas as alterações previstas.

Entretanto, o Guide 3, tem muitas outras características que não foram utilizadas, inclusive programação, que podem ser usadas em maior profundidade para aperfeiçoar ainda mais a interface do hipercatálogo. No anexo III, descrevemos em detalhes todas as etapas previstas no projeto de pesquisa que resultaram na produção do hipercatálogo, tais como: escolha do sistema, recursos utilizados, escolha da aplicação e escolha da versão do Guide.

Antes de entrar em detalhes sobre o Guide é interessante alertar que este sistema é executado como uma aplicação do sistema MS-WINDOWS. Isto significa que para compreender o funcionamento do hipercatálogo são necessários, além de conhecimentos do Guide, conhecimentos básicos do MS-WINDOWS, especialmente a sua simbologia e as operações possíveis com as janelas deste sistema. Fizemos um breve resumo das informações importantes no anexo II e recomendamos a sua leitura para aqueles que desconhecem o sistema MS-WINDOWS.

8.1 O sistema Guide

O Guide é um sistema interativo baseado na tecnologia hipermídia que possibilita aos usuários de computadores pessoais organizar, gerenciar e apresentar informação textual, gráfica, sonora e seqüências de vídeo. No hipercatálogo utilizaremos somente as informações do tipo texto e gráficos em função das limitações da pesquisa estabelecidas em 4.1.

O Guide foi projetado no modelo de informação orientada a objetos que apresenta a informação como uma série de objetos ligados, gerenciando as relações entre eles. Os objetos podem ser: uma palavra, uma frase, um parágrafo ou uma figura, e são dispostos em unidades denominadas "documentos". (Na realidade, um documento do Guide também é um objeto).

Neste momento é importante ressaltar que o termo "documento" será usado neste trabalho denotando uma unidade de informação do Guide. Usaremos o termo "item" para denotar o que comumente denominamos documento bibliográfico.

Cada documento do Guide é exibido em uma janela na tela de vídeo, e podem ser exibidas várias janelas simultaneamente, embora somente uma esteja ativa. O documento ativo é aquele exibido na janela que está ativa num determinado momento.

A denominação de "objeto" no Guide deriva da analogia com o mundo real, onde os objetos físicos têm atributos como altura, largura, comprimento, cor e textura. Os objetos no Guide também têm atributos como posição na tela, cor, tipo e estilo de letra. Estes atributos podem ser modificados a critério do autor do hiperdocumento.

No Guide as ligações são feitas entre um objeto de origem e outro de destino. O objeto de origem é denominado botão. Portanto, um botão é um objeto que identifica um ponto de origem de uma ligação e pode ser acionado de modo a ativar esta ligação.

No Guide usaremos três tipos de ligação, cada uma com funções diferentes:

- ligação de movimento, que liga um botão de movimento a um ponto de movimento, relacionando informações em pontos diferentes em um mesmo documento ou em documentos diferentes;
- ligação de expansão, que é usada para revelar informações sobre um determinado tópico, denominadas expansões, que ficam "escondidas" até que a ligação seja ativada. Liga um botão de expansão a uma expansão que pode ser contraída voltando à forma original;
- ligação de nota, liga um botão de nota a uma nota. É usada para exibir momentaneamente, em uma janela separada, pequenas notas contendo, em geral, informações complementares.

Um botão identifica e ativa uma ligação do tipo correspondente. Para navegar através das ligações é necessário localizar os botões e acioná-los, fazendo com que novas informações sejam mostradas. A localização dos botões é portanto um aspecto fundamental no processo de navegação, pois sem localizar devidamente os botões, o usuário do sistema deixa de usar o principal instrumento dos sistemas hiertexto que são as ligações.

Para isso, o sistema Guide associou atributos específicos para cada tipo de botão, de modo a diferenciá-los entre si e em relação às outras informações. Estes atributos são visíveis no próprio botão e no cursor do ratinho (quando este é posicionado sobre o botão). Relacionamos abaixo as características que identificam cada tipo de botão:

- botão de movimento. Os caracteres que o compõem são escritos em *itálicos* e o cursor do ratinho assume a forma de uma seta;

 Vai para outro ponto do texto

- botão de expansão. Os caracteres que o compõem são escritos em negrito e o cursor assume a forma de uma mira telescópica. Após a ativação da ligação o cursor assume a forma de um quadrado indicando que a informação poder ser contraída;

 **Expande o texto**  **Contraí o texto**

- botão de nota. Os caracteres que o compõem são sublinhados e o cursor assume a forma de um asterisco.

 **Exibe notas**

Existe ainda um outro tipo de botão, representado por uma seta igual a de movimento com listas verticais. Este botão, chamado de "comando", aciona uma rotina na linguagem LOGiiX que pode executar vários efeitos de acordo com a rotina.

Os atributos relativos aos tipos de caracteres acima descritos são válidos quando o botão é um texto, no caso de figura, a identificação poderá ser feita apenas pela forma do cursor.

Para acionar um botão, o usuário do sistema precisa apenas apontá-lo e acionar o ratinho.

8.2 Adaptando o modelo ao Guide

Para adaptar o modelo proposto às características do Guide, foram consideradas algumas questões como:

- Fornecer ao usuário uma visão geral da estrutura logo no início do hipercatálogo, de modo a transmitir um modelo estrutural que relacione as trilhas possíveis de serem percorridas e os tipos de documento;
- Exibir o menor número possível de janelas para diminuir a carga visual e a desorientação;
- Caracterizar cada documento segundo a sua função e o tipo de informação que contém. Para esta caracterização foram usados os atributos: posição inicial da janela, dimensão inicial da janela e cor de fundo do documento;
- Fornecer as informações gradualmente.

Ao invés de representar cada nó do modelo como um documento do Guide, o que poderia causar a abertura de um grande número de janelas, resolvemos agrupar os nós de acordo com a sua função no hipercatálogo. Assim, conforme ilustrado na Figura 8, os nós contendo listas de elementos (EL) e listas de referências simples (RS) foram reunidas em documentos denominados índices. Os nós de referências completas e de conteúdo (CO) foram reunidos em documentos denominados de Referências e conteúdo (R&C).

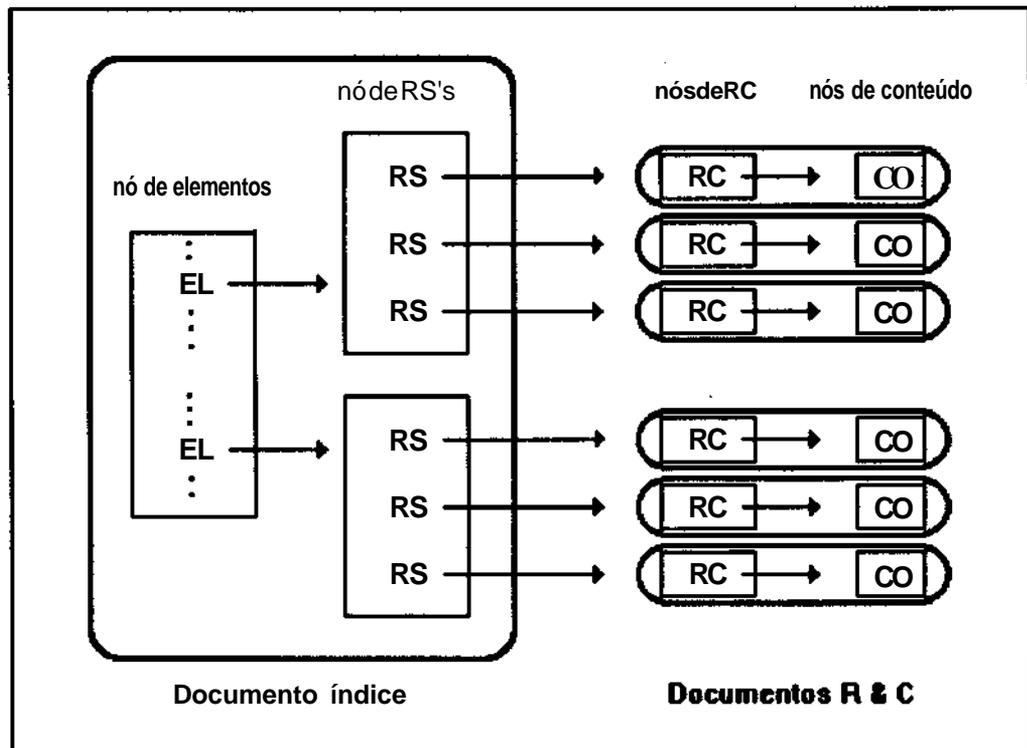


Figura 8 - Documentos e suas ligações

8.3 A estrutura geral

Os documentos têm ligações internas, de um ponto de origem a um ponto de destino no mesmo documento, ou ligações externas, de um ponto de origem em um documento a um ponto de destino em outro documento.

Considerando apenas as ligações externas aos documentos, temos representada na Figura 9 a estrutura do Hipercatálogo, que pode ser classificada como hierárquica comprometida segundo Woodhead (vide item 2.3.1):

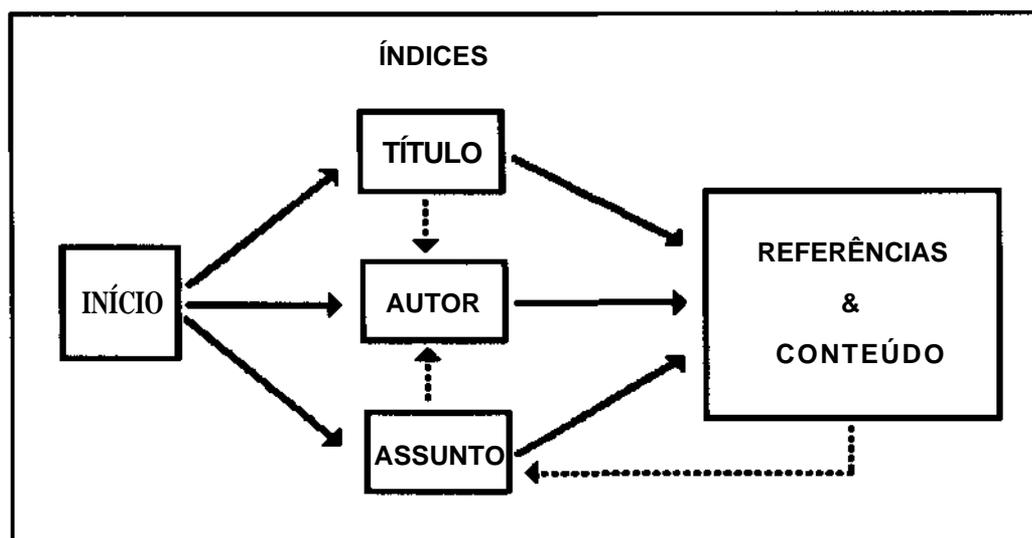


Figura 9 - Estrutura geral do hiper catálogo

A Figura 9 mostra os três tipos de documentos:

- 1 Entrada na estrutura. Este tipo de documento contém apenas um elemento denominado documento Início. Ele é o primeiro a ser exibido e permanecerá visível durante toda a sessão de pesquisa. Está ligado aos documentos do tipo índice;
- 2 índices. São três os documento deste tipo: índice de Título, índice de Autor e índice de Assunto. São ligados aos documentos do tipo referências e conteúdo;
- 3 Referências e conteúdo. Existe um documento deste tipo para cada item do hiper catálogo. Em cada um deles temos a referência bibliográfica completa e a representação do conteúdo de cada item.

Além destes documentos existe um menu de opções que fica posicionado no alto da tela. O menu é composto de botões para acessar informações de ajuda, auxílio a navegação (vá para documento Início e volte ao documento anterior), impressão de documentos, procura por cadeias de caracteres e fim de sessão.

8.4 Os documentos

Cada documento é exibido em uma janela com características (posição, cor e tamanho) diferentes entre si para facilitar a identificação e diminuir o risco de desorientação. As características de cada tipo de documento são as seguintes:

- Início. Janela localizada no lado esquerdo da tela e com fundo branco. Ficará sempre aberta e pode ser acionada a qualquer momento através do botão INÍCIO do menu;

- índices. Janela ocupando a metade esquerda da tela e com o fundo colorido de acordo com o índice: título (amarelo), autor (azul) e assunto (verde);
- Referências e conteúdo. Janela pequena sempre ajustada à direita da tela e com fundo branco.

Internamente cada documento está estruturado hierarquicamente em nós que são exibidos dentro das respectivas janelas de acordo com o acionamento das ligações internas ao documento (chamadas de expansões).

8.4.1 Início

Contém um mapa que serve tanto de entrada para os índices como de orientação da estrutura de ligações (Figura 10). Pode ser acessado a qualquer momento para troca de índice ou para instruções gerais sobre o sistema.

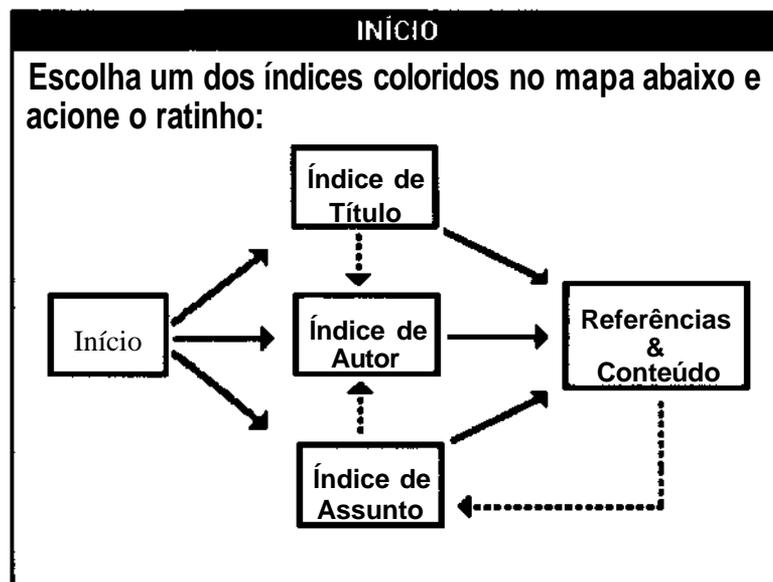


Figura 10 - Documento início

8.4.2 Índices

Os índices são documentos que contêm listas de autores, títulos e descritores, ordenadas alfabeticamente com o objetivo de possibilitar o acesso aos documentos de Referências e conteúdo. Optamos por não exibir os índices apenas como um lista alfabética, pois isso obrigaria o usuário a uma grande rolagem da janela.

Resolvemos estruturá-los internamente de forma hierárquica em três níveis visando facilitar o acesso ao autor, título ou assunto desejado.

Para acessar cada nível devem ser acionados botões de expansão.

8.4.2.1 Índice de Título

Contém no primeiro nível, veja Figura 11, intervalos alfabéticos que visam diminuir a necessidade de rolagem da relação de títulos. Isso significa que a lista alfabética foi dividida em listas menores que podem ser acessadas mais rapidamente. Cada intervalo é um botão de expansão para uma lista, ou seja, o intervalo é expandido em um lista alfabética de títulos.

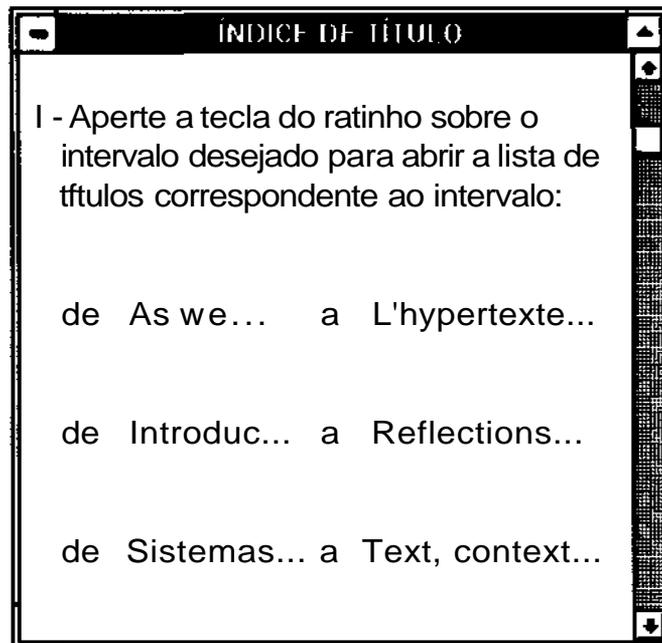


Figura 11 - índice de Título (Nível I)

Contém no segundo nível, Figura 12, listas alfabéticas de títulos. Cada elemento da lista é um botão de expansão para o terceiro nível. Para retornar ao nível anterior, contrair o texto, deve-se acionar o botão de contração que fica no topo da lista e que é identificado pelo cursor em forma de quadrado.

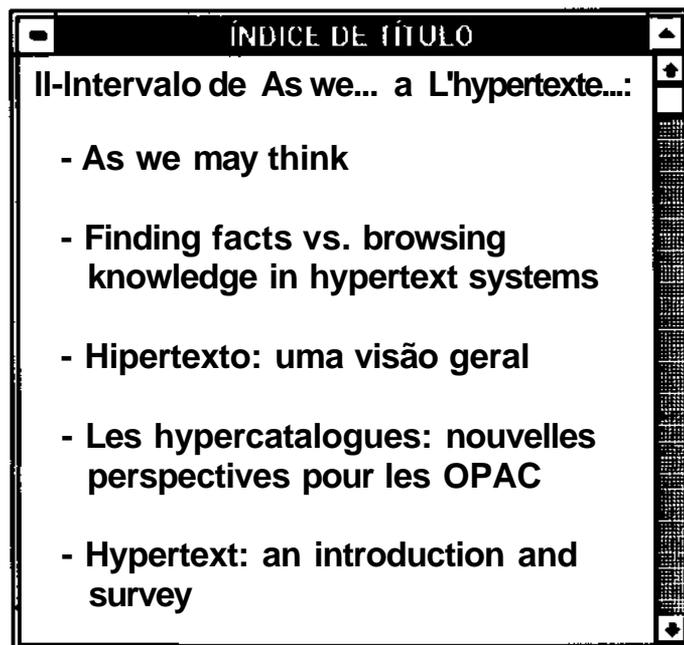


Figura 12 - índice de Título (Nível II)

O terceiro nível, Figura 13, contém apenas identificações básicas da referência: título, autor(es) e imprensa.

Nesse nível, cada título é um botão de movimento para o documento tipo Referência correspondente. O seu acionamento causa a abertura de uma janela, à direita do vídeo, contendo a referência completa.

Ainda no nível três, cada autor pode ser um botão de movimento para a lista de referências correspondente no índice de Autor. Isso ocorre quando houver outras obras do mesmo autor no hipercatálogo. Note que isso representa um acesso direto ao índice de Autor, sem a necessidade de voltar ao documento Início.

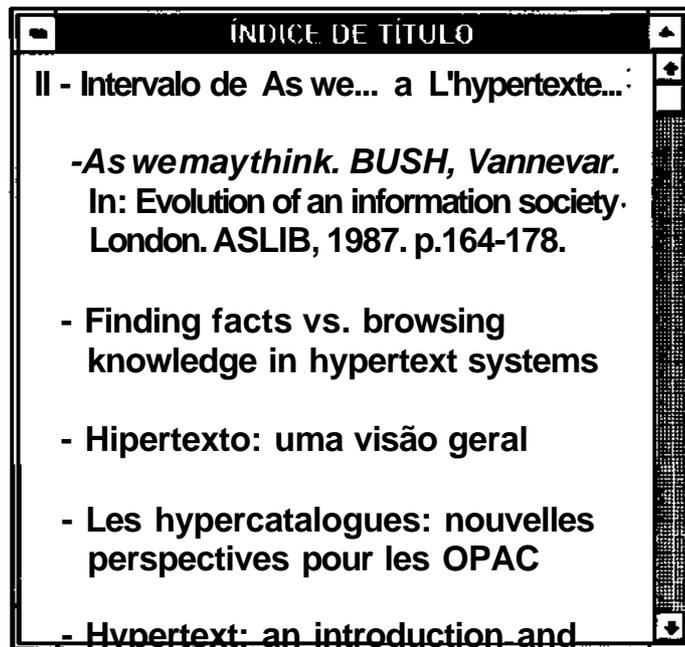


Figura 13 - índice de Título (Nível III)

8.4.2.2 Índice de Autor

De modo análogo ao índice de Títulos, o primeiro nível é composto de intervalos alfabéticos que apontam (botões expansão) para listas alfabéticas de autores no segundo nível (Figura 14). O acionamento de um intervalo faz com que a lista correspondente apareça na janela.

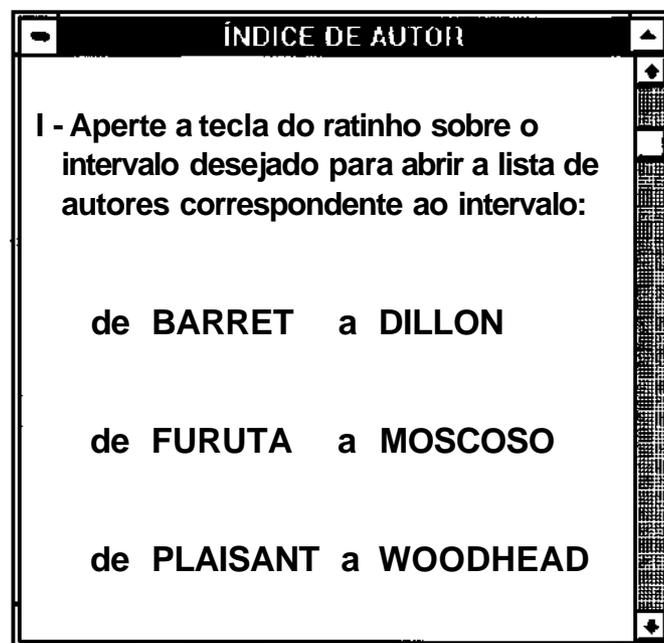


Figura 14 - Índice de Autor (Nível I)

O segundo nível, Figura 15, contém listas alfabéticas de autores segundo o intervalo correspondente, Cada autor é um botão de expansão para o terceiro nível.

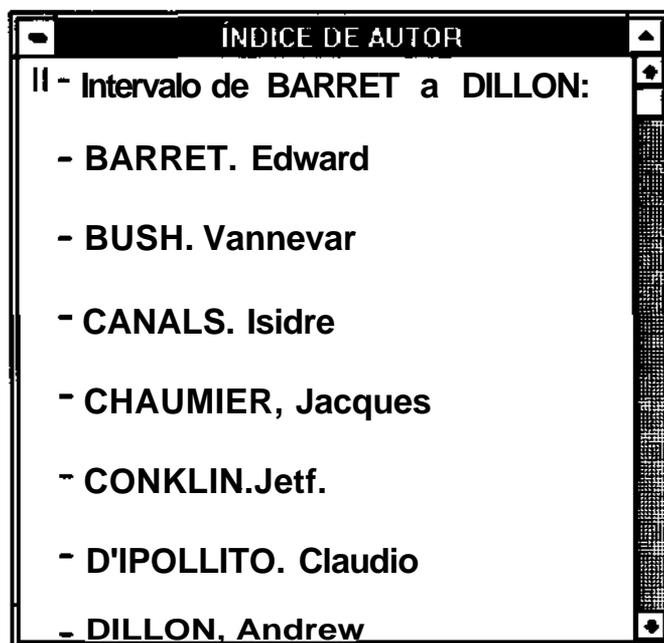


Figura 15 - índice de Autor (Nível II)

Já o terceiro nível, Figura 16, contém uma lista com todas as identificações básicas de referências relacionadas com o autor. Essas referências simples contêm: outro(s) autor(es), título e imprensa.

No terceiro nível cada título é um botão de movimento para o documento tipo Referência correspondente. Seu acionamento causa a abertura de uma janela à direita do vídeo contendo a referência completa.

Ainda no nível três, de modo análogo aos demais índices, o(s) co-autor(es) podem ser botões de movimento para o ponto correspondente ao autor nesse mesmo índice. Isso significa que o usuário pode acessar diretamente a lista de referências de um co-autor.

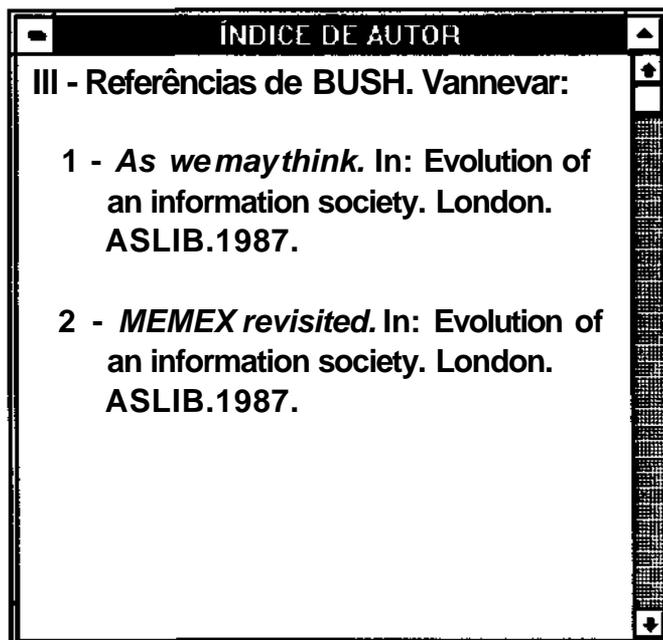


Figura 16 - índice de Autor (Nível III)

8.4.2.3 Índice de Assunto

O primeiro nível contém intervalos alfabéticos que apontam para listas de descritores através de botões de expansão, como os demais índices (Figura 17).

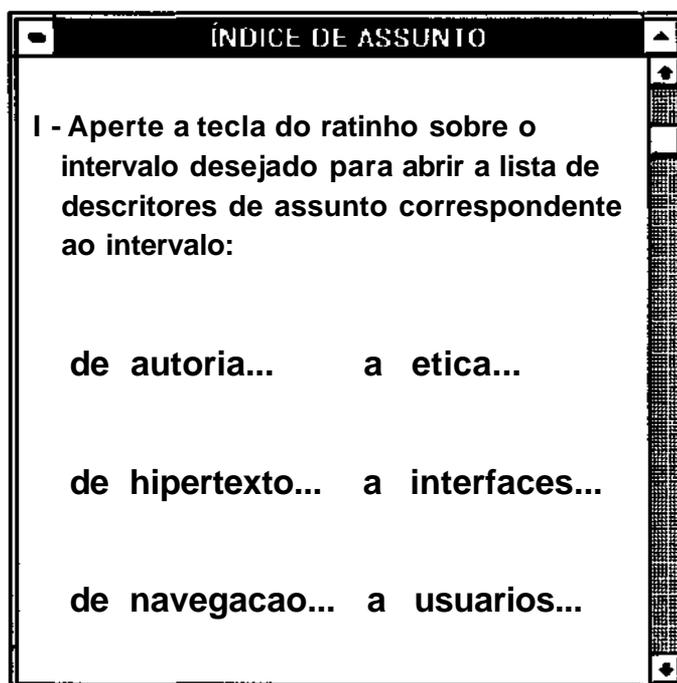


Figura 17 - índice de Assunto (Nível I)

O segundo nível (Figura 18) é composto de listas de descritores, uma para cada intervalo do primeiro nível. Cada descritor é um botão de expansão do nível três.

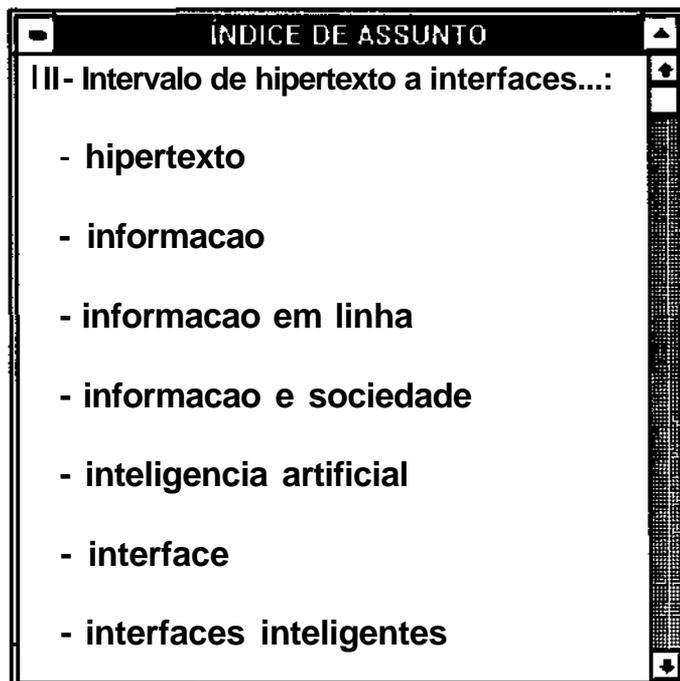


Figura 18 - índice de Assunto (Nível II)

Para cada descritor do nível dois, existe uma lista de referências simples (título, autor(es) e imprensa) no nível três (Figura 19). Como nos demais índices, todo título é um botão de movimento que aponta para o documento Referência correspondente, e cada autor pode ser um botão de movimento que aponta para a lista de referências correspondente ao autor no índice de Autor.

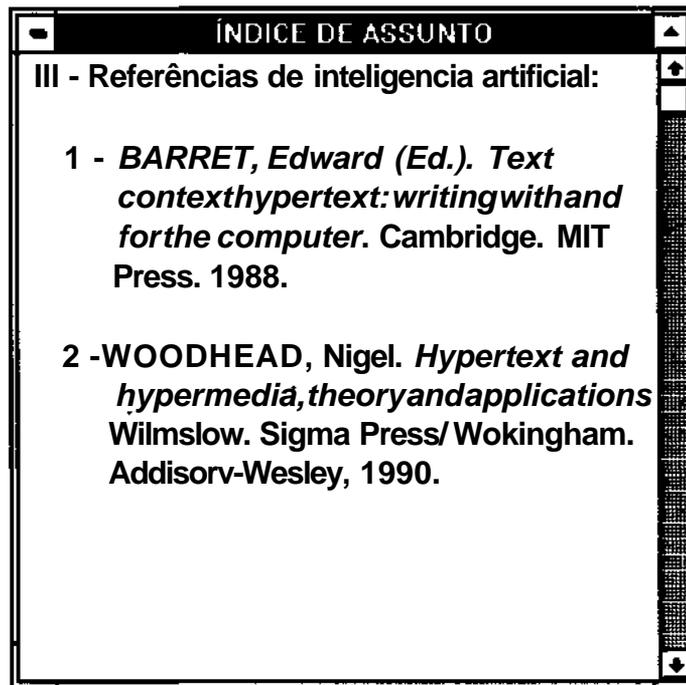


Figura 19 - Índice de Assunto (Nível III]

8.4.3 Referência e conteúdo

Esse tipo de documento contém informações detalhadas sobre uma obra, como referência bibliográfica completa, descritores, resumo, sumário e localização.

O objetivo desses documentos é fornecer aos usuários informações suficientes para que ele selecione, ou não, uma obra, poupando tempo e esforço da obtenção de documentos originais, ou cópias, eventualmente inúteis.

A estrutura interna desse tipo de documento é feita em dois níveis, onde o primeiro conterá a referência completa e os botões de expansão para o segundo nível, veja Figura 20.

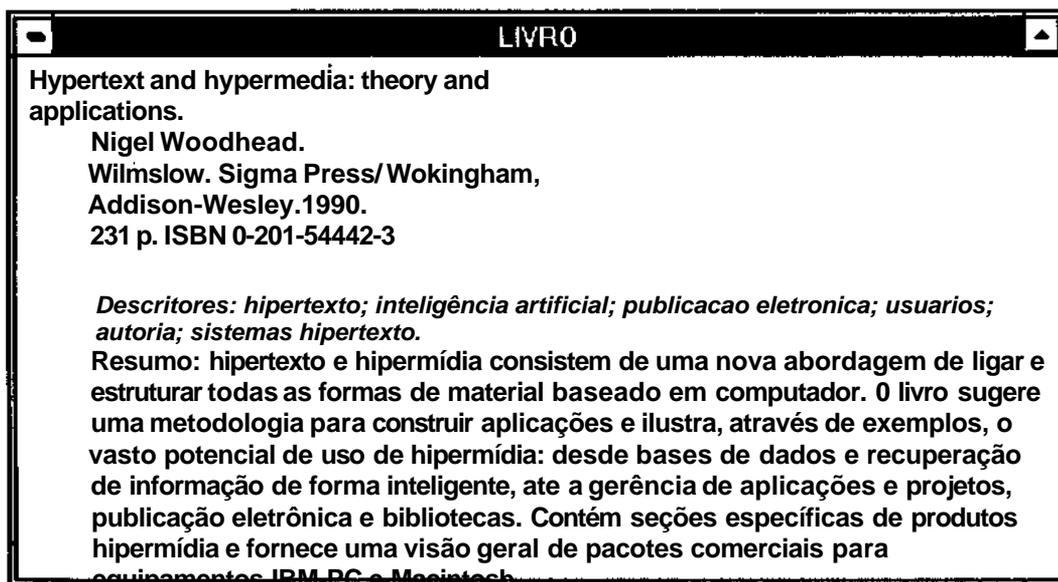


Figura 20 - Referência completa

O primeiro nível contém também botões de movimento para o índice de Assunto. Esses botões são os descritores de assunto e remetem à lista de referências correspondente a cada descritor no índice de Assunto. Esse recurso permite ao usuário acessar diretamente a lista das referências relacionadas a uma determinada referência previamente selecionada, realimentando o processo de pesquisa.

O documento é exibido em uma janela localizada inicialmente à direita da tela e com tamanho menor do que as janelas de outros documentos. Caso deseje, o usuário pode examinar a referência com mais detalhes após maximizar a janela, ou seja, fazer com que ela ocupe toda área da tela. A maximização pode ser feita através do acionamento duplo do ícone do canto superior direito da janela. Após o exame da referência, o usuário deverá minimizar a janela usando o mesmo ícone, o que fará com que a janela volte ao tamanho e posição original.

As janelas contendo as referências completas podem e devem ser movimentadas livremente pelo usuário a medida que ele for selecionando as referências desejadas, como se fossem fichas sobre uma mesa. Ele poderá, por exemplo, fazer num canto da tela uma pilha de janelas com as referências selecionadas, para examiná-las posteriormente quando estiver satisfeito com o número de referências selecionado.

A habilidade de lidar com múltiplas janelas será fundamental para um bom aproveitamento do hipercatálogo. Desse modo o usuário poderá obter mais produtividade e correrá menos risco de desorientar-se.

O segundo nível contém os dados de maior extensão como resumo, sumário, trechos da obra, figuras, e capa. Cada item do segundo nível é acessado a partir de botões de expansão do primeiro nível, Figura 21.

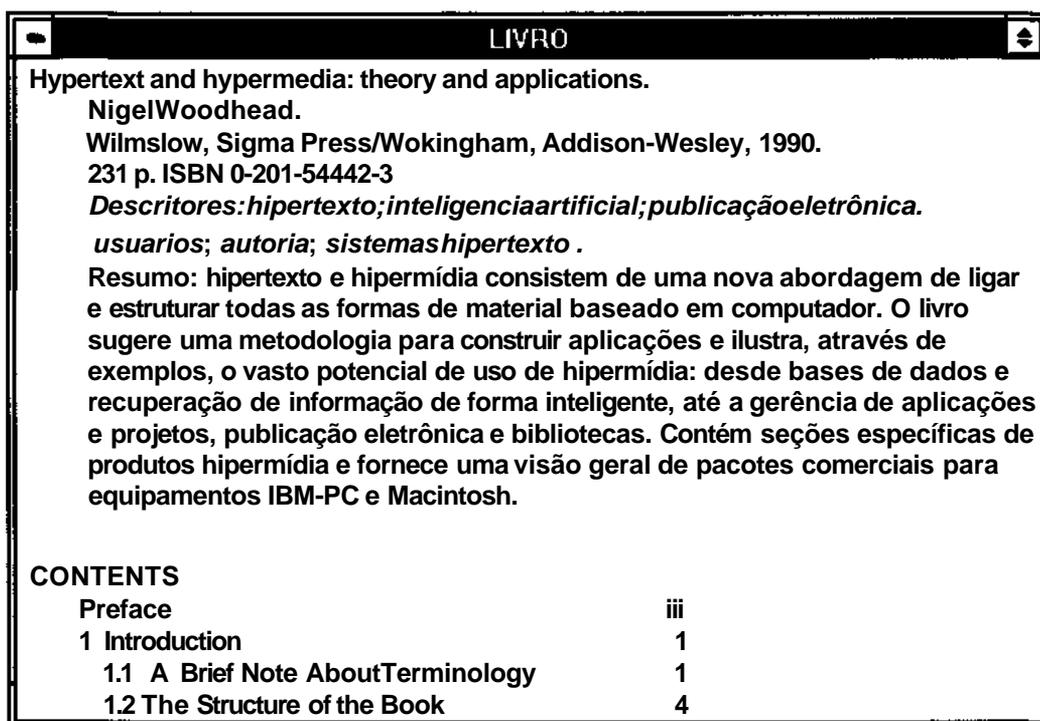


Figura 21 - Referência completa e conteúdo

8.5 Como navegar

A navegação no hipercatálogo deve ser feita por folheio usando-se as ligações pré-estabelecidas da estrutura acima descrita, o que exige o conhecimento prévio de pelo menos um elemento de acesso: título, autor ou descritor de assunto.

Entretanto, o hipercatálogo permite que a pesquisa possa ser feita através de cadeias de caracteres, embora não tenha sido projetado para privilegiar este tipo de pesquisa.

8.5.1 Folheio

Este hipercatálogo foi preparado com ferramentas gráficas em uma interface direta num ambiente multijanelas. Isto proporciona a aplicação uma riqueza de detalhes e um dinamismo difíceis de descrever. Esta aliás, é uma característica marcante dos sistemas hipertexto, ou seja, para ter uma idéia clara do seu potencial, é necessário usá-lo.

Tentaremos transmitir estas características através da descrição ilustrada de uma sessão hipotética.

Suponha que um usuário interessado em hipertexto queira iniciar uma busca tendo como elemento inicial o autor Vannevar Bush.

Ele deverá acessar o índice de autor através do botão correspondente no documento Início (Figura 22).

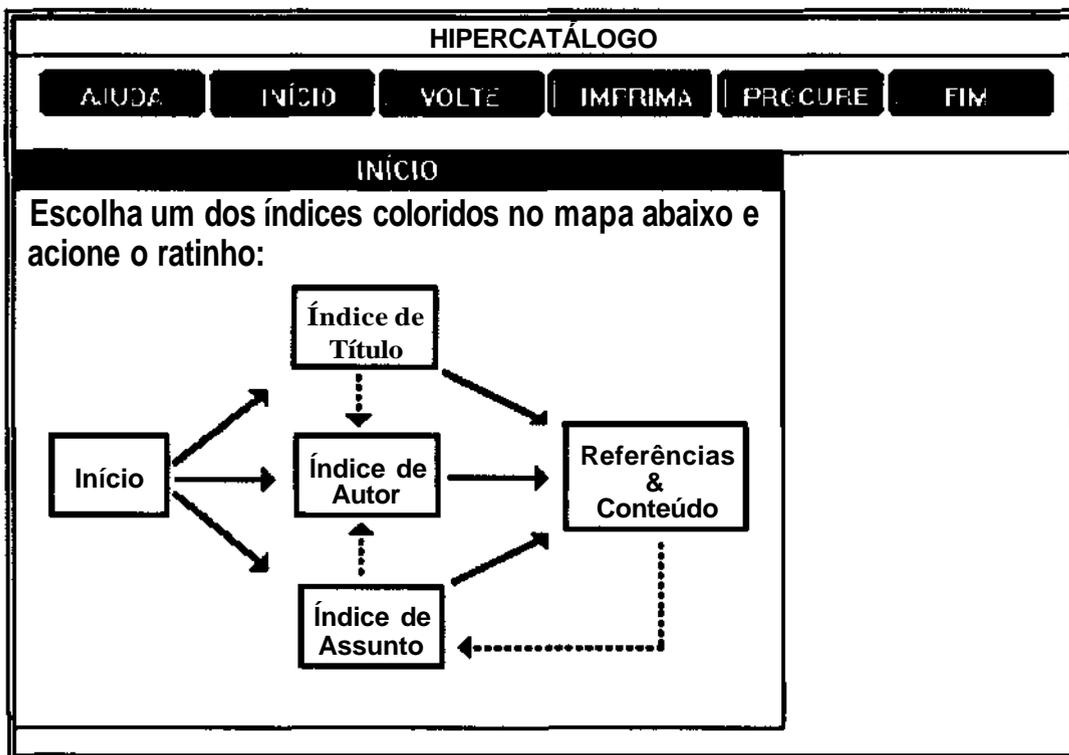


Figura 22 - Chamada ao Índice de Autor

O Índice de autor é então exibido no seu primeiro nível (Figura 23).

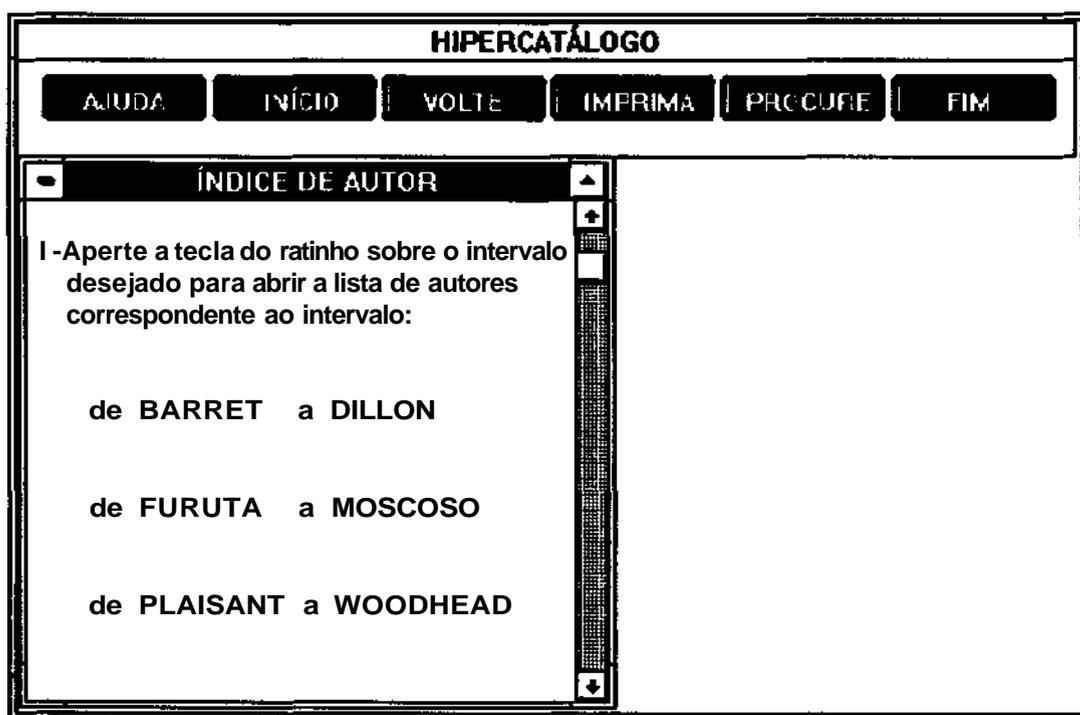


Figura 23 - índice de Autor (escolha do intervalo]

O usuário deverá procurar por "BUSH, Vannevar" que está no primeiro

intervalo. Após da ativação do primeiro intervalo, o segundo nível correspondente é exibido (Figura 24). Ele contém uma lista de autores daquele intervalo alfabético.

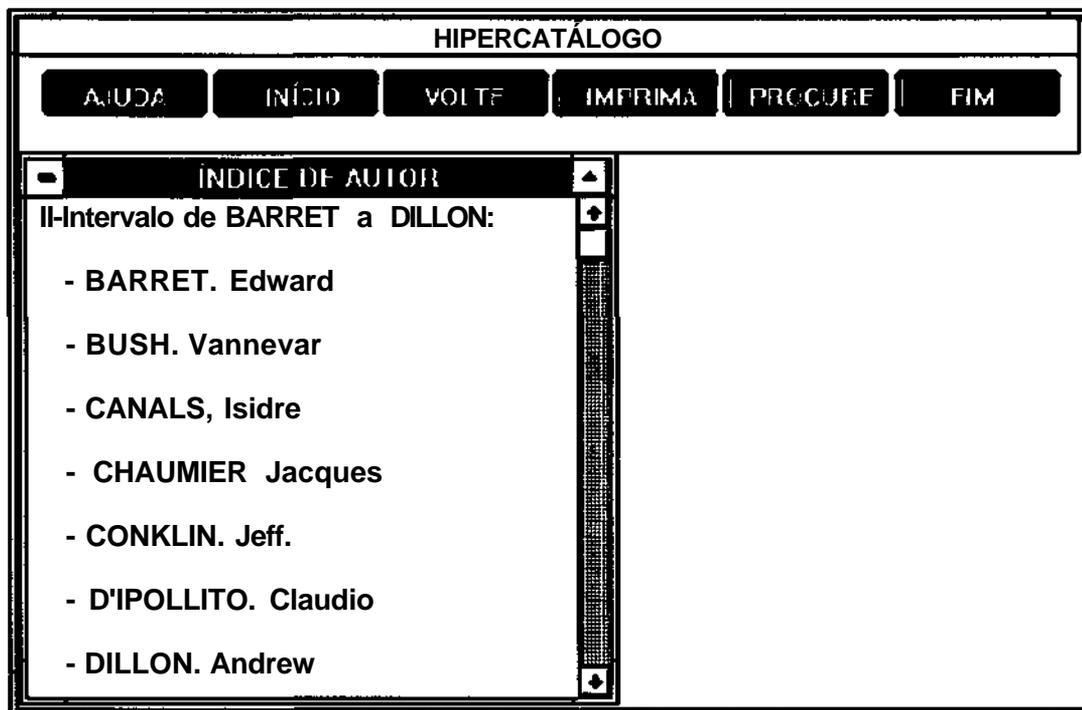


Figura 24 - Índice de Autor (localização de autor)

O usuário deverá, então, acionar o botão em "- BUSH, Vannevar" que causará a exibição do nível três (Figura 25), que contém a lista de referências correspondente ao botão acionado.

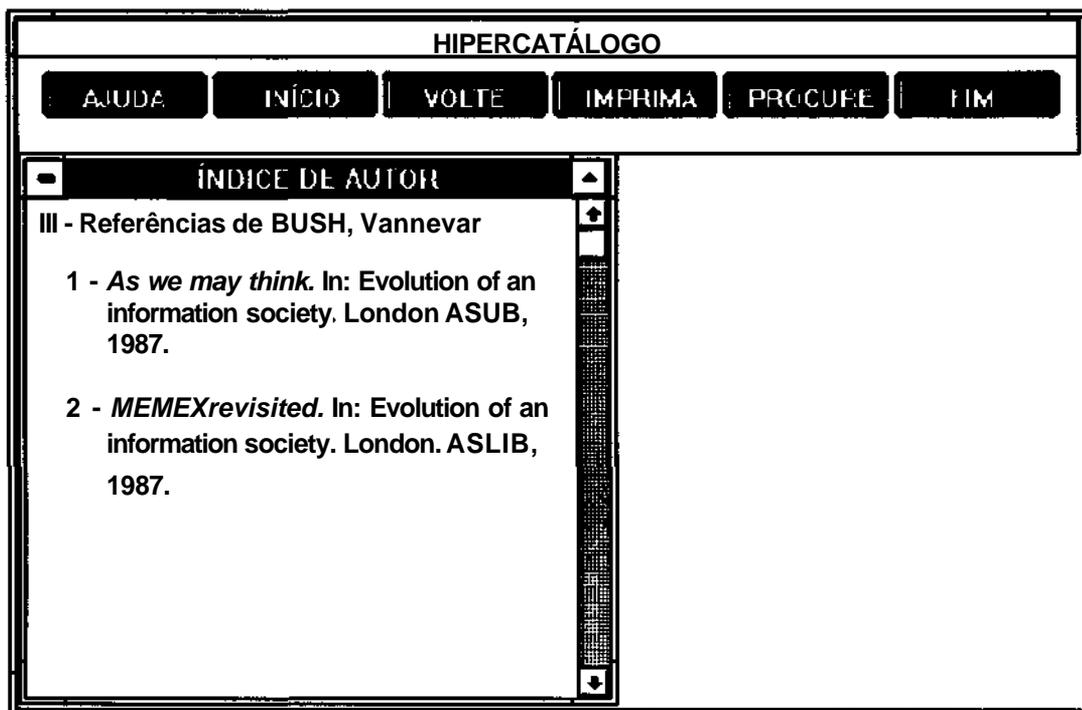


Figura 25 - Índice de Autor pista de referências)

O usuário escolhe a primeira referência da lista e aciona o botão de movimento localizado no título da mesma "*As we may think*". Em seguida é exibida uma nova janela contendo a referência completa deste título (Figura 26).

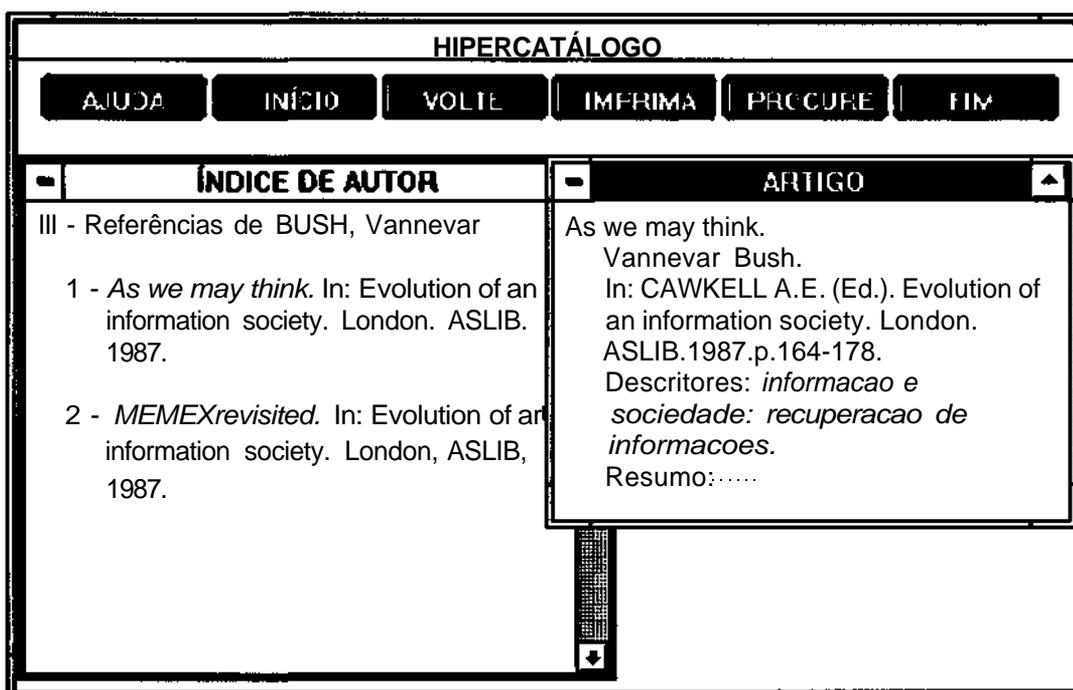


Figura 26 - Exibição da referência completa

Ao examinar detalhadamente a referência, o usuário vê um descritor de seu

interesse: "recuperação de informações". Como este descritor é um botão, ele pode acioná-lo para localizar todas as referências sobre este descritor. Após o acionamento as referências correspondentes são exibidas numa lista dentro do índice de assunto (Figura 27).

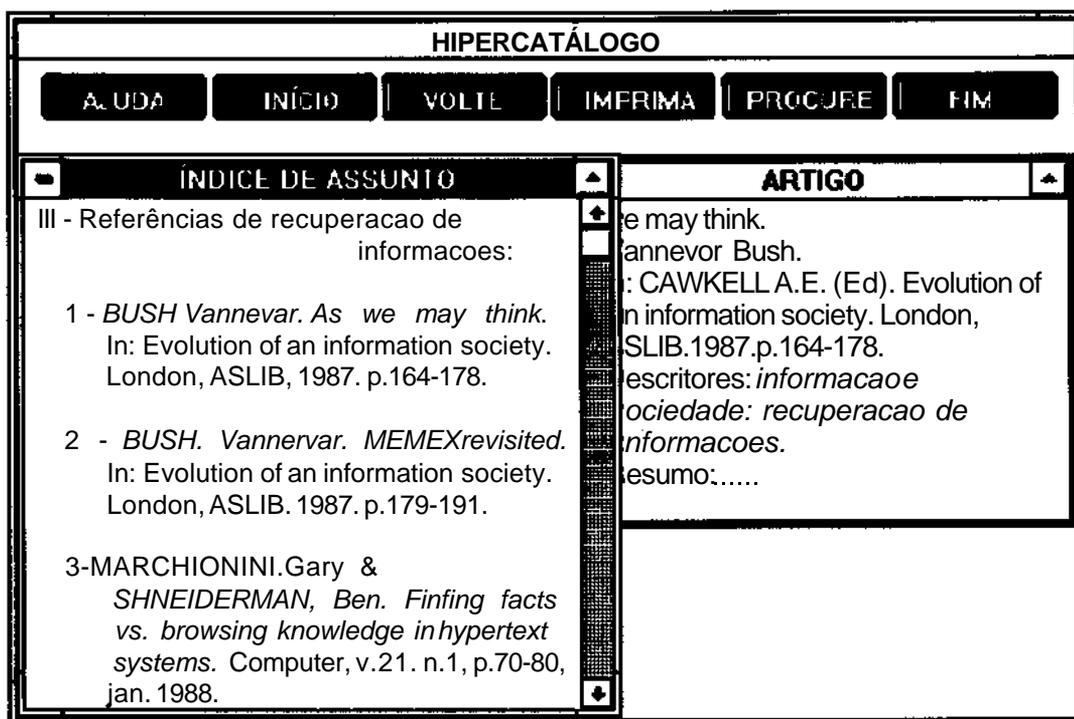


Figura 27 - Chamada direta à lista de referência por assunto

Esta lista é exibida em uma nova janela que se sobrepõe totalmente à do índice de autor e parcialmente a janela da referência completa.

Ao examinar a lista, o usuário nota um autor que lhe parece familiar: "SHNEIDERMAN, Ben". Como este autor é um botão de movimento, o usuário acioná-lo para acessar a lista de todas as referências deste autor (Figura 28).

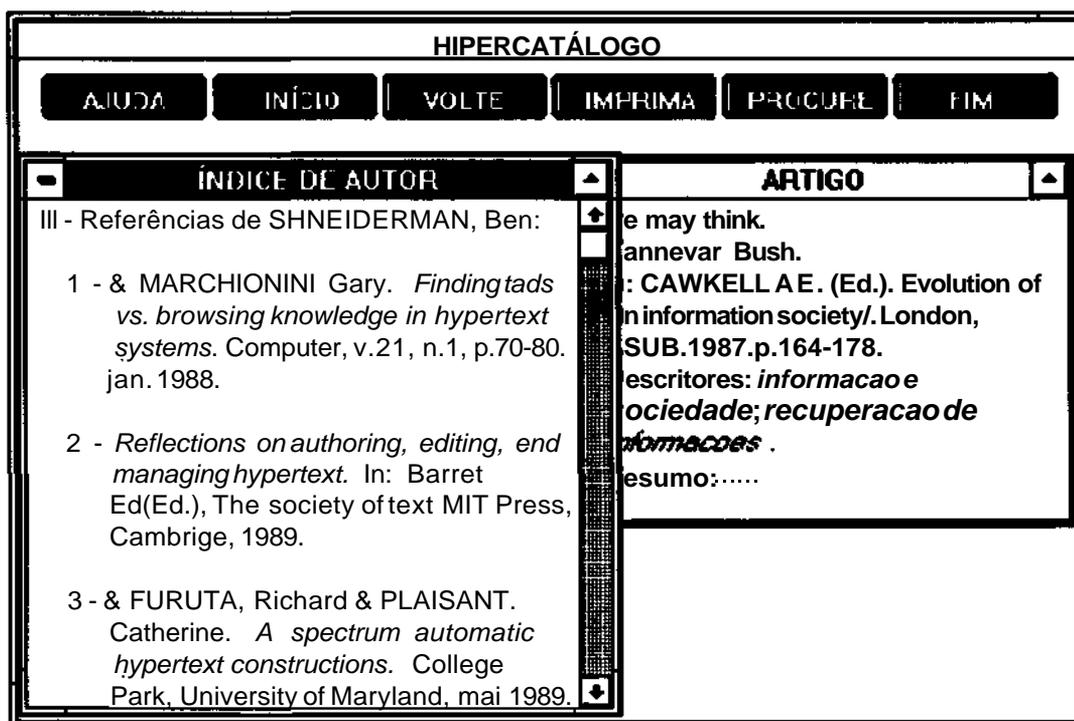


Figura 28 - Chamada direta à lista de referenda por autor

Após examinar a lista detalhadamente até o seu final, através da barra de rolamento da janela (Figura 29), o usuário interessa-se pela quarta referência: "*Hypertext hands-onl...*".

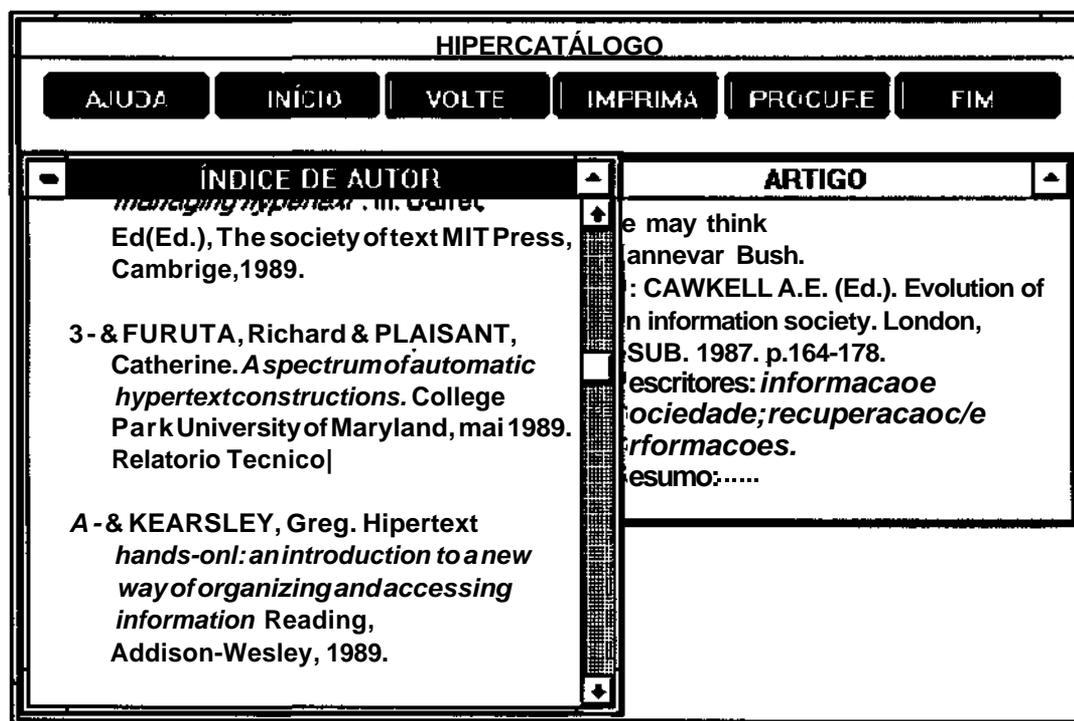


Figura 29 - Rolamento da lista de referendas por autor

Desejando mais detalhes sobre esta obra, aciona o botão no título da

referência. Uma outra janela é aberta (Figura 30), contendo a referência completa.

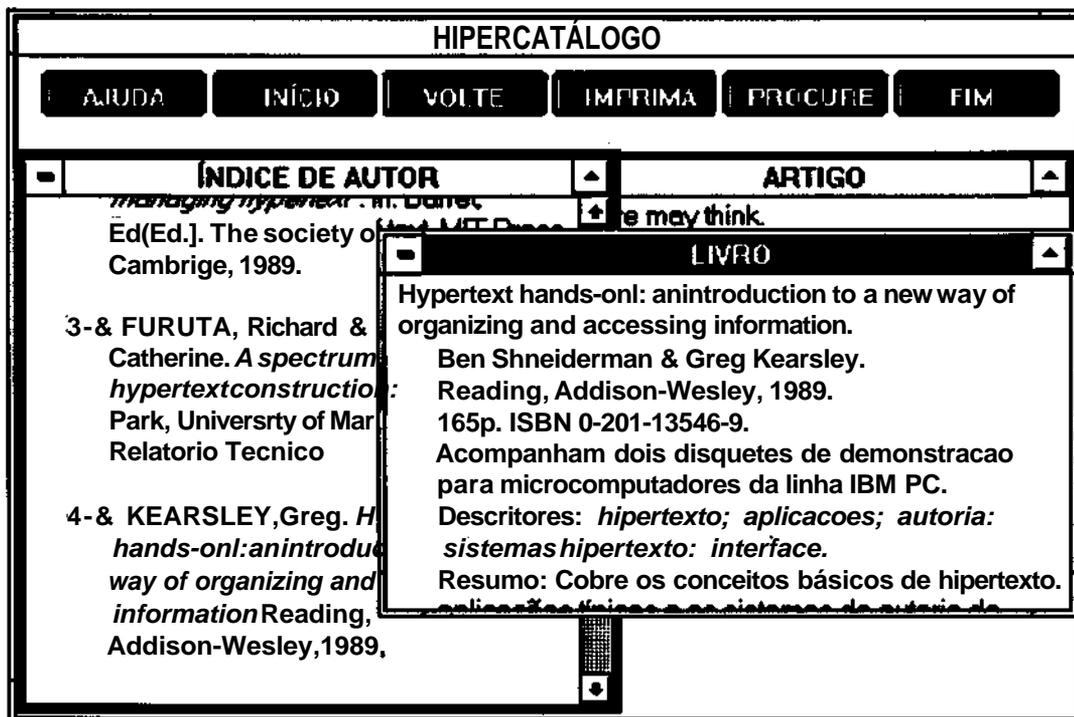


Figura 30 - Exibição de referência completa

Entretanto, como deseja mais detalhes sobre a obra ele aciona o ícone de maximização (canto superior direito) e a janela passa a ocupar toda a tela, e deixa visível toda a referência completa e os botões de acesso ao conteúdo (Figura 31). As demais janelas, que não são visíveis, continuam abertas por trás da janela maximizada.

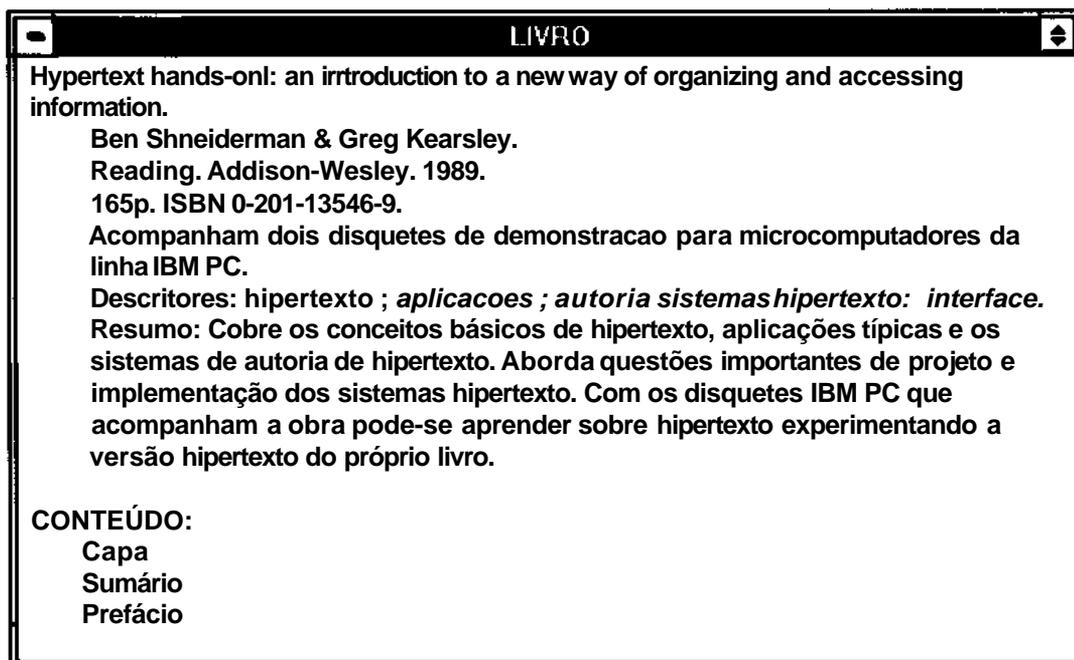


Figura 31 - Exibição de referência completa (tela inteira)

A partir daí o usuário pode examinar o conteúdo, voltar a situação anterior, fechar a janela, acessar a lista de referências dos descritores da referência ativa, e assim por diante.

Esta pequena descrição mostra como pode-se percorrer facilmente as diversas trilhas da estrutura numa combinação enorme de associações através de botões de movimento e botões de expansão.

Assim como iniciamos esta sessão hipotética pelo índice de Autor podíamos tê-la iniciado pelos índices de Título ou Assunto. O essencial no sistema é o fato de que a partir da localização de uma referência, pode-se acessar imediatamente todas as outras referências associadas por autor e assunto.

8.5.2 Pesquisa por cadeias de caracteres

Embora o folheio seja a principal forma de navegação no hipercatálogo, pode-se fazer pesquisa por cadeias de caracteres.

Este tipo de pesquisa é indicado nas situações em que o usuário não dispõe das informações completas de título, autor ou assunto, mas conhece palavras desses pontos de acesso ou de outros elementos identificadores como data.

Entretanto, não podemos considerar a pesquisa por cadeias de caracteres como ponto forte do hipercatálogo pelas seguintes razões:

- o sistema não permite a busca por campos como os gerenciadores convencionais. Assim, no hipercatálogo, a busca é feita por todo o

conteúdo de um documento independentemente dos elementos de seu conteúdo, o que pode ocasionar a localização de muitas informações indesejáveis, ou "ruídos";

- como não existem estruturas de acesso rápido, como listas invertidas, a busca é feita seqüencialmente através de um processo de comparação de cadeias de caracteres, que é especialmente lento em documentos grandes;
- existem poucos mecanismos de controle da sessão de busca como: totais de palavras encontradas, histórico das consultas e combinação de resultados de consultas anteriores;
- não podem ser feitas expressões booleanas.

Assim, a busca por cadeias de caracteres deve ser feita apenas como último recurso na localização da identificação de um item bibliográfico.

Apesar de todas estas limitações, este tipo de busca mostra-se útil especialmente na localização de trechos específicos em documentos do tipo conteúdo que contenham textos muito longos.

Para ativar a pesquisa por cadeias de caracteres, acione o botão correspondente na parte superior da tela. O sistema pedirá a cadeia a ser procurada e, após confirmação, será mostrado o trecho contendo a primeira ocorrência da cadeia, sendo que esta aparecerá em destaque. Caso deseje continuar a procura de outras ocorrências da cadeia, basta acionar o botão novamente que a pesquisa continuará até a próxima ocorrência, e assim sucessivamente até que não sejam encontradas mais ocorrências da palavra naquele documento.

8.6 Como imprimir

Pode ser impresso qualquer documento ativo através do acionamento de um botão na parte superior da tela. No caso de vários documentos são necessários vários acionamentos, ou seja a impressão é feita documento a documento.

As informações são impressas no mesmo formato que são exibidas na tela exceto a largura que é feita obedecendo ao tamanho do formulário na impressora.

Caso o documento tenha vários níveis hierárquicos, como os índices, são impressas as informações do nível que estiver ativo.

É interessante que a impressora seja gráfica para que não haja alteração nos detalhes como tipos de caracteres e figuras, especialmente impressoras à LASER que não deformam o papel na impressão de figuras.

8.7 Atualização do hipercatálogo

No seu estágio atual, o Hipercatálogo não permite ao usuário alterar as informações nem fazer suas próprias ligações. Entretanto, podemos fazer com que informações incorretas sejam corrigidas ou que outras referências sejam incluídas normalmente por pessoas autorizadas.

Para proceder as correções, percorre-se a estrutura exatamente como demonstrado até localizar o ponto a ser corrigido, em seguida pode-se fazer a alteração diretamente no ponto adequado através do editor de texto do Guide. Pode-se também transferir pedaços de texto ou figuras de um nó para outro, ou mesmo para fora do Guide, através do mesmo método usado no MS-WINDOWS (corte, copie e cole).

Além disso, o tamanho das figuras pode ser aumentado ou diminuído ou ainda voltar ao tamanho original.

A inclusão de novas referências pode seguir os mesmos passos usados na criação do hiperdocumento: importar a referência completa de um arquivo texto para um documento, incluir os elementos de identificação correspondentes em cada índice, fazer as ligações previstas no modelo e finalmente, incluir as informações de conteúdo. Outra opção é digitar a nova referência no próprio editor do Guide.

9 CONCLUSÃO

Foi construído e demonstrado um hipercatálogo bibliográfico baseado em um modelo criado especificamente para aplicação em catálogos bibliográficos, capaz de integrar informações bibliográficas e de conteúdo de itens.

Tanto o modelo quanto o hipercatálogo foram projetados de modo a aproveitar as características complementares do hipertexto e dos catálogos bibliográficos.

A seguir examinaremos os resultados dessa exploração considerando os objetivos principais, secundários e as sugestões de pesquisa.

9.1 Objetivos principais

Foram atingidos os principais objetivos propostos, ou seja:

1 Foi especificado um modelo de dados com as seguintes características:

a) Estrutura simples e de fácil compreensão. Uma das características mais marcantes do hipertexto é a facilidade de acesso à informação que ele proporciona. Esta é uma característica tão importante que é apontada por Gainers & Vickers (item 2.3.6 desta dissertação) como premissa essencial.

A obtenção de tal característica está condicionada a compreensão da própria estrutura do hiperdocumento, conforme descrito no item 2.3.1 desta dissertação. A estrutura aqui proposta atende aos requisitos de simplicidade e concordância com as características desejáveis de um catálogo bibliográfico, estando baseada em listas alfabéticas de elementos bibliográficos. Este tipo de organização é muito familiar ao usuário de informação científica, não só pela sua utilização nos atuais catálogos de bibliotecas, mas também pela sua utilização bastante ampla em diversas ferramentas quotidianas, como agendas, fichários, arquivos, catálogos telefônicos e índices alfabéticos de publicações impressas.

Visando dar mais funcionalidade ao conjunto de informações ligadas a cada elemento bibliográfico, organizamos as referências bibliográficas em dois níveis: (1) listas de referências simples, que dão uma visão geral dos itens associados a um dado elemento, além de identificá-los e descrevê-los um a um através de elementos como autor, título e data; (2) referência completa e a representação do conteúdo: a primeira descreve o item e seu conteúdo de maneira exaustiva, enquanto a segunda tenta reproduzir o próprio item. Esta divisão em dois níveis, implementada no hipercatálogo através de dois tipos de documento (documento índice e documento R&C), visa atender ao que Shneiderman chamou de regras de ouro do hipertexto (item 2.5 desta dissertação): o usuário precisa de uma fração de informação cada vez.

Assim, procuramos estabelecer uma estrutura que atendesse a estes requisitos e que ao mesmo tempo atendesse as necessidades dos usuários como recomenda Shneiderman & Kearsley (item 2.5.7 desta dissertação) ;

- b) Para obter esta coincidência projetamos a estrutura de modo a permitir acesso por título, autor e assunto conforme recomendação de Malinconico & Fasana (item 3.3 desta dissertação), quando trata dos objetivos e funções dos catálogos bibliográficos;
- c) O formato é uma das características importantes no modelo proposto por dois motivos interdependentes: (1) a clareza da transmissão da mensagem contida na informação; (2) a visualização das ligações. Isto significa que a informação deve ser disposta de modo claro e direto, com destaque para os pontos sensíveis, ou botões. Entretanto, este destaque não deve ofuscar a mensagem contida na própria informação, que neste caso é principalmente bibliográfica.

Optamos por dispor os elementos bibliográficos em listas, separando cada elemento de entrada por uma linha de modo a destacar cada um. O mesmo raciocínio foi aplicado nas listas de referências simples, que estão dispostas em um formato próximo ao de referência bibliográfica da ABNT. A referência bibliográfica completa também procura seguir este padrão por entendermos que o formato de referência bibliográfica é familiar ao usuário do meio científico.

Quanto ao destaque dos pontos sensíveis, optamos por usar a técnica de menus embutidos, isto é, os botões ficam misturados com a própria informação. Utilizamos esta técnica em função de: (1) proporcionar uma visão contextual às ligações que ressalta a significação do relacionamento entre os dois pontos (Shneiderman & Kearsley, 1989, p.151); (2) evitar a criação de outros ícones e pontos sensíveis na tela o que aumenta a carga cognitiva. Apesar de estar misturado com a informação, o tipo de destaque não interfere no processo de compreensão da informação, como veremos mais abaixo no item 2;

- d) A integração de informações bibliográficas e textuais (conteúdo) reduz significativamente o esforço físico e mental despendido durante o ciclo de pesquisa bibliográfica. Demostramos que esta integração já é possível, a despeito de um grande esforço de autoria, devido não só às exigências de domínio de técnicas de leitura ótica de figuras e textos, edição das imagens, e reconhecimento automático de caracteres. Os efeitos positivos desta integração são muito evidentes, como a diminuição de ruído nas buscas, a fácil identificação de um item já manuseado anteriormente e o atendimento de algumas demandas sem acessar o item. Os custos relacionados com o volume de memória para armazenamento e da velocidade de processamento decorrentes desta integração, tendem a baixar rapidamente. Esta perspectiva possibilita que algumas aplicações façam hoje a integração

parcial, deixando para mais tarde a integração com todo o conteúdo dos itens.

- 2 Foi demonstrada a funcionalidade do modelo proposto através da construção do hipercatálogo baseado neste modelo. Esta tarefa exigiu uma compatibilização entre as características do modelo e as ferramentas disponíveis no sistema Guide 3.

Em relação às ferramentas de autoria disponíveis, consideramos especialmente oportuna a escolha do Guide, pois a versão 3 proporcionou todas as ferramentas recomendadas por Shneiderman & Meyrowitz no item 2.5.3 desta dissertação. Entretanto, nem todas foram utilizadas em função das limitações da pesquisa descritas no item 4.1 desta dissertação.

Procuramos estabelecer através de um mapa no primeiro nó (documento INÍCIO), uma visão geral da organização, isto é, da estrutura do hiperdocumento. Esta característica visa atender recomendação de Shneiderman e Kearsley no item 2.5.1 desta dissertação, e tem as seguintes vantagens: (1) formação de um modelo mental dos tipos de documentos e seus relacionamentos; (2) ponto de referência da estrutura e ponto de retorno nos casos de desorientação e troca de índice. Assim, fizemos com este documento fique presente durante toda a sessão de navegação, podendo ser acessado a qualquer momento.

O recurso de cor foi utilizado para diminuir a desorientação através da associação de uma cor para cada índice, assim, quando há mudança de índice, a cor do fundo da janela também muda fazendo com que o usuário visualize mentalmente a sua posição no mapa da estrutura no documento INÍCIO. Acreditamos que isto ajude ao usuário a visualizar a trilha que está percorrendo.

Nos índices, procuramos dispor as instruções de uso de modo mais discreto e direto possível, dando destaque aos botões através dos efeitos de cor e tipo de caractere. Como uma lista alfabética é em geral muito extensa, procuramos fazer com que o usuário não precisasse usar o rolamento da janela. Isto foi feito criando-se níveis de intervalos alfabéticos que proporcionam um acesso mais direto ao elemento procurado. No caso específico deste hipercatálogo, dois níveis foram suficientes. Entretanto, acreditamos que no caso de um maior número de referências podem haver vários níveis de intervalos, sem prejuízo do modelo proposto.

Procuramos fazer com que o usuário associasse o tipo de documento - índice ou R&C - a partir da posição de abertura da janela. Para tanto estabelecemos que as janelas de índice (coloridas) abrissem sempre na metade esquerda da tela enquanto que as janelas de documentos de R&C abrissem sempre à direita. Como estas posições relativas são as

mesmas no mapa de INÍCIO, esperamos que isso também ajude o usuário na orientação. Entretanto, caso o deseje, o usuário pode arrumar livremente as janelas já abertas de acordo com a sua conveniência, pois fixamos somente a posição de abertura.

Em relação as ligações seguimos as recomendações de Shneiderman & Kearsley (item 2.5.2. b desta dissertação) de evitar ligações gratuitas. Por exemplo: de acordo com o modelo proposto, em uma referência simples qualquer, os nomes dos autores seriam botões para acessar diretamente a lista de referência de cada um deles no índice de Autor. Entretanto, isto só tem sentido quando o autor tem mais de uma referência no catálogo, do contrário a única referência de sua autoria é a que está diante do usuário. Ligar uma referência a uma lista formada só por ela seria repetitivo e poderia confundir o usuário. Este efeito indica implicitamente que se um determinado autor não é um botão, é porque não existem mais referências de sua autoria.

Com a utilização do mapa, a estruturação dos índices, a clareza das instruções em cada tela, a dimensão, posição e cor das janelas, além da ajuda em linha, obtivemos um catálogo que consegue transmitir a lógica em que está baseado, ou seja, três listas alfabéticas estruturadas em níveis apontando para listas de referências simples, que por sua vez apontam para referências completas que estão ligadas a uma representação do conteúdo dos itens.

3 Baseamos a demonstração da facilidade de operação considerando três aspectos: manipulação direta, ambiente multijanelas e simplicidade.

A manipulação direta proporciona uma correspondência de movimentos entre os objetos representados na tela e os objetos no mundo real. Isto torna o ato de apontar com o ratinho para uma figura ou frase na tela tão fácil quanto apontar para uma figura ou frase em um livro aberto. A única exigência é que o usuário tenha habilidade de manipulação do ratinho, o que pode ser facilmente obtido com no máximo algumas horas de treinamento. Isto significa que para operar o catálogo não é necessário memorizar comandos posições de teclas e funções, pode-se usar e comandar aquilo que é visível na tela.

Um ambiente multijanelas aumenta a legibilidade e a compreensão das associações em uma rede hipertexto (Shneiderman & Kearsley , item 2.3.3 desta dissertação). Assim, ao escolhermos o Guide 3, que foi concebido para o MS-Windows, obtivemos um ambiente que proporciona ao usuário do hipercatálogo todas as vantagens do ambiente multijanelas. Nesse sistema, o usuário pode abrir, redimensionar, deslocar e fechar janelas do mesmo modo que pode movimentar, dobrar e guardar cartões papéis em cima de uma mesa. As características e facilidades do MS-Windows tornam a manipulação de janelas do hipercatálogo contendo índices, mapas, referências e conteúdo tão intuitiva quanto manipular os próprios documentos, com

a vantagem de não danificá-los, sujá-los, amassá-los, perdê-los ou ter que carregá-los fisicamente.

A simplicidade de operação reside principalmente nos fatores: manipulação direta, poucos tipos de ação possíveis, memorização de alguns símbolos. A manipulação direta dá uma sensação de segurança ao usuário pois tudo o que ele pode fazer está na sua frente, não exigindo quase nenhuma memorização em relação aos sistemas convencionais. As ações possíveis são basicamente: acionar os botões dentro das janelas e acionar funções do menu no alto da tela. Portanto, o fundamental é localizar os botões, saber do significado da sua ativação e saber como ativá-los. É indispensável que o usuário passe por um pequeno treinamento para que estes pontos sejam explicados, pois embora seja muito simples de operar não é objetivo da pesquisa que o hipercatálogo seja auto-explicativo e voltado para usuário leigos em informática. Neste ponto é importante ressaltar que estamos nos referindo apenas aos botões do hipercatálogo, e não aos ícones de controles de janelas do MS-Windows, que são apresentados no Anexo II. Assim, para localizar os botões é necessário apenas memorizar a importância do: texto em negrito, texto em itálico, texto sublinhado, os seis botões do menu no alto da tela e os botões nas figuras. Este último tipo de botão só aparece no mapa de INÍCIO e na figura de ajuda da janela do MS-Windows (função AJUDA), e existem instruções bem claras para a sua identificação. Uma vez identificados os botões o usuário pode determinar o significado da ação através do símbolo do cursor que assume formas variadas de acordo com o tipo de botão: mira telescópica, quadrado, asterisco, seta ou seta riscada conforme descrição do item 8.1 desta dissertação.

Além da simplicidade decorrente do exposto acima, existe ainda a função de ajuda em linha, ativada através do acionamento do botão correspondente no menu do alto da tela.

9.2 Objetivos secundários

9.2.1 Avaliação das dificuldades e implicações da autoria

A primeira conclusão que podemos tirar após a experiência de autoria do hipercatálogo é que um hiperdocumento deve ser construído de acordo com a aplicação desejada em consonância com as necessidades dos usuários da aplicação. Esta conclusão pode parecer óbvia, pois esta característica é comum a maioria dos sistemas automatizados e seus produtos. No entanto, gostaríamos de frisar que na autoria de hiperdocumentos isto é mais acentuado. Tal característica é observada também por Nielsen no item 2.5 desta dissertação.

A segunda conclusão é de que sem um modelo de dados definido o hiperdocumento corre o risco de se tornar uma rede desconexa de pedaços de informação. O modelo de dados - estrutura de ligações, interface do

sistema e o formato de apresentação da informação - são fundamentais para o sucesso da aplicação e pode ser obtido a partir de duas estratégias: (1) partindo-se de um ou mais modelos iniciais que seriam submetidos a um processo de teste e aperfeiçoamentos sucessivos, ou (2) a partir de um modelo já testado naquela aplicação, ou aplicação similar, que seria alterado e aperfeiçoado para condições específicas da nova aplicação. Em ambos os casos a prototipação está presente e parece ser o método mais indicado.

Sob este enfoque, a partir de um hiperdocumento em escala reduzida, deve-se fazer testes com variações na estrutura e forma de apresentação, até obter um grau de segurança suficiente para justificar a introdução de uma grande massa de informações, tudo isso de acordo com as necessidades do usuário. Em linhas gerais, concordamos plenamente com as recomendações de Shneiderman e Kearsley descritas no item 2.5.8 Fatores de sucesso, nesta dissertação.

A estrutura do hipercatálogo foi obtida a partir dos requisitos desejáveis de um catálogo bibliográfico descritos na revisão bibliográfica (item 3 desta dissertação), principalmente atendendo aos requisitos descritos por Malinconico & Fasana (item 3.3 desta dissertação).

Primeiramente, foram esboçadas várias estruturas iniciais que foram submetidas a testes teóricos, segundo os requisitos desejáveis, visando a escolha de uma delas. A estrutura escolhida foi implementada no Guide 2, e posteriormente aperfeiçoada no Guide 3.

Tão importante quanto a estrutura é a determinação do formato de apresentação das informações dentro de cada nó. No caso do hipercatálogo, essa importância é maior devido a utilização da técnica de menu embutido que requer uma harmonia entre o conjunto de informações de cada nó e os botões de ligação com o resto da estrutura. Após a escolha do padrão de formatação das informações bibliográficas - formato de referência da ABNT - procedemos a formatação manual de cada referência usando o próprio editor do sistema Guide 3, o que se revelou uma tarefa bastante árdua apesar da grande facilidade de uso.

Concluimos que este trabalho manual é desnecessário, pois podemos proceder a formatação a partir do formatador de um gerenciador de bases documentárias como o MICROISIS, que tem uma linguagem de formatação de referências e um gerador de produtos impressos. Assim, recomendamos que a entrada e a formatação dos dados sejam feitas fora dos sistemas hipertexto, e visualizamos duas alternativas: (1) importar os dados já formatados em disco por um formatador convencional, no caso do Guide 3 são aceitos os arquivos nos formatos ASCII e RTF (Rich Text Format); (2) chamar a partir do sistema hipertexto um outro programa ou uma rotina interna ao sistema hipertexto (caso este seja programável), que faça a entrada e formatação.

A montagem da estrutura de ligação entre os nós de informação pode ser

analisada segundo a natureza da ligação (sistemática ou arbitrária) e o modo de criar a ligação (manual ou automático). No Guide 3 a confecção de ligações é muito fácil, mas em função do volume de ligações possíveis em um determinado modelo, esta pode ser uma tarefa monumental se for feita manualmente. Assim, concluímos que as ligações manuais devem se restringir ao período de testes de uma determinada estrutura. Mais tarde, ao estabelecer as ligações em uma estrutura definitiva e com grande volume de ligações, deve-se identificar com antecedência as que podem ser feitas automaticamente, são as ligações sistemáticas. No caso do hipercatálogo, acreditamos que a melhor solução é tentar automatizar as ligações usando a linguagem LOGiX do Guide 3. Sem este recurso a montagem de grandes hiperdocumentos é onerosa e talvez inviabilize um grande número de aplicações.

Com base nestas observações tentamos estabelecer algumas recomendações de autoria de um hipercatálogo para o modelo proposto:

- 1) Incluir os dados bibliográficos através de gerenciadores bibliográficos convencionais, onde poderão ser tratados e formatados mais adequadamente;
- 2) Produzir uma saída em disco através de formatadores do gerenciador com as informações do hiperdocumento já no formato final, ou vários formatos de teste, e com indicações (marcas) para a confecção das ligações;
- 3) Usar esta saída do gerenciador, como entrada no sistema hipertexto que deverá ter facilidades para possibilitar a montagem automática da estrutura de ligações descritas baseado nas indicações (marcas) colocadas na fase anterior;
- 4) Fazer as ligações arbitrárias (não programáveis) usando ferramentas de autoria do próprio sistema hipertexto a medida que a estrutura for sendo testada;
- 5) Não tratar as informações de conteúdo do tipo texto - sumário, prefácio, introdução, etc - como gráficos. Elas devem ser tratadas com reconhecedores de caracteres de modo a transformá-las em texto, pois a manipulação com gráficos onera os recursos do sistema.

Acreditamos que as recomendações acima já possam ser realizados com os sistemas existentes como o por exemplo: o MICROISIS (gerenciador bibliográfico convencional) e o GUIDE 3 (hipertexto).

9.2.2 Limitações dos sistemas hipertexto

Considerando hipertexto como uma filosofia de gestão da informação, podemos concordar com diversos autores à respeito da sua aplicabilidade geral. Podemos observar que os atuais sistemas hipertexto, baseados nesta

filosofia de organização, estão divididos em grupos segundo as características das aplicações para os quais foram projetados como: publicação eletrônica, apresentações, treinamento, educação, ajuda em linha, edição de textos entre outros. Entre estas aplicações, talvez a de maior interesse para a área de informação seja a de hipertexto como base de dados, segundo um modelo associativo e não relacional. Sob este ponto de vista, o hipertexto tem um grande potencial na área de informação, e pode suprir vários pontos fracos dos gerenciadores de bases documentárias convencionais. Ainda não existe nenhum sistema hipertexto que tenha especificamente as características requeridas pelas aplicações da área de informação, e conseqüentemente são utilizados os sistemas hipertexto de propósito geral. A seguir, descreveremos algumas limitações destes sistemas hipertexto que foram observadas segundo o enfoque de base de dados associativa aplicada aos catálogos bibliográficos:

- a) Pesquisas por cadeias de caracteres. Existem basicamente as seguintes limitações: (1) baixo número de operadores booleanos possíveis em uma expressão de busca; (2) poucos tipos de operadores booleanos, existem basicamente os operadores "E" e "OU"; (3) não existem dispositivos de controle da sessão de pesquisa como total de documentos encontrados por expressão, aproveitamento de expressões ou resultados de expressões anteriores, salvamento de resultados da sessão de pesquisa, etc; (4) dificuldade de implementar pesquisas por elementos como autor, título e assunto, ou seja campos de busca. Hoje, este tipo de pesquisa é feita em todo o conteúdo do documento sem distinção de elemento bibliográfico dentro de cada nó;
- b) Formatação de saídas. Não existem recursos de formatação e edição de saídas como: cabeçalho, rodapé, posicionamento e forma de paginação flexível, ou ordenação alfabética de saídas;
- c) Formatação das informações. A entrada de dados é feita sem nenhuma distinção entre os elementos bibliográficos, ou seja, a formatação bibliográfica tem que ser feita manualmente. Existem fortes indicações de que esta formatação pode ser feita através de programação na linguagem interna (LOGiiX), ou ainda por chamada de rotinas externas ao Guide 3.

Os sistemas hipertexto têm como pontos fortes a facilidade de consulta por folheio e a disponibilidade de recursos gráficos. Nesses pontos ele supera em muito os gerenciadores bibliográficos atuais.

Entretanto, muitos melhoramentos têm que ser feitos para que os sistemas hipertexto consigam atender a demanda hoje dirigida aos gerenciadores bibliográficos, especialmente nos aspectos de: formatação de entradas e saídas, flexibilidade no tratamento da informação e na pesquisa por cadeias de caracteres.

Muitos destes problemas podem ser resolvidos através da associação dos

atuais sistemas hipertexto com sistemas específicos via chamadas externas. Embora isso já seja possível, não temos elementos para julgar o grau de dificuldade de tarefas deste tipo.

No atual ritmo de aperfeiçoamento dos sistemas hipertexto e dos computadores, acredito que não esperaremos muito tempo para que grande parte desses problemas sejam resolvidos, tanto através de modificações nos sistemas atuais como pelo aparecimento de outros sistemas.

9.3 Sugestões de pesquisa

Considerando as limitações apontadas no item anterior e a complementariedade aparente do hipertexto com outras ferramentas e aplicações na área de informação, podemos sugerir como temas de pesquisa:

- Ferramentas de autoria automática, talvez essa seja a maior causa da pouca difusão dos sistemas hipertexto em geral. Acreditamos que estas ferramentas possam ser implementadas com uma certa facilidade em aplicações que requeiram estruturas com muitas ligações que possam ser estabelecidas sistematicamente. Sugerimos ainda duas estratégias de implementação: o acoplamento das ferramentas nos sistemas hipertexto via chamadas externas a outro sistema, ou a importação da estrutura de modo codificado, para que possa ser montada dentro dos sistema hipertexto através de uma linguagem interna;
- Recuperação de informações, a combinação das características de sistemas hipertexto com a capacidade e flexibilidade atual dos sistemas específicos de gerenciamento bibliográfico podem gerar sistemas extremamente potentes. Mais especificamente, podemos apontar algumas capacidades que seriam desejáveis nos sistemas hipertexto como: prever classes de objetos dentro dos nós que poderiam servir como campos de busca (título, autor, assunto, resumo, etc), permitir buscas por expressões booleanas complexas auxiliando a confecção automática dessas expressões de acordo com o folheio, ferramentas para o controle das sessões, como por exemplo o salvamento de resultados de busca e a sua combinação com expressões booleanas, e a possibilidade de utilização de tesouros na busca;
- Tesouros, um exame superficial das características dos tesouros (especialmente os de estrutura poli-hierárquica) e do hipertexto, também sugerem um grande complementariedade. Talvez, a construção e exploração de tesouros em sistemas hipertexto obtenha resultados superiores em relação aos sistemas atuais. Podemos destacar também, o grande auxílio que poderia ser dado pelos tesouros na pesquisa por folheio e na orientação do usuário através de uma estrutura de tesouro ligada aos nós do hipertexto. Neste caso, o usuário poderia escolher a navegação pela estrutura do hiperdocumento ou do tesouro.

Além desses três grande grupos, podemos sugerir como objeto de pesquisa a própria utilização dos sistemas hipertexto, cujos resultados práticos ainda não foram analisados de forma mais profunda. Assim, através da confirmação científica dos resultados positivos e negativos dos sistemas hipertexto, poderemos realimentar o processo de pesquisa de novos modelos de hiperdocumento, suas interfaces e da arquitetura interna dos sistemas hipertexto.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN LIBRARY ASSOCIATION. **The ALA glossary of library and information science**. Chicago, ALA, 1983. 245p.
- BLY, S.; ROSENBERG, J. A comparison of tiled and overlapping windows. In: ACM SIGCHI, 1986, Boston. Proceedings... p.101-106.
- BUSH, Vannevar. As we may think. In: Calkell, A.E.(Editor). **Evolution of an information society**. London, ASLIB, 1987. p.164-178. Publicado originalmente em: The Atlantic Monthly, v.176, n.1, p.101-108, July 1945.
- BUSH, Vannevar. MEMEX revisited. In: Calkell, A.E.(Editor). **Evolution of an information society**. London, ASLIB, 1987. p. 179-191. Publicado originalmente em: Science is not Enough. New York, Apollo Editions, 1969. p.75-101.
- CANALS, Isidre. Introducción al hipertexto como herramienta general de información: concepto, sistemas y problemática. **Revista Española de Documentación Científica**, v.13, n.2, p.685-709, abr./jun. 1990.
- CONKLIN, J. Hypertext: an introduction and survey. **Computer**, v.20, n.9, p. 17-41, sept. 1987.
- DeBUSE, Raymond. So that's a book...advancing technology and the library. **Information thecnology and libraries**, v.7, n.1, p.7-18, mar. 1988.
- DUCLOY, Jacques; GRIVEL, Luc; LAMIREL, Jean-Charles; POLANCO, Xavier; SCHMITT, Laurent. **INIST'S experience in hyper-document building from bibliographic databases**. INIST, Département Recherche et Produits Nouveaux, 1991. p.20. Apresentado como comunicação na conferência RIAO'91, Barcelona, abril 1991.
- ENGELBART, Douglas C. A conceptual framework for the augmentation of man's intellect. In: **Vistas in information handling** . Washington, Spartan Books, 1963. cap. 1, p.1-29. (The augmentation of man's intellect by machine, v.1).
- FAYEN, Emily. The online catalog. **Library Technology Reports**, v.20, n.1, jan./feb. 1984.
- FERSKO-WEISS, Henry. 3-D Reading with the hypertext edge. **PC Magazine**, v.10, n.10, may 1991, p.241-282.

- FURUTA, Richard; PLAISANT, Catherine; SHNEIDERMAN, Ben. **A spectrum of automatic hypertext constructions**. College Park, University of Maryland, may 1989. Relatório Técnico CAR-TR-443/ CS-TR-2253. 10p. Publicado em **Hypermedia**, v.1, n.2, p.179-195, 1989.
- JONASSEN, David H. **Hypertext/hypermedia**. Englewood Cliffs, Educational Technology Publications, 1989. 91 p. ISBN 0-87778-217-2
- Le CROSNIER, Hervé. Une introduction à l'hypertexte. **Bulletin des Bibliothèques de France**, v.36, n.4, p.280-294, 1991.
- MARCHIONINI, Gary; SHNEIDERMAN, Ben. Finding facts vs. browsing knowledge in hypertext systems. **Computer**, v.21, n.1, p.70-80, jan. 1988.
- MEY, Eliane Serrão Alves. **Catálogo e descrição bibliográfica: contribuições a uma teoria**. Brasília, ABDF, 1987. 201 p.
- MCNIGHT, Cliff; DILLON, Andrew; RICHARDSON, John. The authoring of hypertext documents. In: McALEESE, Ray (Ed.), **Hypertext: theory into practice**. Norwood, Ablex Publishing, 1989. p.138-147. ISBN 0-89391-575-0
- MCNIGHT, Cliff; DILLON, Andrew; RICHARDSON, John. **Hypertext in context**. Cambridge, Cambridge University Press, 1991. 166p. ISBN 0-521-37488-X
- MOSCOSO, Purificación. Sistemas de hipermedios: desarrollo y configuración. **Revista Española de Documentación Científica**, v.13, n.3/4, p.823-841, jul./dic. 1990.
- NELSON, Theodor.H. A new home for the mind. **Datamation**, v.28, n.3, p.169-180, mar. 1982.
- NIELSON, Jakob. The matters that really matter for hypertext usability. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.239-248.
- PARUNAK, H. Van Dyke. Hypermedia topologies and user navigation. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings ...** p.43-50.
- ROBREDO, Jaime. **Manual de editoração**. Brasília, ABDF/INL, 1981. 158p.
- SHNEIDERMAN, Ben. Reflections on authoring, editing, and

managing hypertext. In: Barret, Ed (Editor). **The society of text**.
Cambridge, MIT Press, 1989. p.115-131.

SHNEIDERMAN, Ben; KEARSLEY, Greg. **Hypertext hands-on!**: an
introduction to a new way of organizing and accessing
information. Reading, Addison-Wesley, 1989. 165p. ISBN
0-201-13546-9. Acompanham dois disquetes de demonstração
para microcomputadores da linha IBM PC.

SINNO-RONY, Sandra. Les hypercatalogues: nouvelles perspectives
pour les OPAC. **Bulletin des Bibliothèques de France**, v.36, n.4,
p.303-311, 1991.

SMITH, John B.; WEISS, Stephen F. Hypertext. **Communications of
the ACM**, v.31, n.7, p.816-819, july 1988.

TOMBAUGH, J; LICKORISH.A.; WRIGHT, P. Multi-window displays
for readers of lengthy texts. **International Journal of Man-Machine
Studies**, n.26, p.597-615, 1987.

WOODHEAD, Nigel. **Hypertext and hypermedia**: theory and
applications. Wilmslow, Sigma Press/ Wokingham,
Addison-Wesley, 1990. 231 p. ISBN 0-201-54442-3

YANKELOVICH, Nicole; MEYROWITZ, Norman. Reading and writing
the electronic book. **Computer**, v.18, n.10, p. 15-30, oct. 1985.

ANEXO I

SISTEMAS HIPERTEXTO PARA MICROCOMPUTADORES

Em função de suas características inovadoras e seu grande potencial de utilização em sistemas de informações genéricas, o interesse pelos sistemas hipertexto cresceu de forma exponencial a partir de 1988, principalmente na Inglaterra e Estados Unidos. Já existem muitos sistemas experimentais em universidades americanas e alguns sistemas comerciais para microcomputadores.

Até o final de junho de 1992 tivemos conhecimento de apenas dois sistemas hipertextos comerciais no Brasil. Em ambos, o comprador fornece as informações e recebe o hiperdocumento já montado junto com o sistema navegador, isto é, a ferramenta de autoria não é vendida. Apenas um deles oferece recursos gráficos, mesmo assim, de forma bastante simples.

Esperamos que com o fim das restrições de importação de sistemas de computadores, e com a crescente disseminação dos sistemas hipertexto e hipermídia nos países mais desenvolvidos, os programas estrangeiros cheguem ao Brasil, especialmente os compatíveis com a linha PC.

Estamos bastante atrasados, tanto na área de sistemas, como na área de aplicações hipertexto. Será necessário muito trabalho para acompanhar os avanços obtidos pelos pesquisadores e usuários estrangeiros.

Em função do grande domínio dos PC compatíveis no mercado nacional, relacionamos apenas produtos para essa linha de microcomputadores com exceção do primeiro, o sistema HyperCard que é o mais usado sistema hipermídia.

As informações contidas nesse anexo foram extraídas do livro "Hypertext and hypermedia: theory and applications" de Nigel Woodhead (1990). Além dessa obra, o artigo "3-D Reading with the hypertext edge" de Henry Fersko-Weiss (1991) faz uma comparação entre diversos sistemas hipertexto compatíveis com a linha IBM-PC.

I.1 HyperCard

Comercializado pela Apple Computer Inc., é um notável sistema hipermídia lançado em 1987 para microcomputadores Mcintosh, sendo por várias razões o sistema mais famoso e mais utilizado. A primeira delas é por oferecer facilidades de programação mesmo para iniciantes, a segunda é por ser distribuído junto com o equipamento Macintosh, outra razão e a sua aplicabilidade geral, que vai desde catálogos até a sistemas especialistas. Isso resultou numa base de mais de um milhão de usuários. Abriu caminho para muitos outros sistemas hipermídia, provocando grande atenção da imprensa e entusiasmo nos usuários de diversas profissões. Um grande número de suas aplicações, chamadas "stackwares", está disponível a um

custo baixo e servindo a uma variada gama de interesses específicos.

Alguns críticos preferem classificá-lo como gerenciador de arquivos relacionais, ou ainda organizador pessoal de hipermídia. Mas ele vai além das bases relacionais, quando integra gráficos e outros materiais mais estruturados e heterogêneos em um só ambiente.

As aplicações são estruturadas como cartões em pilhas, que seria o correspondente ao nível de documento ou arquivo. Somente um cartão é exibido de cada vez, embora existam planos para melhorar essa característica em função dos sistemas concorrentes.

Possui uma linguagem de desenvolvimento de aplicações chamada HyperTalk, que é uma linguagem estruturada de alto nível, com características das linguagens Pascal e Smalltalk (que é orientada a objetos). É uma linguagem versátil tanto para iniciantes quanto para programadores experientes, através da qual pode-se construir seqüências de cartões, ou "scripts", formando aplicações, ou "stackwares".

O sistema define vários níveis de uso que podem ser vistos no cartão principal, chamado "Home Card":

- 1 Folheio: é o nível de leitura onde não podem ser feitas alterações. Somente é permitida a navegação na estrutura;
- 2 Escrita: Usuários podem adicionar ou mudar textos nos campos dos cartões;
- 3 Pintura: permite acesso a ferramentas de pintura. Os usuários podem também ter acesso a funções que permitem alterar cartões com material externo ao sistema;
- 4 Autoria: os autores podem criar seus próprios botões e campos, estabelecer ligações cartão-para-cartão;
- 5 Construção de "scripts": a funcionalidade do sistema está a este nível, através da linguagem HyperTalk e outras ferramentas.

A manutenção e alteração das aplicações é mais difícil do que parece, pois não existem características de controle de versões das estruturas, ou seja, qualquer alteração é sobreposta às pilha de cartões anteriores. A linguagem tem a desvantagem de ser interpretada, precisando de muita memória para suportar as aplicações.

Em relação à navegação e folheio, existem várias maneiras de percorrer a estrutura de uma aplicação. A opção básica é o acesso linear ao cartão seguinte na pilha, ou a um cartão mais a frente na seqüência através de botão. A opção "Find" permite busca em grupos de caracteres em nomes de objetos ou conteúdo. A opção "Recent" permite visualizar os 42 últimos

cartões exibidos, através de um cartão que mostra uma cópia miniaturizada de cada cartão, que pode ser reexibido diretamente. Além disso o cartão principal ou "Home Card" pode ser acessado diretamente, à partir de quase todos os cartões, através de um ícone específico para esse fim.

É um sistema muito importante pela sua versatilidade, facilidade de manuseio e aplicabilidade. Como foi um dos primeiros sistemas comerciais, e por ser muito disseminado, se tornou um marco de referência para descrever características de outros sistemas.

Fornecedor na Inglaterra:

Apple Computer UK Limited, Eastman Way, Hemel Hempstead, Herts, HP2 7HQ. Tel: 0442 60244.

I.2 HyperPAD

Esse sistema emula muitas das funções básicas do sistema HyperCard, tendo inclusive sua própria linguagem de desenvolvimento de aplicações orientada a objeto e denominada PADtalk. Essa linguagem tem a vantagem de ser compilada, e não interpretada, além disso permite a criação de comandos e funções externas em linguagem C ou Assembler.

Sua interface possui uma série de menus no estilo "pull-down", que são menus que se abrem de cima para baixo a partir da barra de comandos que fica na parte superior do video, aproximadamente entre o estilo do MS-Windows e do Hypercard. Aceita operação com o mouse ou com o teclado.

Uma desvantagem é que não aceita gráficos , sendo sua interface completamente baseada em caracteres. Entretanto, é possível construir blocos de textos ou menus com ferramentas gráficas. O desenvolvimento de suas aplicações é muito simples, sendo a edição do tipo "copie e cole", similar ao HyperCard.

É uma boa opção como um meio barato para criar aplicações de ajuda ("help") ou baseadas em caracteres.

Fornecido por:

Software Paradise, 2 Clive Chambers, Clive St,
Caerphilly, Mid Glamorgan, CF8 1GE. UK. Tel: 0222
882334

ou

Brightbill-Roberts, 120 East Washington St, Suite
421, Syracuse, New York 13202. USA. Tel: (0101)
315 474 3000.

I.3 Guide

Desenvolvido originalmente na Universidade de Kent, sendo as versões comerciais produzidas pela Office Workstations Limited de Edinburgh, que também fornece o sistema Idex. É um dos líderes do mercado de hipermídias para PC, sendo considerado um hipermídia de propósito geral.

A versão 3.0, como também a versão do Idex para PC, requer MS-Windows a partir da versão 2.03.

Seus documentos, implementados como "janelas rolantes", suportam tanto estruturas hierárquicas como não hierárquicas, podendo ser acionados por diversos tipos de "botões" ("buttons").

Existem botões para ligações hierárquicas (item para documento), ou botões de referência (item para item). No primeiro caso, podemos ter um botão apontando para todo um documento, enquanto no segundo apenas para uma referência bibliográfica. Existem ainda botões de expansão: são notas que aparecem em janelas somente durante o acionamento de uma das teclas do mouse.

Os botões podem ser embutidos no texto (negrito, itálico, sublinhado, etc), ou itens gráficos (ícones). Para visualizar cada tipo de botão, o cursor do mouse assume variadas formas quando está sobre um botão. Deste modo o usuário sabe que tipo de botão ele irá ativar.

Existem os botões de comandos que permitem acesso às janelas de definições, onde uma linguagem interna pode ser usada para acionar programas externos ao sistema ou ainda, periféricos de vídeo ou comunicações (modems). Essa linguagem interna, chamada LOGiX, é menos poderosa que a do HyperCard.

Em vez de ter boas ferramentas de edição de textos e gráficos, esse sistema usa as facilidades básicas do sistema Windows. Isto é, embora seja possível editar textos no sistema, é mais fácil usar um editor de textos específicos e importar os arquivos no formato Windows Write e ASCII. O mesmo vale para os gráficos, entretanto o Guide não contém um ambiente prático para o tratamento de gráficos como os seus competidores Hyperdoc e HyperCard que podem compactar os arquivos gráficos.

Em relação à navegação, o sistema não mantém uma visão gráfica do material, mas permite, assim como o HyperCard, duas formas de retorno do caminho percorrido via ícones: retorno direto ao início do documento, ou voltar através do caminho inverso formado pelas trinta e duas últimas telas.

A busca em textos também é permitida, embora somente a partir da posição do usuário na direção do fim do hiperdocumento.

A função "Inquiry" permite ao autor agrupar botões de expansão com textos

e gráficos relacionados de maneira que quando qualquer botão do grupo é acionado, todos os itens do grupo são substituídos pelo que está atrás do botão acionado. Em outras palavras, é uma característica estrutural determinística, direcionando o usuário através da trilha escolhida pelo autor.

O sistema é controlado através de uma linha de menus de comandos, ou por acesso direto digitando-se a letra inicial do comando junto com a tecla "control". Entre as opções mais notáveis estão:

- Find, executa pesquisa em texto na janela ativa;
- Freeze, desabilita os botões permitindo ao autor editar o botão atual;
- Show Symbols, útil durante a depuração de erros pois provê pistas visuais como a identidade e tipo dos botões;
- Glossary , é um tipo de área de trabalho interna para itens que serão reutilizados como os botões e definições. Também é útil na duplicação de notas usadas em muitos botões de expansão;
- Documentação, está disponível em manuais impressos, existindo uma forma resumida em linha (online).

O Guide é um sistema hipermídia com potencial para atender a projetos de corporações. Foi elaborado de maneira que exista flexibilidade na construção de botões sem complicar o uso. Para os usuários do Windows a familiarização é rápida, e o próprio Windows ganha uma funcionalidade adicional. É compatível tanto com a linha PC quanto com a linha Mcintosh. Seu fornecedor é o mesmo do Idex, abaixo.

I.4 Idex

É muito similar ao Guide tanto nas características básicas quanto na aparência. Suporta redes e provê facilidades administrativas a nível de sistema. Inclui medidas de segurança, como as de um DBMS, além de auditoria em versões anteriores no ciclo de vida dos documentos. Os documentos podem ser alocados em tipos e departamentalizados de acordo com o usuário.

O que é realmente interessante, considerando as origens comuns do Guide e Idex, é que a estruturação é feita de acordo com a metáfora "biblioteca de alto nível" ao invés do modelo hierárquico arquivo/diretório. Isso dá ao sistema um nível de transparência que concentra a atenção do usuário no conteúdo do material em vez da sua localização.

Usa a metáfora base de dados estruturados para organizar coleções de documentos (bibliotecas), e um modelo mais livre de hipermídia para a interpretação de cada estrutura interna de documentos.

Os documentos são tipicamente grandes objetos, como manuais de referência. Dentro de cada um deles a estrutura do hipertexto é de acordo com a estrutura lógica e hierárquica dos capítulos ou seções. Suporta formas de pesquisa definidas pelo usuário que são usadas para filtrar informações de acordo com alguns requisitos, que podem ser booleanos.

Tanto o IDEX quanto o Guide têm que ser considerados em todos os níveis de iniciação ao mundo do hipermídia. Excluindo-se os sistemas para estações de trabalho baseadas no UNIX, não existem competidores no mercado, especialmente para os PC compatíveis ou Windows/OS/2.

Fornecedor:

Office Workstations Limited, Rosebank House, 144
Broughton Road, Edinburgh, EH7 4LE, UK. Tel: 031
557 5720.

ou

OWL International, Inc. 14218 Northeast 21 st St
Bellevue, WA 98007, USA. Tel: (0101) 800 344 9737.

I.5 HyperTies

Produzido pela University of Maryland e comercializado pela Cognetics Corporation é um sistema hipertexto e hipermídia que organiza informações para acesso fácil. Cria bases de informação contendo artigos e gráficos ligados em uma rede de conhecimentos. Entre suas aplicações estão: enciclopédias eletrônicas interativas, manuais de procedimento, ajuda e documentação interativa, exibição pública, treinamento interativo e apresentações, catálogos interativos, comunicados impressos e aplicações em videodisco.

A autoria é tão simples como usar um editor de textos. A formatação dos textos é feita através de uma linguagem simples de marcas embutidas no próprio texto.

Permite a importação de textos e gráficos exibindo as figuras em telas separadas ou no meio de um texto. Liga de modo automático artigos e figuras, além de construir índices alfabéticos.

Usa a metáfora de um livro que contém um menu principal que permite acessar o material (artigos) de diversas maneiras, tais como: seqüencialmente, através de índice ou pesquisa através de expressões booleanas simples.

As ligações podem ser feitas através de botões na parte inferior da tela ou através de ligações embutidas no texto através de efeitos como negrito, cores e tipos diferentes. As teclas de movimento (setas) são usadas para o deslocamento entre as ligações embutidas. A interface é extremamente

simples de ser usada por ser bastante lógica e intuitiva.

Os textos são exibidos tela a tela, ou seja não permite janelas. Fornece uma lista de últimos textos visitados permitindo o retorno selecionado. Não permite visualização gráfica da estrutura.

A versão 2.3 pode ser usada com praticamente qualquer configuração de PC compatíveis, embora recomende um disco rígido e 512k de RAM. Permite importação de gráficos nos formatos ASCII, CGA binário, ou qualquer formato PCX. A capacidade máxima básica nessa versão é de 500 artigos, embora possa ser aumentada através de pedido ao fabricante. Cada artigo pode ter aproximadamente doze mil caracteres.

A versão 3.0, prevista para junho de 1991, prevê uma considerável evolução com os limites de número de artigos chegando a um bilhão, cada um com até 64 Kb e até 65 ligações. As ligações podem ser textuais, com ícones, textos gráficos ou zonas sensíveis em gráficos ("hot buttons"). Além disso, o formato dos artigos pode ser mais sofisticado.

Fornecedor:

Cognetics Corporation.

55 Princeton-Highstown Road, Princeton Jet, N.J.

08550. Tel: (609) 799-5005. Fax: (609) 799-8555.

I.6 Hyperdoc

É um sistema hipermídia francês produzido pela GECL International. Foi desenvolvido com ênfase para os setores eletrônico, engenharia elétrica e tecnologia avançada, particularmente para usuários que produzem grandes trabalhos de referência, como manuais de manutenção de aviões.

É implementado em um grupo de módulos em linguagem C, executáveis sob um metassistema Windows. Através de acordo com o fabricante esses módulos são portáteis à maioria das máquinas e adaptado à diferentes periféricos.

Arquivos de dados são armazenados de forma neutra, isto é, compatíveis com qualquer sistema operacional.

Os gráficos são independentes de quaisquer padrões particulares, sendo automaticamente exibidos na resolução de tela disponível sem distorções. Podem ser exibidas até 16 imagens na tela de uma só vez, embora só uma esteja ativa. Tanto a velocidade quanto a taxa de compressão são impressionantes.

Tem a sua própria macro linguagem que permite criar aplicações sofisticadas sem alterar módulos de código fonte. Entre as facilidades da linguagem

estão: a definição de menus, entrada de dados, crítica de erros, comando condicionais além de funções matemáticas e científicas.

A interface faz grande uso do mouse e pouco uso de teclado. Um simples traçador de gráficos e menus secundários do tipo "pop up", permitem ao usuário reconfigurar as cores da tela, redimensionar e mover janelas. As teclas de funções também podem ser redefinidas através da linguagem. Ajuda em linha também é oferecida. Os editores gráfico e de texto são dirigidos por menus e mais sofisticados que os de outros sistemas hipermídia da linha PC.

As ligações podem ser definidas a partir de áreas de um gráfico ou texto e destinadas a áreas gráficas ou textuais. Até 10 documentos ou outros objetos podem ser exibidos em uma só tela.

Permite importação direta de arquivos do DBase III, além de imagens gráficas nos padrões ".DXF", ".PCX" e ".TIFF". Permite ainda a criação interna de gráficos simples, além de adicionar cores às imagens. Pode ser usado como correio eletrônico e contém facilidades básicas de segurança.

É uma boa ferramenta hipermídia para grandes aplicações. É relativamente cara, embora menos do que os sistemas para estações UNIX. Excluindo-se os sistema para estações de trabalho, oferece uma gama de facilidades, flexibilidade e alto padrão de especificação que merecem consideração.

É compatível com muitas configurações do PC/AT, requer 640k RAM, e os únicos "extras" a serem considerados são periféricos de leitura ótica e cartões de vídeo.

Fornecedor na Inglaterra:

Mohacs International Limited, Hannover House, 76
Coombe Road, Kingston-on-Thames, Surrey, KT2 7AH.
Tel: 081 541 1877.

I.7 Linkway

É um produto da IBM e foi desenvolvido especificamente para a autoria de material educacional em multimídia, incluindo CD-ROM e videodisco. Suporta textos e gráficos coloridos em todos os modos IBM, embora dê ênfase ao VGA/MCGA (uma máquina PS/2 e mouse também são requeridos).

Sua aplicações são chamadas "folders", cada uma consistindo de páginas contendo objetos que podem ser texto, campos, botões e figuras. Tanto a edição de texto quanto as facilidades gráficas são providas pelo sistema. São aceitos textos importados no formato ASCII. Grande atenção parece ter sido dada às facilidades gráficas, por exemplo: imagens estáticas podem ser animadas por programas auxiliares de efeitos visuais. Cartões adicionados

extendem o alcance dos meios que cobrem voz digitalizada, música e sequência de vídeo.

Com os objetos montados pode-se estruturá-los usando-se uma linguagem básica.

Possibilita a criação de aplicações altamente flexíveis sendo possível restringir usuários às características de consulta.

Foi lançado com um preço final baixo, que não corresponde ao seu poder e sofisticação.

Fornecedor:

IBM Atlanta, USA. Tel:(0101) 404 238 3000

na Inglaterra

IBM UK Ltd., Academic Systems Marketing,
P.O.Box 41, Northern Road, Portsmouth, Hants

PO6 3AU. Tel: 0705 323088/370911

ou revendedores IBM.

ANEXO II

CONCEITOS BÁSICOS DO MS-WINDOWS

O MS-Windows é um sistema da Microsoft Corporation cuja principal característica é a facilidade de operação.

Proporciona um ambiente em que a tela pode ser dividida em seções, denominadas janelas, e que as ações podem ser executadas usando-se um dispositivo apontador, denominado ratinho (mouse), evitando-se a digitação de comandos com sintaxes rígidas.

Descreveremos de maneira sucinta apenas as características mais relevantes para a operação do hipercatálogo. Para mais informações leia: "Microsoft Windows: user's guide. Version 3.0. Redmond, Microsoft Corporation, 1990."

II.1 Ratinho

O ratinho é hoje o dispositivo apontador mais utilizado, consistindo em geral, de uma pequena peça de plástico rígido com dois ou três botões, tendo no seu fundo uma bola ou um conjunto de rodinhas. Está ligado ao computador através de um fio, o que lhe dá um aspecto geral de um ratinho com uma longa cauda. Quando está ligado, surge na tela do computador um cursor, ou ponteiro, que em geral tem a forma de uma seta. A cada movimento do ratinho corresponde um movimento do ponteiro na tela.

Para empreender uma ação com o ratinho, o usuário deve movimentá-lo até que o ponteiro esteja sobre o objeto da ação na tela. Esta tarefa é denominada "apontar" para um objeto.

Uma ação só é executada quando o ratinho é "acionado", ou seja, uma das suas teclas é pressionada uma ou duas vezes (mais conhecidos como "clique" e "clique duplo"). Um ratinho contém geralmente duas teclas, as vezes três, use somente a da esquerda em qualquer ação no hipercatálogo.

Em resumo, para empreender uma ação é necessário: apontar para o objeto na tela (figura, texto, etc) e em seguida acionar o ratinho. Alguns objetos necessitam de acionamento duplo, isto é, apontar para o objeto e apertar a tecla duas vezes seguidas rapidamente (clique duplo).

Uma das ações mais comuns com o ratinho é a "dragagem" (draging). Para dragar um objeto aponte-o e aperte a tecla do ratinho mantendo-a apertada. Em seguida, e com a tecla do ratinho ainda apertada, aponte para o novo local onde o objeto será transferido e só então solte a tecla do ratinho. Esta tarefa é parecida com o ato de "pegar", "mover" e "soltar" um objeto.

II.2 Janelas

Denominamos janelas cada uma das seções em que a tela é dividida. Podem ser abertas diversas janelas, cada uma contendo uma determinada informação. Além disso, cada janela pode ser movimentada livremente pelo usuário e pode ter as suas dimensões alteradas, embora no Hiper catálogo esses recursos devam ser usados criteriosamente.

Apesar de ser um ambiente multijanelas, somente uma das janelas em uma tela permanece ativa em um dado momento. Portanto, de um modo geral, qualquer ação empreendida terá efeito apenas na janela ativa.

A seguir vemos na Figura 1 uma janela do sistema Windows com seus elementos.

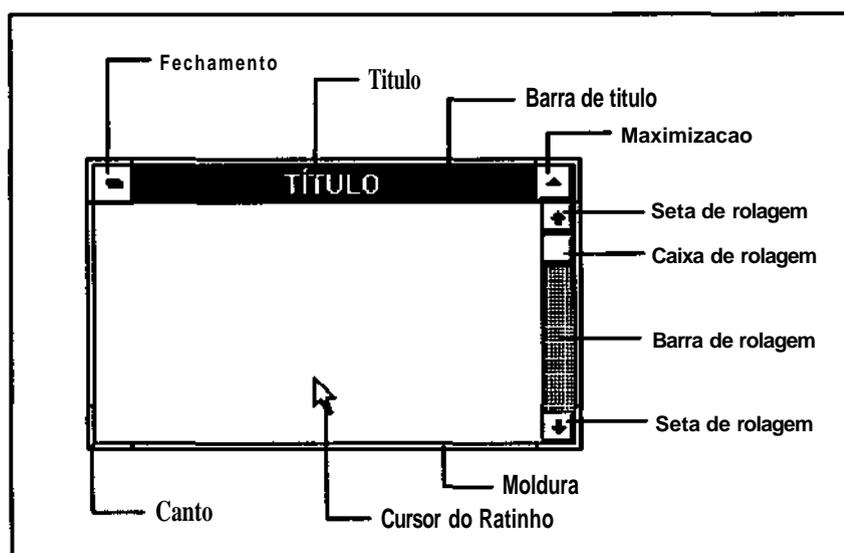


Figura 1 - Janela do Windows e seus elementos

O significado de cada elemento é:

- **Fechamento** (ícone do menu de controle da janela), usado no hiper catálogo apenas para fechar a janela (clique duplo);
- **Barra de título**, contém o nome da janela e serve para indicar se a janela está ativa. Nesse caso a sua cor difere da cor das barras de identificação das outras janelas. Para ativar uma janela basta acionar o ratinho em qualquer ponto da janela que se deseja ativar. Outra função dessa barra é permitir a movimentação da janela usando-se o ratinho, também chamada de "dragagem". Para mover uma janela basta apontar para sua barra de identificação, apertar a tecla do ratinho e, sem soltá-la, movimentar o ratinho de modo que o cursor aponte para a nova posição, em seguida solta-se a tecla do ratinho para fixar a janela na nova posição;

- **Maximização**, é usado para fazer com que a janela ocupe toda a tela e vice-versa. Para acionar esse ícone basta acionar o ratinho com um clique;
 - **Barra de rolagem** da janela, permite que o conteúdo a ser examinado possa ser rolado dentro da área da janela. É usada para rolar o texto para cima ou para baixo, página a página. Para tanto é necessário apenas acionar o ratinho uma vez sobre a barra;
 - **Caixa de rolagem**, indica de maneira analógica em que ponto do documento está situado o conteúdo que está sendo mostrado na janela. É mais usada para acessar o início ou o fim de um documento, para tal basta "dragar" a caixa de rolagem para cima ou para baixo da barra de rolagem;
 - **Setas de rolagem**, o seu acionamento rola o texto para cima ou para baixo, linha a linha;
 - **Moldura**, delimita as dimensões da janela. Estas dimensões podem ser alteradas da seguinte maneira:
 - . aponte para um lado da moldura de uma janela ativa, note que o cursor assume a forma de duas setas opostas;
 - . dragar a moldura no ponto desejado até que ela atinja as dimensões desejadas;
- A alteração pode ser feita na altura ou na largura da janela, ou em ambos ao mesmo tempo se o cursor for posicionado no Canto;
- **Cursor do ratinho**, usado para apontar na tela o objeto onde deseja-se atuar;
 - **Canto**, delimita as dimensões da janela e permite que sejam alteradas duas dimensões da janela ao mesmo tempo: altura e largura;

ANEXO III

ETAPAS DA PESQUISA

As duas primeiras fases aqui descritas foram realizadas simultaneamente pois a escolha da aplicação influenciou na escolha do sistema hipertexto. Outra etapa importante foi a da obtenção dos recursos que as vezes surgiram sem uma demanda específica mas foram aproveitados na pesquisa.

III.1 Escolha do sistema hipertexto

Foram considerados candidatos os sistemas: HyperCard, Hypertpad, Guide, Idex, Hyperties, Hyperdoc, Linkway, H e Acqua. Sendo que os dois últimos foram desenvolvidos pelo Laboratório de Linguagens e Engenharia de Software da Universidade Federal de Pernambuco - LinES/UFPe. Os demais podem ser analisados mais detalhadamente no anexo I.

A escolha foi feita em duas etapas:

- a primeira levou em conta apenas informações contidas na literatura, especialmente as análises de Woodhead (1990, p. 151 -201) e Fersko-Weiss (1991);
- a segunda etapa considerou as implementações e/ou versões de demonstração dos sistemas: Acqua, Hyperties, Guide e Hypercard.

O sistema escolhido foi o Guide, principalmente em função de:

- compatibilidade com a linha IBM - PC;
- ambiente multijanelas;
- possibilidade de usar gráficos e poder misturar gráficos e texto no mesmo nó;
- confiabilidade do produto;
- disponibilidade de documentação;
- preço.

III.2 Escolha da aplicação

Desde o início do trabalho surgiram muitas sugestões de implementação, entretanto somente três foram consideradas seriamente:

- 1 Sistema de Auxilio Referencial da Biblioteca do IBICT. Consistia num hiperdocumento que apresentava a biblioteca, descrevia sua localização em Brasília, a distribuição física do acervo e dos serviços, informava os recursos diponíveis e tinha um catálogo sistemático. Um protótipo foi feito no sistema H, mas foi abandonado quando este sistema foi descontinuado pela UFPe. Exigia a preparação de muitos gráficos e ligações e não haveria tempo para sua preparação sem uma grande

alocação de recursos materiais e humanos;

2 Sistema de Informações sobre Parques Tecnológicos. Incluiria informações sobre os parques como: produtos, empresas, infra-estrutura, dados geográficos e demográficos. Também foi abandonado por falta de recursos;

3 Catálogo bibliográfico. Seria como um subconjunto do Sistema de Auxílio Referencial e restringia-se ao catálogo bibliográfico. Decidimos incluir partes das obras como sumário, resumos, figuras, etc, de acordo com as possibilidades e o tempo disponível.

A opção do catálogo foi a escolhida, principalmente por:

- nosso conhecimento anterior sobre catálogos bibliográficos e sua utilização, que possibilitou a observação da complementaridade de características entre os sistemas hipertexto e os catálogos bibliográficos;
- possibilidade de relacionar informações referenciais e textuais (conteúdo) num mesmo ambiente;
- o trabalho de coleta das informações era mais adequado às limitações de tempo e recursos;
- o uso de recursos gráficos, que demandam muitos recursos computacionais, não eram tão importantes como nas outras opções.

A opção escolhida permitiu um maior controle sobre os recursos de informação utilizados.

III.3 Recursos utilizados

Os suportes lógicos utilizados foram:

- as referências bibliográficas foram digitadas no editor de textos do Open Access III;
- o sistema hipertexto usado foi o Guide, o hiper catálogo foi implementado na versão 2 e posteriormente transferido para a versão 3 e atualizado para incorporar algumas facilidades da nova versão;
- a parte gráfica foi feita no Paintbrush do Windows versão 3.0;
- a leitura do conteúdo dos itens bibliográficos, como capa, sumário e introdução, foi feita com os sistemas: OmniPage (leitura e reconhecimento de textos) e DeskScan da HP (leitura das imagens);
- como suporte foram usados os sistemas MS-DOS versão 3.0 e posteriormente versão 4.1, além do Windows versão 3.0, que é exigido pelo Guide 3.

Os computador utilizado inicialmente foi um IBM-PC/AT 286 compatível (1MB RAM, CGA, ratinho) e posteriormente um Data General Dasher 386 (4MB RAM, VGA colorido, ratinho). Para captar as informações de conteúdo foi usado um computador Mcintosh FX e uma leitura HP ScanJet monocromática.

III.4 Criação do hiperdocumento

Logo nas primeiras tentativas de criação de hiperdocumentos, percebemos que sem a definição de um modelo seria muito difícil chegar a uma estrutura consistente e fácil de entender. Assim, passamos a buscar este modelo e testar cada alternativa proposta em um hiperdocumento com um número pequeno de referências bibliográficas.

A medida que o modelo ia sendo definido, as alterações eram feitas no hiperdocumento até chegarmos a uma versão final do modelo. Em seguida, o hiperdocumento foi sendo melhorado, principalmente as questões relativas à interface, até a versão atual.

Portanto, não foi usada uma metodologia de criação do hiperdocumento que possa ser considerada como padrão para outras aplicações.

Em linhas gerais, podemos sistematizar o processo de criação descrevendo-o através das seguintes etapas:

- 1 As informações foram obtidas de uma bibliografia ordenada alfabeticamente por autor em formato ABNT digitada e formatada no Editor de Textos do Open Access III. Esta bibliografia foi convertida em arquivo texto (ASCII) que foi lido pelo Guide e transformado em um documento do Guide denominado Bibliografia;
- 2 A partir desta Bibliografia, foram obtidas listas de referências por autor e título que mais tarde foram transformadas nos índices de Autor e Título;
- 3 Foram criados os documentos relativos a cada Referência bibliográfica a partir da Bibliografia e foram feitas as ligações entre cada Referência e os índices de Autor e Assunto;
- 4 Cada Referência foi então enriquecida com os descritores de assunto e foi criado o índice de Assunto a partir desses descritores. Em seguida, foram feitas as ligações entre o índice e as Referências completas;
- 5 Foram feitas as ligações entre os três índices e foram feitas as hierarquias de cada índice através dos botões de expansão;
- 6 Só após a formatação dos documentos e a conclusão das ligações é que foram incluídas as informações do sistema como: documento Início, ajuda, etc. Além disso, foram incluídas as informações de

resumo e conteúdo nas Referências completas.

Como tínhamos muitas referências bibliográficas sobre o tema hipertexto/hipermídia, resolvemos utilizá-las na confecção do hiperdocumento. Isto facilitou na fase de determinação dos descritores de assunto, pois este tema e os documentos analisados já eram conhecidos. Entretanto, o modelo de dados proposto pode ser implementado com qualquer outro tema, uma vez que suas ligações podem ser sistematizadas em função dos elementos título, autor e descritores de assunto.

Em função do hiperdocumento ter sido usado para aperfeiçoar o modelo a medida que este ia sendo testado, não foram incluídas todas as referências de uma vez. Optamos pela inclusão de grupos de dez referências por vez até que o modelo fosse concluído.

A determinação de um modelo de dados antes da criação acelera o processo de autoria, pois permite sistematizar o processo de maneira a concluir o hiperdocumento com o menor esforço e tempo. Isto é possível, através da utilização de ferramentas específicas de autoria como o glossário do Guide, que permite o reaproveitamento de dados e ligações.

Podemos concluir que o processo de criação de hiperdocumentos para o modelo proposto é muito trabalhoso para ser feito manualmente. O esforço de confecção manual inviabiliza a implementação de grandes catálogos bibliográficos. A solução parece estar nas linguagens internas de programação dos sistemas hipertexto, como a LOGiiX do Guide 3, que permitem a utilização sistemática de quase todas as ferramentas, ou comandos, do sistema. Estes comandos podem ser combinados em scripts, ou programas, que fazem todo, ou pelo menos quase todo o processo de criação.

III.5 Versões do Guide

O hipercatálogo foi projetado e implementado no sistema Guide 2 (Guide versão 2), e sua apresentação deveria ser feita nesta mesma versão.

Entretanto, após a aquisição e análise do Guide 3 (Guide versão 3), concluímos que alguns problemas relativos a interface do hipercatálogo poderiam ser facilmente resolvidos usando-se algumas características do Guide 3.

O hipercatálogo foi então transferido para o Guide 3, e foram feitas as alterações previstas. Entretanto, o Guide 3, tem muitas outras características, inclusive programação, que podem ser usadas para aperfeiçoar a interface do hipercatálogo. Optamos por não usá-las por dois motivos:

- as novas ferramentas do Guide 3 exigiriam treinamento específico, o que resultaria em modificações substanciais no cronograma da pesquisa que já estava atrasado;

- apesar das grandes diferenças entre o Guide 2 e 3 em relação as ferramentas de interface, sua estrutura básica permanece a mesma e portanto, a estrutura original do hipercatálogo não poderia ser melhorada.

Em resumo, em função do tempo e da impossibilidade de melhorar a estrutura do hipercatálogo achamos mais interessante concluir a pesquisa sem alterações profundas na interface. Esperamos melhorar a interface do hipercatálogo através das novas ferramentas do Guide 3 em pesquisas futuras.

ANEXO IV

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Grande parte das referências aqui relacionadas foram examinadas mas não foram diretamente citadas no trabalho. Tenho acesso a quase todas elas seja por cópias particulares ou bibliotecas em Brasília.

ABBOTT, George. Hypertext applications. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.2, p.13, dec./jan. 1990.

AHLERS, Robert. Automated task analysis for training development. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.6, p. 11-14, aug./sept. 1990.

AKSCYN, Robert M.; McCRACKEN, Donald; YODER, Elise A. KMS: a distributed hypermedia system for managing knowledge in organizations. **Communications of the ACM**, v.31, n.7, p.820-835, july 1988.

BARRET, Edward (Ed.). **Text, context, hypertext: writing with and for the computer**. Cambridge, MIT Press, 1988. 368p. ISBN 0-262-02275-3

BARRET, Edward (Ed.). **The society of text**. Cambridge, MIT Press, 1989. 460p. ISBN 0-262-02291-5

BEGEMAN, Michael L.; CONKLIN, Jeff. The right tool for the job. **Byte**, v.13, n.10, p.255-266, oct. 1988.

BEVILACQUA, Ann F. Hypertext: behind the hype. **American Libraries**, v.20, n.2, p.158-159,161-162, feb. 1989.

BEVILACQUA, Ann F.; LEWIS, David W. Hypercard stack for conference information. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.2, p.24-25, dec./jan. 1990.

BILLINGS, Harold. Magic and hypersystems: a new orderliness for libraries. **Library Journal**, v.115, n.6, p.46-52, apr. 1990.

BOVEY, J.D.; BROWN, P.J. Interactive document display and its use in information retrieval. **Journal of documentation**, v.43, n.2, p. 125-137, june 1987.

BROOKS, Terrence A.; BIERBAUM, Esther G. Database management systems: new homes for migrating bibliographic records. **Library & Information Science Research**, v.9, n.4, p.327-339, oct./dec. 1989.

- BROWN, Malcolm. Black Magic Hypertext Word Processor version 1.20. **Computers and the humanities**, v.23, n.3, p.259-261, june 1989.
- CAMPBELL, Brad; GOODMAN, Joseph M. HAM: a general purpose hypertext abstract machine. **Communications of the ACM**, v.31, n.7, p.856-861, june 1988.
- CAMPBELL, Robert. (I learned it) through the Grapevine: hypermedia at work in the classroom. **American Libraries**, v.20, n.3, p.200-205, mar. 1989.
- CAMPBELL, Robert. Which will it be: information anxiety, or information ecstasy?. **American Libraries**, v.20, n.8, p.810-814, sept. 1989.
- CAPODAGLI, James. **Hypertext and hypermedia: conceptual design and the learner**. IDE 880, Summer 1989. 19p.
- CARANDE, Robert J. Reference advisory systems board. **Information technology and libraries**, v.9, n.2, p. 181-184, june 1990.
- CARR, Clay. Hypertext: a new training tool?. **Educational Technology**, v.28, n.8, p.7-11, aug. 1988.
- CARR, Leslie; RAHTZ, Sebastian. LACE: beyond simple hypertext. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.2, p.26-27, dec./jan. 1990.
- CATLIN, Timothy; BUSH, Paulette; YANKELOVICH, Nicole. InterNote: extending a hypermedia framework to support annotative collaboration. In: **HYPERTEXT'89**, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.365-378.
- CHAUMIER, Jacques; SUTTER, Eric. L'hypertexte: une nouvelle approche de l'information. **Documentaliste**, v.26, n.2, p.71-75, mars/avr. 1989.
- CLANCY, Steve. Communications software for online searching on a PC: the future...what's down the road?. **Online: the magazine of online information system**, v.14, n.6, p.42-44, nov. 1990.
- CLARK, Ruth. Instructional methods vs. instructional media. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.6, p. 16-19, aug./sept. 1990.
- CLAWSON, Becky. Using hypercard in teaching fine art appreciation. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16,

n.2, p. 14-15, dec./jan. 1990.

CLITHEROW, Peter; RIECKEN, Doug; MULLER, Michael. VISAR: a system for inference and navigation of hypertext. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.293-304.

CONKLIN, Jeff; BEGEMAN, Michael L. gIBIS: a hypertext tool for exploratory policy discussion. ACM transactions on office information system, v.6, n.4, p.303-331, oct. 1988.

CONKLIN, Jeff; BEGEMAN, Michael L. gIBIS: a tool for all reasons. JASIS Journal of the **American Society for Information Science**, v.40, n.3, p.200-213, may 1989.

CONSENS, Mariano P.; MENDELZON, Alberto O. Expressing structural hypertext queries in GraphLog. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.269-292.

CROFT, W. Bruce; TURTLE, Howard. A retrieval model incorporating hypertext links. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.213-224.

CROUCH, Donald B.; CROUCH, Carolyn J.; ANDREAS, Glenn. The use for cluster hierarchies in hypertext information retrieval. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.225-238.

D'IPOLLITO, Cláudio. **Hipertexto: uma visão geral**. Rio de Janeiro, Coppe sistemas/UFRJ, mar. 1989.

DeROSE, Steven J. Expanding the notion of links. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.249-258.

DeYOUNG, Laura. Hypertext challenges in the auditing domain. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p. 169-180.

DILLON, A. The human factors of hypertext. International Fórum on Information and Documentation, v.15, n.4, p.32-36, oct. 1990.

EVENSON, Shelley; RHEINFRANK, John; WULFF, Wendie. Towards a design language for representing hypermedia cues. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.83-92.

FAYEN, Emily. The online catalog. **Library Technology Reports**, v.20, n.1, jan./feb, 1984.

FIDERIO, Janet. A grand vision. **Byte**, v.13, n.10, p.237-244, oct. 1988.

FISHER, Gerhard; McCALL, Raymond; MORCH, Anders. JANUS:

integrating hypertext with a knowledge-based design environment. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p. 105-118.

- FOSS, Carolyn L. **Effective browsing in hypertext systems.** Lancaster, Centre for Research on Computers and Learning (CeRCLe), 1987. 7p. Relatório técnico.
- FOSS, Carolyn L. Tools for reading and browsing hypertext. **Information Processing & Management**, v.25, n.4, p.407-418, 1989.
- FRANKLIN, Cari. Hypertext defined and applied. **Online: the magazine of online information system**, v.13, n.33, p.37-49, may 1989.
- FRANKLIN, Cari. Hypertext on the PC: Guide, version 1. **Database**, v.11, n.1, p.95-100, feb. 1988.
- FRANKLIN, Carl. An annotated hypertext bibliography. **Online: the magazine of online information system**, v.12, n.2, p.42-46, mar. 1988.
- FRANKLIN, C. The hypermedia library. **Database**, v.11, n.3, p.43-48, june 1988.
- FRANKLIN, Carl. A bibliography on hypertext and hypermedia with selected annotations. **Database**, v.13, n.1, p.24-32, feb. 1990.
- FRANKLIN, Carl; BRESSMER, Linda. A bibliography on hypertext continues...hypercard stacks and tutorials. **Database**, v.13, n.2, p.38-45, apr. 1990.
- FRISSE, Mark E.; COUSINS, Steve B. Information retrieval from hypertext: update on the dynamic medical handbook project. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.199-212.
- FRISSE, Mark E. Searching for information in a hypertext medical handbook. **Communications of the ACM**, v.31, n.7, p.880-886, june 1988.
- FRISSE, Mark. Form text to hypertext. **Byte**, v.13, n.10, p.247-253, oct. 1988.
- FRISSE, Mark E. The case for hypermedia. **Academic Medicine**, v.65, n.1, p.17-19, jan. 1990.
- FURUTA, Richard; STOTTS, P., David. Programmable browsing semantics in trellis. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.27-42.

- GARCIA, Anne Leopold. Intelligent training systems: smart tutors. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.6, p.8-9, aug./sept. 1990.
- GIRILL, T.R.; GRIFFIN, Thomas; JONES, Robert B. Extended subject access to hypertexte online documentation. Parts I and II: the search-support and maintenance problems. **JASIS Journal of the American Society for Information Science**, v.42, n.6, p.414-426, 1991.
- GIRILL, T.R. Extended subject access to hypertexte online documentation. Parts III: the document-boundaries problem. **JASIS Journal of the American Society for Information Science**, v.42, n.6, p.427-437, 1991.
- GLUSHKO, Robert J. Design issues for multi-document hypertexts. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.51-60.
- HALASZ, Frank G. Reflections on Notecards: seven issues for the next generation of hypermedia systems. **Communications of the ACM**, v.31, n.7, p.836-852, july 1988.
- HARRIS, Margaret; CADY, Michael. The dynamic process of creating hypertext literature. **Educational Technology**, v.28, n.11, p.33-40, nov. 1988.
- HAYES, Phil; PEPPER, Jeff. Towards an integrated maintenance advisor. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.119-128.
- HERSHEY, William. Guide. **Byte**, v.12, n.11, p.244-246, oct. 1987.
- HORAK, W. Office document architecture and office document interchange formats: current status of international standardization. **Computer**, v.18, n.10, p.50-60, oct. 1985.
- IRISH, Peggy M.; TRIGG, Randall H. Supporting collaboration in hypermedia: issues and experiences. **JASIS Journal of the American Society for Information Science**, v.40, n.3, p.192-199, may 1989.
- JANUS, Louis. Hypercard for language instruction: McNorsk. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.6, n.2, p.18-19, dec./jan. 1990.
- JONASSEN, D.H. Mindtools: potential new liberating intellectual forces. **Educational Technology**, v.28, n.12 p.33-34, dec. 1988.

- JONASSEN, David H. Designing structured hypertext and structuring access to hypertext. **Educational Technology**, v.28, n.11, p.13-16, nov. 1988.
- JONASSEN, David H. Hypertext principles for text and courseware design. **Educational Psychologist**, v.21, n.4, p.269-292, 1986.
- JONASSEN, David H. Developing a learning strategy using pattern notes: a new technology. **PLET**, v.21, n.3, p.163-175.
- JOHNSON, Susan W. Hypertext and hypermedia in today's information environment. **Information Retrieval and Library Automation**, v.25, n.5, p.1-3, oct. 1989.
- KANE, W. A Hypercard call number directory: using stacks to find stacks. **College & Research Library News**, v.50, n.7, p.576-577, july/aug. 1989.
- KEARSLEY, Greg. Authoring considerations for hypertext. **Educational Technology**, v.28, n.11, p.21-24, nov. 1988.
- KINNEL, Susan K. Comparing Hypercard and Guide. **Database**, v.11, n.3, p.49-54, june 1988.
- KNEE, Michael; ATKINSON, Steven D. **Hypertext/hypermedia: an annotated bibliography**. New York, Greenwood Press, 1990. 178p. (Bibliographies and indexes in science and technology, 5). ISBN 0-313-27221-2
- KREITZBERG, Charles B.; SHNEIDERMAN, Ben. Restructuring knowledge for an electronic encyclopedia. In: **International Ergonomics Association's Congress**, 10, 1988, Sydney. Proceedings... [s.l., s.n.], 1988.
- KOVED, Larry; SHNEIDERMAN, Ben. Embedded menus: selecting items in context. **Communications of the ACM**, v.29, n.4, p.312-318, apr. 1986.
- KOZMA, Robert B. The implications of cognitive psychology for computer-based learning tools. **Educational Technology**, v.27, n.11, p.20-25, nov. 1987.
- LANDOW, George P. Hypertext in literary education, criticism, and scholarship. **Computers and the humanities**, v.23, n.3, p.173-198, june 1989.
- LARSON, Ray R. The evolution of information system technologies: trends and prospects. In: FID congress, 44°, 1988, Helsinki. **Information, knowledge, evolution**. Amsterdam, North-Holland,

1989. 465p. p.251-259.

LESK, Michael. What to do when there's too much information. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.305-318.

LUNIN, L. Perspectives on hypertext. **JASIS Journal of the American Society for Information Science**, v.40, n.3, p. 159-221, may 1989.

MARCHIONINI, Gary; SHNEIDERMAN, Ben. Finding facts vs. browsing knowledge in hypertext systems. **Computer**, v.21, n.1, p.70-80, jan. 1988.

MARCHIONINI, Gary. Hypermedia and learning: freedom and chaos. **Educational Technology**, v.28, n.11, p.8-12, nov. 1988.

MARSHALL, Catherine C; IRISH, Peggy M. Guided tours and on-line presentations: how authors make existing hypertext intelligible for readers. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p. 15-26.

MEGARRY, Jacquetta. Hypertext and compact discs: the challenge of multi-media learning. **British journal of educational technology**, v.19, n.3, p.172-183, 1988.

MEIRA, Silvio et alii. Hipertexto: o projeto do sistema H. In: **Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software**, 3., 1989, Recife. **Anais...** p. 152-168.

MEYROWITZ, Norman. Intermédia: the architecture and construction of an object-oriented hypermedia system and applications framework. In: OOPSLA'86, sept. 1986. **Proceedings...** p. 186-201.

MICCO, Mary; SMITH, Irma. Designing a workstation for information seekers. **Reference Librarian**, n.23, p.135-152, 1989.

MONTOIA, Paulo. A palavra digital. **Leia**, p.21-32, abr. 1991.

MORARIU, Janis. Hypermedia in instruction and training: the power and the promise. **Educational Technology**, v.28, n.11, p.17-20, nov. 1988.

MOULTHROP, Stuart. Hypertext and "the hyperreal". In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.259-268.

NARA, Hiroshi. Understanding written Japanese. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.2, p.20-21, dec./jan. 1990.

- NELSON, Theodor H. The tyranny of the file. **Datamation**, v.32, n.24, p.83-84,86, dec. 1986.
- NELSON, Theodor H. Managing immense storage. **Byte**, v.13, n.1, p.225-238, jan. 1988.
- NESBIT, K. BRS/LINKs to the future: online hypertext is born. **Online: the magazine of online information system**, v.14, n.3, p.34-36, may 1990.
- NEUWIRTH, Christine M.; KAUFER, David S. The role of external representation in the writing process: implications for the design of hypertext-based writing tools. In: **HYPERTEXT'89**, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.319-342.
- NYCE, James M.; KAHN, Paul. Inovation, pragmatism, and technological continuity: Vannevar Bush's Memex. **JASIS Journal of the American Society for Information Science**, v.40, n.3, p.214-220, may 1989.
- OREN, Tim. The CD-ROM connection. **Byte**, v.13, n.13, p.315-320, dec. 1988.
- PASCOE, Geoffrey A. Elements of object-oriented programming. **Byte**, v.11, n.8, p.139-144, aug. 1986.
- PERLMAN, Gary. Asynchronous design/evaluation methods for hypertext technology development. In: **HYPERTEXT'89**, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.61-82.
- PIERCE, Richard Holton. Hyperscribe. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.2, p. 15-17, dec./jan. 1990.
- RADA, Roy; LUNIN, Lois F. Introduction and overview. **JASIS Journal of the American Society for Information Science**, v.40, n.3, p. 159-163, may 1989.
- RADA, Roy. Writing and reading hypertext: an overview. **JASIS Journal of the American Society for Information Science**, v.40, n.3, p. 164-171, may 1989.
- RADA, Roy. Focus on links: a holistic view of hypertext. **[International Classification]**, v.18, n.1, p.13-18, 1991.
- RAY, Kenneth; DRISCOLL, James R. New directions for microcomputer-based hypertext systems. **Database**, v.13, n.4, p.60-64, aug. 1990. p. 120-124.

- RAYMOND, Darrel R.; TOMPA, Frank Wm. Hypertext and The Oxford English Dictionary. **Communications of the ACM**, v.31, n.7, p.871-879, july 1988.
- SCACCHI, Walt. On the power of domain-specific hypertext environments. **JASIS Journal of the American Society for Information Science**, v.40, n.3, p.183-191, may 1989.
- SHEPHERD, M.A. Transient hypergraphs for citation networks. **Information Processing & Management**, v.26, n.3, p.395-412, 1990.
- SHERMAN, Chris. Buying smart: training technology and competitive advantage. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.6, p.14-15, aug./sept. 1990.
- SHIPMAN, Frank M.(III); CHANEY, R. Jesse; GORRY, G. Anthony. Distributed hipertext for collaborative research: the virtual notebook system. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.129-136.
- SHNEIDERMAN, Ben; BRETHAUER, Dorothy; PLAISANT, Catherine; POTTER, Richard. Evaluating three museum installations of a hypertext system. **JASIS Journal of the American Society for Information Science**, v.40, n.3, p.172-182, may 1989.
- SHULTZ, Edward K.; BROWN, Roger W.; BECK, J. Robert. Hypermedia in pathology: The Darmouth Interactive Medical Record Project. **A.J.C.P. [American Journal of Clinicai Pathology]**, v.91, n.4, p.S34-S38, apr. 1989, suplemento 1.
- SCHNASE, John L.; LEGGETT, John J. Computational hypertext in biological modelling. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.181-198.
- SMITH, Karen E.; ZDONIK, Stanley B. Intermédia: a case study of the differences between relational and object-oriented database system. In: OOPSLA'87, out. 1987, Orlando. **Proceedings...** p.452-465.
- SMITH, Karen E. Hypertext: linking to the future. **Online: the magazine of online information system**, v.12, n.2, p.32-40, mar. 1988.
- SMITH, Linda. "Wholly new forms of enciclopédias": electronic knowledge in the form of hypertext. In: FID congress, 44., 1988, Helsinki. **Information, knowledge, evolution**. Amsterdam, North-Holland, 1989. 465p. p.245-250.

- SNYDER, Cathrine E. Information systems approach to training. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.6, p.22-23, aug./sept. 1990.
- STEIN, Mark J.; SHERIDAN, Christiane R. Hypertext and the identity link. **Online Review**, v.14, n.3, p. 188-196, june 1990.
- STREITZ, Norbert A.; HANNEMANN, Jorg; THURING, Manfred. From ideas and arguments to hyperdocuments: travelling through activity spaces. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...** p.343-364.
- STRUKHOFF, R. ÍRIS eyes Intermédia prize. **CD-ROM Review**, v.3, n.3, p. 18-21, may 1988.
- TAZELAAR, Jane Morril. Hyper Activity. **Byte**, v.13, n.10, p.268, out. 1988.
- TAZELAAR, Jane Morril. Object-oriented programming. **Byte**, v.14, n.3, p.228, mar. 1989.
- TCHUDI, Stephen. Invisible thinking and the hypertext. **English Journal**, v.77, n.1, p.22-30, jan. 1988.
- THOMAS, Dave. Whafs in an object. **Byte**, v.14, n.3, p.231 -240, mar. 1989.
- TRAVERS, Michael. A visual representation for knowledge structures. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings ...** p.147-158.
- TRIGG, Randall H. Guided tours and tabletops: tools for communicating in a hypertext environment. **ACM transactions on office information system**, v.6, n.4, p.398-414, oct. 1988.
- VanDAM, Andries. Hypertext'87 keynote address. **Communications of the ACM**, v.31, n.7, p.887-895, june 1988.
- WHITE, Eva; MALLOY, Rich. Object-oriented programming. **Byte**, v.11, n.8, p.137, aug. 1986.
- WILLIAMS, Gregg. Hypercard. **Byte**, [v.12, n.12], p.109-117, dec. 1987.
- WILSON, Eve. The course of Justus. **Bulletin of the American Society for Information Science**, v.16, n.2, p.22-24, dec./jan. 1990.
- WYLLIE, Jan. Concept indexing: the world beyond the windows.

ASLIB Proceedings. v.42, n.5, p.153-159, may 1990.

YANKELOVICH, Nicole; HAAN, Bernard; MEYROWITZ, Norman;
DRUCKER, M. Intermédia: the concept and the construction of a
seamless information environment. **Computer**, v.21, n.1, p.81-96,
jan. 1988.

YODER, Elise; WETTACH, Thomas C. Using hypertext in a law firm.
In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg. **Proceedings...**
p.159-168.

ZELLWEGER, Polle T. Scripted documents: a hypermedia path
mechanism. In: HYPERTEXT'89, nov. 1989, Pittsburg.
Proceedings... p.1-14.