

Universidade Estadual Paulista
Campus de Marília
Faculdade de Filosofia e Ciências
Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação

**A BIBLIOTECA EM REALIDADE VIRTUAL COMO UM
AMBIENTE COLABORATIVO**

Andréa Tuli Metos

Marília - SP

2003





Universidade Estadual Paulista
Campus de Marília
Faculdade de Filosofia e Ciências
Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação

ANDRÉA TOTI MATOS

**A BIBLIOTECA EM REALIDADE VIRTUAL COMO UM AMBIENTE
COLABORATIVO**

Trabalho apresentado ao curso de Pós-graduação em Ciência da Informação da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus de Marília - SP, como exigência parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência da Informação (Área de concentração: Informação, Tecnologia e Sociedade).

Orientadora

Prof. Dr.ª Flávia Leopoldina Vaziani
Andréia da Costa Santos

Marília - SP

2003





Universidade Estadual Paulista
Campus de Marília
Faculdade de Filosofia e Ciências
Programa de Pós-graduação em Ciência da Informação

ANDRÉA TOTI MATOS

**A BIBLIOTECA EM REALIDADE VIRTUAL COMO UM AMBIENTE
COLABORATIVO**

1410001477



Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Ciência da Informação, da Universidade Estadual Paulista – UNESP *Campus* de Marília - SP, como exigência parcial para a obtenção do título de mestre em Ciência da Informação. (Área de concentração: Informação, Tecnologia e Conhecimento).

Orientadora:
Prof^a Dr^a Plácida Leopoldina Ventura
Amorim da Costa Santos

Marília - SP

2003



Nº cham 021.6
M 433b

Nº Tombo 1477

Aquisição D

Preço R\$5,00

Data 11/09/2003

Proced. Autor



Universidade Estadual Paulista
Campus de Marília
Faculdade de Filosofia e Ciências
Programa de Pós-graduação em Ciências da Informação

ANDRÉA TOTI MATOS

A BIBLIOTECA EM REALIDADE VIRTUAL COMO UM AMBIENTE
COLABORATIVO

Matos, Andréa Toti

M433b A biblioteca em realidade virtual como um ambiente
colaborativo / Andréa Toti Matos. – Marília, 2003.

241f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia e Ciências –
Universidade Estadual Paulista, Marília, 2003.

Bibliografia: f.195-214

Orientadora: Profª Drª Plácida Leopoldina Ventura Amorim da
Costa Santos

1. Biblioteca em realidade virtual. 2. Biblioteca como ambiente
colaborativo. 4. Realidade Virtual. 5. Ambiente colaborativo.
I. Autor. II. Título.

CDD 003.3



Marília - SP

2003

ANDRÉA TOTI MATOS

A BIBLIOTECA EM REALIDADE VIRTUAL COMO UM AMBIENTE COLABORATIVO

Local: Universidade Estadual Paulista
Faculdade de Filosofia e Ciências
UNESP – *Campus* de Marília - SP

Data: 25.6.2003

BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientadora: _____

Profª Drª Plácida L.V. Amorim da Costa Santos
(Departamento de Ciência da Informação
UNESP *Campus* de Marília - SP)

2ª Examinadora: _____

Profª Drª Silvana Ap. Borsetti Gregorio Vidotti
(Departamento de Ciência da Informação
UNESP *Campus* de Marília - SP)

3ª Examinadora: _____

Profª Drª Tereza Gonçalves Kirner
(UNIMEP de Piracicaba - SP)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, da Universidade Estadual Paulista – UNESP *Campus* de Marília - SP, como exigência parcial para a obtenção do título de mestre. (Área de concentração: Informação, Tecnologia e Conhecimento).



Para as crianças e adolescentes deste Brasil imenso e aos profissionais que trabalham com a disseminação de informação

Para as crianças e adolescentes deste Brasil imenso e aos profissionais que trabalham com a disseminação da informação.

AGRADECIMENTOS

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização e divulgação deste trabalho.

Meu especial agradecimento:

à professora Plácida Leopoldina Ventura Amorim da Costa Santos, minha orientadora, que acreditou na realização deste trabalho, apontando os caminhos a serem seguidos, além da grande compreensão humana;

às professoras do mestrado: Johanna Wilhelmina Smit, Maria Isabel Asperti Nardi, Maria Sueli Parreira (Unesp - Bauru), Mariângela Spotti Lopes Fujita, Regina C. Baptista Beluzzo, pelas abordagens personalizadas que procuraram fazer em suas aulas, para cada aluno dentro de cada pesquisa;

às professoras da banca de qualificação Silvana Aparecida Borsetti Gregorio Vidotti e Tereza Gonçalves Kirner pela participação, atenção e sugestão para melhorar este trabalho;

aos funcionários do setor de Pós-Graduação, que sempre me atenderam prontamente;

aos funcionários das bibliotecas da Unesp e Fundação Eurípides de Marília, Unesp e Universidade do Sagrado Coração em Bauru, IBICT e UNB, em Brasília, ULBRA, em Canoas – RS, por sempre me atenderem com muita disposição;

aos professores da especialização, Tereza Gonçalves Kirner e Cláudio Kirner, que incentivaram, orientaram e acreditaram neste trabalho;

ao professor Aguinaldo Robinson de Souza, pelo estímulo, pela luz e amizade desde quando eu era sua aluna-ouvinte no curso de Educação para Ciências, na Unesp de Bauru, encorajando-me a enfrentar desafios;



à bibliotecária Glória George Feres, da Unesp de Bauru, por sua gentileza em me receber para trocar idéias e o seu interesse por minha pesquisa;

à querida Irmã Geni, que me apoiou em tudo que pôde, para que eu conseguisse cumprir as etapas do processo seletivo do mestrado, além do incentivo à pesquisa;

aos amigos Aloísio Pinto, Ana Lúcia, Ana Paula Rescia, Andréia Regina Pereira, Daniela Melaré, Luciene Rinaldi, Maria Fernanda Sarmiento e Souza, Patrícia Batista Franco e Marcelo, Regina e Luiz Bertonha, por estarem sempre presentes em minha vida, auxiliando-me no que era possível, alegrando-me em meio a tanta correria;

aos queridos sobrinhos, Camila e João Vítor, por tamanha ausência da titia Andréa em suas vidas, oferecendo-lhes como presente este trabalho, que vocês sentiram que é de grande importância para mim e me incentivaram, mesmo nos finais de semana!

Para Ivan, meu esposo; Conceição e Miguel, meus pais; Adolpho, meu irmão; Sandra, minha cunhada, que mesmo distantes, me apoiaram neste ideal.

**“Ainda hei de fazer livros em que as crianças possam morar...”
Monteiro Lobato**

MATOS, Andréa Toti. A biblioteca em realidade virtual como um ambiente colaborativo. 2003. 241f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista – Unesp. Marília. 2003.

Resumo

A realidade virtual (RV) tem se mostrado uma tecnologia que pode ampliar o espectro de acesso à informação. Desde um simples programa para computador, que permite a interação através de ambientes tridimensionais, até programas mais sofisticados, como por exemplo, simuladores de vôo, que proporcionam um envolvimento e grau de realismo jamais vistos. Por meio de vários recursos, aliados a essa tecnologia, evidenciamos o acesso à informação por meio de Ambientes Virtuais Colaborativos (AVC) onde indivíduos em lugares geograficamente distantes, podem compartilhar informações e o próprio ambiente. Nesse contexto, o ambiente biblioteca mostrou-se propício para a incorporação de AVC, considerando que mediante simulações em realidade virtual, o usuário pode pegar um livro na prateleira, folhear, escolher os assuntos e interagir com conteúdos e outros sujeitos, tudo isso sem dispensar a ajuda e o papel do bibliotecário, que pode ser representado no ambiente tridimensional por avatares e desenvolver a função de facilitador. Com o objetivo de propor a aplicação da tecnologia de realidade virtual em ambientes de bibliotecas acessadas através da *Internet*, desenvolvemos uma proposta de uma biblioteca em realidade virtual como um ambiente colaborativo. Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se como metodologia, a revisão da literatura disponível sobre o tema em apreço e a identificação dos tipos de bibliotecas disponíveis na *Internet*. Após a coleta de dados bibliográficos, verificou-se a ausência de Bibliotecas em Realidade Virtual como Ambiente Colaborativo e a falta de consenso sobre o significado de uma biblioteca em realidade virtual. Como resultados apresentamos um relato de estudo sobre a aplicação da RV em bibliotecas, destacando a importância de ambientes colaborativos no processo de geração e uso de informações para a construção coletiva de conhecimento, proporcionado pela utilização das tecnologias de Realidade Virtual, objeto de estudo desta pesquisa.

Palavras-chave: biblioteca; realidade virtual; biblioteca em realidade virtual; ambiente colaborativo.

MATOS, Andréa Toti. A biblioteca em realidade virtual como um ambiente colaborativo. 2003. 241f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista – Unesp. Marília. 2003.

Abstract

The virtual reality (VR) has been presented as a promising technology to enlarge our capabilities to access information. From a very simple computer program to more sophisticated ones like fly simulation, the three-dimensional interaction offer a high degree of interaction between man and computer never seen before. These kind of interaction was made possible through the use of Virtual Collaborative Environments (VCE) where individuals locate at distant places can share information, and the virtual environment itself. In this context, the library environment propitiated the incorporation VCE considering that through virtual reality computer simulation the user can pick up a book in a bookstand, handle it, browser it, and choose the better contents to him or her. The figure of the librarian as a fundamental role is these scenario of VCE, being represented mostly as an avatar, i.e., a three-dimensional person representation. The main objective of this work was to develop a Virtual Reality propose application in the study of collaborative libraries environments accessed by distance users. We made an extensive bibliography revision about the multiple uses of VCE in the construction of a virtual library, and the identification of the many kinds of libraries available in the Internet. After a careful, and judicious analysis of the bibliography we concluded that there is not a clear definition of Virtual Reality Library with Collaborative Environment. We present the results of a general study of how-to-use VR in the management of a Virtual Reality Library, and highlighted the use of collaborative environments in the process of information generation leading to the collective knowledge construction through Virtual Reality technologies.

Keywords: library; virtual reality; virtual reality library; collaborative environment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 Evolução tecnológica da biblioteca.....	53
Figura 2 Periódico eletrônico Information Research.....	56
Figura 3 Página da revista DataGramaZero – Revista de Ciência da Informação.....	57
Figura 4 Biblioteca eletrônica SciELO.....	61
Figura 5 Lista de assuntos e títulos de Periódicos – SciELO.....	62
Figura 6 Busca de artigos – SciELO.....	63
Figura 7 Relatórios de utilização da SciELO.....	64
Figura 8 Relatório de citações de revistas na SciELO.....	65
Figura 9 Página principal do ProBE.....	67
Figura 10 Bases Referenciais – ProBE.....	68
Figura 11 Bibliothèque nationale de France.....	74
Figura 12 Informações sobre a Biblioteca Digital.....	75
Figura 13 Página Inicial do Gallica.....	76
Figura 14 Tela de pesquisa do acervo da Bibliothèque nationale de France.....	77
Figura 15 Resultado da pesquisa na base de dados da Gallica.....	77
Figura 16 Resultado da Busca de Mozart.....	78
Figura 17 Imagem ampliada de Mozart e sua família.....	79
Figura 18 Biblioteca Digital – The Library of Congress.....	80
Figura 19 Coleções históricas da National Digital Library.....	81
Figura 20 Busca das coleções.....	82
Figura 21 Busca de mapas do Brasil.....	83
Figura 22 Resultado da Busca de mapas.....	84
Figura 23 Visualização do mapa.....	85
Figura 24 Prossiga.....	92
Figura 25 Bibliotecas Virtuais Temáticas – Prossiga.....	93
Figura 26 Biblioteca Virtual de Educação.....	94
Figura 27 Busca na Biblioteca Virtual de Educação.....	95
Figura 28 Biblioteca Virtual do Museu de Ciência.....	96
Figura 29 Interior da biblioteca.....	100
Figura 30 Prateleira de livros.....	100
Figura 31 Livro que pode ser folheado.....	101
Figura 32 Fluxograma de funcionamento do protótipo.....	101
Figura 33 Visualização da Biblioteca Nacional do Canadá.....	104
Figura 34 La Médiathèque Del L'ircam.....	105
Figura 35 Ambiente da La Médiathèque Del L'ircam.....	106
Figura 36 Acervo da La Médiathèque Del L'ircam.....	107
Figura 37 Vista das novas aquisições da La Médiathèque Del L'ircam.....	108
Figura 38 Biblioteca VILMA.....	109
Figura 39 HMD (Head Mounted Display).....	114
Figura 40 BOOM (Binocular Omni-Orientation Monitor).....	115
Figura 41 Shutter-Glasses.....	115
Figura 42 Esquema de uma CAVE™.....	116
Figura 43 CAVE™ - Universidade de Illinois de Chicago.....	117
Figura 44 Os componentes da primeira configuração de hardware.....	117
Figura 45 5DT Data Glove da Fifth.....	118

Figura 46 Interface do cliente - Museu Virtual.	131
Figura 47 Active Worlds.	133
Figura 48 Chat privativo do Museu Virtual.	136
Figura 49 Browser CAMILE.	139
Figura 50 Recursos do Browser CAMILE.	139
Figura 51 Botões do Browser CAMILE.	140
Figura 52 Trabalhando com o Browser CAMILE.	141
Figura 53 Página NICE.	143
Figura 54 Avatares do NICE.	144
Figura 55 NICE CAVE.	145
Figura 56 Cubo modelado em VRML.	154
Figura 57 Criação de um Cone em VRML.	155
Figura 58 Aplicação de textura em VRML.	156
Figura 59 Cosmoworlds.	157
Figura 60 Tela Principal do Metacreations POSER 4.	158
Figura 61 Recursos do Metacreations POSER 4.	159
Figura 62 Página Principal do 3D Studio.	160
Figura 63 Modelo Estático de um Cenário em um MVE.	166
Figura 64 Modelo Dinâmico do objeto telescópio.	167
Figura 65 Espectro Eletromagnético.	171
Figura 66 Livro da prateleira.	181
Figura 67 Interatividade com a Bibliotecária.	182
Figura 68 Visualização do Planeta Terra.	182
Figura 69 Planetas no ambiente tridimensional.	183

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Evolução da biblioteca do futuro.....	31
Tabela 2 Principais diferenças entre CSCW e CSCL.....	125
Tabela 3 Comparação entre Modelos.....	149
Tabela 4 Macroestrutura dos Cenários.....	164
Tabela 5 Microestrutura do Cenário Lua.....	165
Tabela 6 Cenário Lua.....	168
Tabela 7 Formação de Cores do RGB.....	173
Tabela 8 As cores mais populares (em ordem de preferência).....	174
Tabela 9 Resultados da pesquisa de H.J. Eysenck.....	176

LISTA DE SIGLAS

3D	- Três dimensões
AAC	- Ambientes de Aprendizagem Colaborativa
ANSP	- Academic Network of São Paulo
ARPA	- Advanced Research Projects Agency
ASIS	- American Society for Information Science
ATC	- Controle de Tráfego Aéreo
AVC	- Ambiente Virtual Colaborativo
AVI	- Audio Video Interleaved
BD	- Biblioteca digital
BE	- Biblioteca eletrônica
BIJ	- Biblioteca Infanto-Juvenil Monteiro Lobato
BIJNF	- Biblioteca Infanto-Juvenil Narbal Fontes
BIREME	- Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde
BN-OPALE	- Plus Catalogue informatisé de la Bibliothèque Nationale de France
BN-OPALINE	- Catalogue des collections spécialisées de la Bibliothèque Nationale de France.
BOOM	- Binocular Omni-Orientation Monitor
BRV	- Biblioteca em Realidade Virtual
BRVAC	- Biblioteca em Realidade Virtual com Ambiente Colaborativo
BVE	- Biblioteca Virtual de Educação
CAD	- Computer Aided Design
CAMILE	- Collaborative and Multimedia Interactive Learning Environment
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAVE	- Cave Automatic Virtual Environment
CD-ROM	- Compact Disc Read Only Memory
CNPQ	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COC	- Casa de Oswaldo Cruz
CSCL	- Computer Supported Collaborative Learning
CSCW	- Computer Supported Collaborative Work
CT&I	- Ciência, Tecnologia e Informação
CVE	- Collaborative Virtual Environment
DVD	- Digital Video Disk
ES	- Engenharia de Software
EVL	- Laboratório Eletrônico de Visualização
FAPESP	- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FGV	- Fundação Getúlio Vargas
FIOCRUZ	- Fundação Oswaldo Cruz
FOLDOC	- Free On-line Dictionary of Computing
GULLIVR	- Graphical User Learning Landscapes In VR
HMD	- Head Mounted Display

HTML	- Hyper Text Markup Language
IBICT	- Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
ICE	- Interactive Computacional Environment
IIB	- Instituto de Bibliografia na Bélgica
JDBC	- Java DataBase Connect
MEDLINE	- Medlars Online
MIDI	- Musical Instruments Digital Interface
MOV	- Moving
MVE	- Mundo Virtual Educacional
NASA	- National Aeronautics and Space Administration
NTSC	- National Television Standards Committee
OPAC	- Catálogo em Linha de Acesso Público
PAL	- Paradox Application Language
PDF	- Portable Document Format
PROBE	- Programa Biblioteca Eletrônica
RGB	- Red, Green, Blue
RV	- Realidade Virtual
SCIELO	- Scientific Electronic Library Online
SMC	- Secretaria Municipal de Cultura
SVGA	- Super Video Graphics Array
TIMOL	- Teatro Infantil Monteiro Lobato
UFSCAR	- Universidade Federal de São Carlos
ULBRA	- Universidade Luterana do Brasil
UNB	- Universidade de Brasília
UNESP	- Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
UNICAMP	- Universidade Estadual de Campinas
UNIFESP	- Universidade Federal de São Paulo
USP	- Universidade de São Paulo
VCE	- Virtual Collaborative Environments
VILMA	- Virtual Library with a Multi-layer Archicheture
VRML	- Virtual Reality Modeling Language
WEB	- World Wide Web
WWW	- World Wide Web

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 BIBLIOTECA: CONCEITOS E TIPOS	22
2.1 Biblioteca Escolar	33
2.2 Biblioteca Infantil e Infanto-juvenil	39
2.3 Biblioteca Universitária	44
3 BIBLIOTECA E O USO DE TECNOLOGIAS	48
3.1 Biblioteca Eletrônica	54
3.2 Biblioteca Digital	69
3.3 Biblioteca Virtual	86
4 BIBLIOTECA EM REALIDADE VIRTUAL	98
4.1 Realidade Virtual	110
5 AMBIENTE VIRTUAL COLABORATIVO	121
5.1 Aprendizagem Colaborativa X Cooperação	125
5.3 Aspectos computacionais	134
5.4 Ambientes de aprendizagem colaborativa	136
5.4.1 CAMILE	137
5.5 Aprendizagem Colaborativa em Mundos Virtuais com realidade virtual	142
5.5.1 NICE	142
6 ASPECTOS TEÓRICOS DE PLANEJAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS COM RV	147
6.1 Processo de criação de roteiros educativos em realidade virtual	149
6.1.1 Definição de requisitos	151
6.1.2 Modelagem dos cenários	164



6.1.3 Modelagem dos objetos	165
6.1.4 Modelagem de atores	167
6.1.5 Construção e avaliação do mundo virtual	168
6.2 Estudo das luzes (frequências) e cores	169
7 IDEALIZAÇÃO DA BIBLIOTECA EM REALIDADE VIRTUAL COMO AMBIENTE COLABORATIVO: UMA PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO	178
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	186
8.1 Trabalhos Futuros	194
REFERÊNCIAS	195
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	209
GLOSSÁRIO	215
ANEXO A - Análise Orientada a Objeto de uma Biblioteca em Realidade Virtual.	

1 INTRODUÇÃO

Antes de tecermos comentários a respeito da pesquisa, faz-se necessário uma pequena auto-apresentação, pois foi nossa formação que facilitou o desenvolvimento deste trabalho. Analista de Sistemas, graduada pela Universidade do Sagrado Coração - USC <<http://www.usc.br>> na cidade de Bauru - Estado de São Paulo, trabalhamos três anos e meio com o desenvolvimento de *software* educativo em multimídia, com o programa de autoria *Toolbook 4*. Ao dar continuidade a nossos estudos, fizemos Pós-Graduação (*Lato Sensu*) na Fundação Eurípides Soares da Rocha <<http://www.fundanet.br>> na cidade de Marília - Estado de São Paulo, onde mantivemos contato com os doutores da computação gráfica, Dr. Cláudio Kirner e Dra. Tereza Gonçalves Kirner, que atualmente, coordenam o curso de mestrado em Ciência da Computação na Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP <<http://www.unimep.br>> na cidade de Piracicaba - Estado de São Paulo. A tecnologia de Realidade Virtual (RV) embora encantadora e revolucionária, nunca fizera parte de nosso imaginário, como foco principal de pesquisa. Até a construção do projeto de pesquisa para o mestrado, nosso trabalho concentrava-se na prática do desenvolvimento de multimídia. Na elaboração do projeto, com a colaboração da professora, Dra. Tereza Gonçalves Kirner, idealizamos uma análise de ambiente em realidade virtual, como simulador de uma biblioteca, com temas de estudo para pesquisadores iniciais. Através de pesquisas informais na Universidade Estadual 'Júlio de Mesquita Filho' - UNESP *Campus* de Marília, Estado de São Paulo <<http://www.marilia.unesp.br>> concluímos que tal atividade de pesquisa e desenvolvimento científico envolveriam as áreas de Ciência da Informação, Ciência da Computação e Educação, o que nos pareceu muito interessante. Optamos, então, pelo tema biblioteca em realidade virtual, por apresentar-se como a oportunidade de estudo e avaliação



de uma tecnologia avançada para a organização, armazenamento e disseminação de informações, através da análise da tecnologia de realidade virtual, somada às qualidades de uma biblioteca convencional.

O interesse pelo tema solidificou-se no processo de visitas a algumas bibliotecas eletrônicas, digitais e virtuais disponíveis na *Internet* e na constatação da ausência de bibliotecas em realidade virtual na *World Wide Web* (WWW) com ambiente colaborativo. As bibliotecas disponíveis contam com poucos atrativos visuais de *interface* e pedagógicos para pesquisas educacionais e estão limitadas aos recursos de hipertextos e imagens em ambientes que tratam de bibliotecas virtuais, com uma sobrecarga de recursos multimídia, que tornam o ambiente lento e não proporcionam a mesma interatividade que a tecnologia de realidade virtual pode oferecer ao atendimento das necessidades do pesquisador iniciante.

Nesse momento, levantamos como hipótese que o ambiente tridimensional de uma biblioteca em realidade virtual motivaria o usuário à investigação e à busca por informações. Por meio da tecnologia de realidade virtual (RV) seria possível a simulação do real e o usuário poderia por meio de atividades interativas, fazer experimentos, manipular, observar e tirar conclusões da própria simulação. Assim, algumas atividades que seriam quase impossíveis de serem realizadas no cotidiano, poderiam ser desenvolvidas através de uma biblioteca dotada desta tecnologia de RV.

Por ela possuir recursos da computação gráfica, o envolvimento e interatividade seriam elementos imprescindíveis para este tipo de ambiente de biblioteca, pois o usuário, ao manipulá-lo, automaticamente se envolveria em um ambiente atrativo e motivador, para estudar os assuntos de seu interesse, interagindo de forma individual com o mesmo ou através

de grupos. A esse tipo de interação, denominamos ambiente colaborativo, isto é, o usuário compartilharia informações com outros indivíduos ou compartilharia os objetos do ambiente.

Tal hipótese nos levou à proposição de analisar a estrutura de um ambiente que simulasse o real, que fosse disponível na *Internet* e pudesse ser explorado de acordo com a imaginação e necessidade informacional de cada indivíduo, e que se apresentasse como instrumento para aumentar a curiosidade pela investigação. Ele seria agradável ao público alvo, permitindo ao usuário a criação de seu próprio ambiente de estudo, em realidade virtual, pois esta tecnologia oferece rapidez, interatividade e entretenimento. O usuário poderia navegar e acessar os mais diferentes conteúdos, através de simulações tridimensionais ou até mesmo por meio de uma simples navegação em um cenário em três dimensões, que pode proporcionar um grau de realismo e envolvimento que uma biblioteca convencional pode não suprir através dos seus materiais tradicionais.

Neste sentido, esta pesquisa tem por objetivo geral apresentar um estudo exploratório e descritivo de viabilidade para o desenvolvimento de biblioteca em realidade virtual e mostrar que através desta *interface*, em um ambiente colaborativo, os usuários podem interagir criando um meio propício ao aprendizado. Como objetivos específicos, buscamos apresentar a realidade virtual como um ambiente adequado para a vivência, a interação e a colaboração no processo de acesso e troca de informações e também, uma atualização do significado do termo Biblioteca em Realidade Virtual.

No **capítulo 2**, 'Biblioteca: conceitos e tipos', apresentamos a definição do termo biblioteca, fazendo um breve relato sobre a história dessa instituição. Conceituamos a biblioteca escolar, caracterizando a formação do seu espaço físico, do acervo e seu público-alvo. Em seguida,

apresentamos o conceito dos termos biblioteca infantil, infanto-juvenil e universitária, destacando as diferenças entre elas, como embasamento teórico de nossa pesquisa.

No **capítulo 3**, 'Biblioteca e o uso de tecnologias', comentamos sobre o uso de tecnologias no ambiente de bibliotecas, explicando a evolução segundo Cunha (2000) e abordamos vários termos técnicos para definirmos e conceituarmos os mais adequados a esta pesquisa. Inicialmente, apresentamos o termo biblioteca eletrônica, sua caracterização e alguns exemplos retirados da *Internet*. Em seguida, apresentamos o termo biblioteca digital, exemplificando-a; e por último, os conceitos de biblioteca virtual, abordando desde a significação do termo virtual até a biblioteca virtual propriamente dita, com citação de exemplos.

No **capítulo 4**, 'Biblioteca em realidade virtual', abordamos a definição do termo biblioteca em realidade virtual, segundo a área da Ciência da Informação, voltado ao aspecto Biblioteconômico, citando alguns exemplos do que está disponível até o momento, narrando a preocupação com a falta de um modelo para a criação de bibliotecas em realidade virtual como ambientes colaborativos. Apresentamos também o termo realidade virtual, sob a perspectiva de autores como Lèvy (2000a) Keenan (1995) Castro e Chamon (1998) Sabbatini (1993) Bianchi (2001) Kirner (199-) entre outros, demonstrando sua constituição e caracterização, incluindo os tipos de interação e os dispositivos de interatividade.

No **capítulo 5**, 'Ambiente Virtual Colaborativo', abordamos o conceito de ambiente colaborativo, destacando sua importância na proposta de uma biblioteca em realidade virtual, segundo os aspectos da Ciência da Informação e Ciência da Computação, utilizando abordagens teóricas, para diferenciar os conceitos de colaboração e cooperação.

No **capítulo 6**, ‘Aspectos teóricos de planejamento e implementação de sistemas com RV’, descrevemos as etapas de desenvolvimento desse ambiente, os possíveis *software* a serem utilizados e os estudos necessários para uma melhor estruturação de um projeto, incluindo um estudo sobre luzes e cores, para a criação de uma *interface* agradável ao usuário.

No **capítulo 7**, ‘Idealização da Biblioteca em Realidade Virtual como Ambiente Colaborativo: uma proposta de desenvolvimento’ apresentamos a idealização da Biblioteca em Realidade Virtual com Ambiente Colaborativo (BRVAC).

Nas considerações finais, apresentamos nossa análise, relatando o estudo realizado sobre como poderíamos utilizar a realidade virtual em bibliotecas, como ambiente colaborativo e nossa conclusão sobre o significado mais adequado ao termo, atualizando o paradigma do que é uma biblioteca dotada da tecnologia de realidade virtual e as limitações que podem ser encontradas no desenvolvimento da mesma.



2 BIBLIOTECA: CONCEITOS E TIPOS

Devido à tendência social de globalização no mundo e às constantes mudanças, as exigências e necessidades dos usuários aumentam a cada dia, em busca de informações precisas, atualizadas e adquiridas com rapidez. Assim, os profissionais da área de Ciência da Informação mobilizam-se constantemente, em busca de novas formas para avaliar a transmissão e disseminação da informação, principalmente no que se refere às bibliotecas.

O termo *biblioteca*, para Carvalho (1984) é originário etimologicamente da palavra grega *biblion*, que significa livro e *theke*, depósito, caixa. A biblioteca, que já foi reconhecida como um depósito de livros, com o objetivo de preservação de documentos para a posteridade, assume um papel social e cultural mais amplo, com variados estilos de instalações físicas, formas organizacionais e uma variedade de recursos informacionais disponíveis para o atendimento de uma clientela diversificada.

Silva e Bufrem (1998) narram que Gabriel Naudé, no século XVII, já pensava em tornar possível o compartilhamento do saber, de maneira pública e universal, opondo-se às bibliotecas como local de retiro. Ainda na Antigüidade, a biblioteca ou 'casa dos tabletes', constituía-se em verdadeiro depósito das unidades de argila, que registravam informações e conhecimentos compartilhados pela sociedade.

Em Amaro (1998, p. 25) podemos observar que a

[...] biblioteca era impenetrável e proibida, estruturada com base em regras rígidas, cujos segredos somente a alguns escolhidos é dado o direito de desvendar. Um lugar que guarda verdades e mentiras que devem ser

rigorosamente preservadas e protegidas, tanto da natureza quanto, principalmente, dos homens.

Na verdade, existia grande preocupação com a preservação do material e não com a disseminação da informação de forma democrática. Segundo Amaro (1998) o acesso à biblioteca era restrito a determinados segmentos da sociedade, que detinham o poder político, religioso e técnico-acadêmico.

Em Chartier (1999, p. 118) observamos que o sonho de uma biblioteca ideal levou ao mito de Alexandria. Organizada pelos gregos, em 332 a. C, o texto era armazenado em rolos extensos e algumas obras podiam ocupar um espaço grandioso. Uma obra podia ocupar, sozinha, dez, vinte, até trinta rolos. O catálogo da biblioteca de Alexandria era constituído de cento e vinte rolos.

Alexandria foi, sem dúvida alguma, uma das mais famosas bibliotecas egípcias, pois é considerada como o maior acontecimento histórico das bibliotecas da Antigüidade na história da humanidade.

Milanesi (2002, p. 22) complementa afirmando que

Uma vasta coleção de rolos de papiro existia na mais conhecida biblioteca da Antigüidade: a de Alexandria, no Egito. Segundo consta, existiam lá cerca de 700 000 rolos. Era local de encontro de sábios. Foi destruída inteiramente durante uma guerra, provavelmente no século VII depois de Cristo, eliminando-se o maior acervo existente até então.

Canfora (2000) explica que a biblioteca de Alexandria é apenas um exemplo das bibliotecas que sofreram destruição, saque, incêndio ou outros atos de vandalismo, ao longo da história dessa Instituição. Pérgamo, Antioquia, Roma, Atenas são repetições dessas destruições que ocorreram em Alexandria.

Mesmo com todos esses acometimentos, desde Alexandria, já havia o sonho de uma biblioteca universal, onde se pudesse encontrar todos os textos, livros e coleções, mas isto acabou levando à criação de acervos imensos, ficando cada vez mais difícil a manutenção desses materiais.

Na Idade Média, surgiram as primeiras bibliotecas universitárias, como é descrito por Milanesi (2002, p. 23):

Ainda na Idade Média, já na direção da Renascença, surgiram as primeiras universidades, ainda sob a tutela de ordens religiosas, mas a caminho da laicização. Esse fato caracterizou-se como o início de um novo momento para os povos cristãos do Ocidente: os livros extravasam o âmbito da religiosidade e avançam por outros territórios temáticos, em paralelo ao desenvolvimento dessas primitivas universidades. Oxford, Sorbone, pioneiras, tiveram grandes bibliotecas.

Nesse período da Idade Média, a biblioteca ainda se encontrava disponível para poucos, como é citado por Anstey (1868 apud ESPINOSA, 1981, p. 245) sobre o regulamento de utilização da biblioteca universitária de Oxford, no século XIV:

Visto que no decorrer dos tempos o grande e importuno número de estudantes (na biblioteca) é de muitas maneiras prejudicial e visto que o são propósito daqueles que desejam aproveitar é prejudicado pela demasiada concorrência de pessoas barulhentas, a Universidade estabeleceu e decretou que ninguém, salvo os graduados e os religiosos depois de oito anos de estudo da filosofia, poderá estudar na biblioteca da Universidade [...]. Também para uma melhor proteção dos livros, a Universidade estabeleceu e decretou que todos os nela agora graduados e os outros que por concessão dos Estatutos possam entrar na Biblioteca [...] prestem um juramento corpóreo perante os comissários delegados para esse fim pelo chanceler, antes da festa da Natividade do Senhor; (jurarão) em como, quando entrarem, na biblioteca comum da Universidade com o objetivo de estudar, pegarão nos livros que consultarem honestamente, não lhes infligindo qualquer dano ou prejuízo com rasuras e estragos nos cadernos ou fólios [...]

De acordo com Martins (2001, p. 71) a biblioteca da Idade Média era “[...] um depósito de livros e mais o lugar onde se esconde o livro do que o lugar de onde se procura fazê-lo circular ou perpetuá-lo”. A biblioteca da Idade Média continuava a ser um depósito de materiais como ocorreu nas bibliotecas antigas, que não eram acessíveis a qualquer pessoa.

Acreditava-se que era importante conservar e preservar os chamados cadernos ou fólhos e por esse motivo, o acesso às bibliotecas era controlado pela classe que detinha o poder.

A partir do surgimento das universidades, iniciou-se um processo descentralizador do papel das bibliotecas. Elas deixaram de ser consideradas impenetráveis, encaminhando-se para a formação de bibliotecas particulares, como afirma Serrai (1975, p. 148) que desde o século XVI apareceram:

- as bibliotecas constituídas como fundação e mantidas por dotação;
- as bibliotecas nacionais (em geral derivam das reais);
- as bibliotecas circulantes, com pagamentos de certa importância pelo usuário;
- as filantrópicas, com base financeira mista;
- as públicas anglo-americanas, mantidas por contribuições fiscais.

A partir daí, as chamadas bibliotecas públicas estavam ganhando espaço, mas mesmo assim não eram acessíveis a todos. Algumas possuíam alto grau de especialização e eram destinadas a determinados grupos, que possuíam um grau de educação superior, como demonstra Verger (1999, não paginado):

[...] o conjunto dos homens de saber, sobretudo os leigos — fossem eles médicos, advogados, procuradores, juízes ou oficiais do rei —, deveria, antes de tudo, contar com os recursos de sua pequena livraria pessoal... e de sua memória, eventualmente auxiliada por aqueles pequenos cadernos e anotações pessoais que alguns pedagogos os aconselhavam a começar a compor desde o tempo de seus estudos, sugerindo ainda que os mantivessem sempre à mão. Era apenas a título excepcional e para consultar esta ou aquela obra rara em sua versão original que eles deveriam buscar sua admissão em uma biblioteca universitária, eclesiástica ou principesca.

Segundo Chartier (2002, p. 22) no final da Idade Média, nos séculos XIV e XV, deu-se o aparecimento do livro unitário:

[...] ou seja, a presença, dentro de um mesmo livro manuscrito, de obras compostas em língua vulgar por um único autor (Petrarca, Boccaccio, Christine de Pisan), enquanto antes essa lista caracterizava apenas as autoridades canônicas antigas e cristãs e as obras em latim.

Nessa época, percebemos que o livro estava deixando de ser propriedade de um sistema religioso conservador, passando a ser compartilhado e produzido por diversos autores, transmitindo idéias e divulgando novas informações. Os livros e publicações começaram a adquirir um importante valor para o campo de pesquisas científicas e tecnológicas, sendo indispensáveis no trabalho de pesquisa para o desenvolvimento econômico e industrial e a biblioteca começou a se transformar em disseminadora da informação e não apenas, depósito de materiais culturais de acesso restrito.

Bruchard (1999, não paginado) comenta sobre a passagem das bibliotecas da Idade Média para a Era Moderna:

Por outro lado, como em muitas outras áreas, a passagem da Idade Média para a Era Moderna significou passar da idade corporativa para a da propriedade privada: as encadernações agora deixam os mosteiros para os ateliês especializados, que trabalham por encomenda de abastados mecenas, bibliófilos e colecionadores.

Iniciou-se, nesse momento, o processo de aprimoramento do objeto livro, com o aparecimento da imprensa de Gutenberg, a partir da metade do século XV, que continua sendo até hoje a forma mais utilizada para a reprodução do texto escrito e produção de livros. O surgimento do livro impresso, tal como ele é, foi considerado um marco da era moderna da história das bibliotecas, como é apontado por Milanesi (1983, p. 73). O autor cita que “[...] foi inaugurada quando os primeiros livros saíram das prensas de Gutenberg e de seus sucessores”.

Por meio da imprensa de Gutenberg, Milanesi (2002, p. 25) descreve que a partir daí, “[...] a Bíblia, antes copiada à mão e, por isso, distante da plebe, que também não sabia ler, já poderia ser conhecida por leitura e não, apenas, pelas prédicas eclesiásticas”. Isso demonstra que o raro e o caro estavam tornando-se acessíveis a outros segmentos da sociedade.

Desde a segunda revolução industrial, datada no século XIX, entre 1860-1870, o livro entrou em crise, devido à superprodução. Chartier (1999) aponta que nessa época, houve um aumento nas tiragens, crescendo rapidamente a produção impressa juntamente com a produção de jornais, periódicos e revistas. Chartier (1999) lembra que em 1820-1830 não existia essa superprodução e as tiragens não haviam crescido significativamente antes de 1860. Entre 1910 e 1914, foi um período em que se acreditava que havia livros demais para a quantidade de leitores da época e com isso, muitas casas de edição faliram, abrindo espaço para as grandes publicadoras do século XX.

Chartier (1999) afirma que após esse período de superprodução, algumas bibliotecas começaram a selecionar os materiais para comporem seu acervo, pois, superaram toda a capacidade de conservação, como por exemplo, a maior biblioteca do mundo, que é a do Congresso dos Estados Unidos. Os materiais não selecionados por ela, são encaminhados para outras bibliotecas, com intuito de preservar qualquer tipo de produção, sejam livros, periódicos entre outros.

Para Cunha (1999, p. 258) hoje a biblioteca convencional ou tradicional é aquela que

[...] a maioria dos itens do seu acervo é constituída de documentos de papel. Ela existe desde a invenção da escrita. É claro que, antes do advento da imprensa, em 1440, o seu acervo era formado por outros tipos de materiais (como tablete de argila, o papiro e o pergaminho). Uma característica da biblioteca tradicional é que tanto a coleção como o seu catálogo utilizam o papel como suporte de registro de informação. Todavia, no final do século XIX, houve uma grande evolução na biblioteca com a introdução do catálogo sob a forma de livro.

O aumento de materiais no acervo das bibliotecas pós-Gutenberg e as facilidades oferecidas pelas novas tecnologias, criou uma expectativa de criação da chamada 'biblioteca do futuro', onde se associa as informações impressas e digitais.

Em Chartier (2002, p. 120) encontramos que “[...] a biblioteca do futuro deve, portanto, ser esse espaço em que serão mantidos o conhecimento e a convivência da cultura escrita nas formas que foram e são ainda hoje majoritariamente as suas”.

Martins (2002, não paginado) descreve que

Na metade do século XX, a introdução dos computadores provoca uma verdadeira revolução da memória: a possibilidade da memória eletrônica, distinta da memória humana por sua duração. A memória humana está sujeita ao esquecimento enquanto a memória das máquinas é ilimitada, dependendo de técnicas de armazenamento.

Segundo Silva e Bufrem (1998) com relação à representação da biblioteca do futuro por volta do século XX, um novo conflito se estabeleceu, pois alguns acreditavam que a biblioteca ia desaparecer enquanto instituição, devido à dificuldade de manutenção de acervos correspondentes às necessidades cada vez maiores de atualização dos conhecimentos. Isso levaria, portanto, a um esvaziamento das funções anteriormente exercidas, dando lugar aos novos serviços e recursos advindos da globalização cultural e da informática documentária.

Outra corrente acredita que a manutenção da biblioteca convencional, mesmo possuindo maior sofisticação em recursos tecnológicos, permitiria a sua expansão através de conexões com outras unidades, que hoje já é disponibilizada através da *Internet*. Acredita-se que é possível preservar alguns dos papéis da biblioteca tradicional, possibilitando aos usuários uma percepção da biblioteca convencional, mas que ao mesmo tempo permite a conexão imediata com grandes redes de informação (SILVA; BUFREM, 1998).

Machado, Novaes e Santos (1999, p. 218) narram que:

A biblioteca do futuro caminha para a possibilidade de um acesso cada vez mais amigável e próximo da realidade objetiva, ou seja, utilizando dos recursos da realidade virtual para assemelhar-se ao máximo, da biblioteca tradicional.

Silva e Bufrem (1998) comentam que a biblioteca do futuro poderia ser uma integração dessas duas correntes: de um lado, o surgimento de novos serviços e recursos e de outro, a expansão dos serviços aos usuários, sendo disponibilizados à distância, através dos meios tecnológicos como, por exemplo, a *Internet*.

Milanesi (2002) explica que após a popularização das bibliotecas, os pesquisadores tiveram maiores facilidades para executar seus trabalhos e com isso, muitas inovações apareceram. Desde o trem a vapor, a partir das três primeiras décadas do século XIX, à descoberta da eletricidade no ano de 1870, que por sua vez colaborou para o aparecimento do telégrafo, do rádio, em 1901, e da televisão a partir dos anos 30 no século XX. Todas essas inovações facilitaram o aprimoramento do sistema de telefonia e os avanços tecnológicos, do computador inclusive, que surgiu logo após a segunda Guerra Mundial. Com a junção de tecnologias, como a telefonia e o computador, deu-se o surgimento da maior rede comunicação: a *Internet*, como é citado por Milanesi (2002, p. 32) “[...] ao estabelecer a possibilidade de conectar esses computadores pessoais entre si e a grandes computadores, estava desenhada a *internet*”.

A importância da *Internet* como meio de acesso às bibliotecas, é narrada por Machado, Novaes e Santos (1999, p. 216) quando afirmam que:

Na atualidade a biblioteca esta (sic!) caminhando para o terceiro momento, transformando-se em um ponto de acesso por meio das redes de telecomunicações, principalmente a Internet que se torna a grande agente de mudança da biblioteca automatizada para a biblioteca do futuro.

Podemos observar que as bibliotecas, ao longo da história, passaram por importantes transformações. Com a crescente geração de informações e a necessidade cada vez maior de tratamento, armazenamento e acesso a essas informações impulsionaram o desenvolvimento

de novas formas de atuação e o uso cada vez mais intenso das tecnologias. Milanesi (2002, p. 49) lembra que “[...] o computador antes de chegar à biblioteca para ser usado coletivamente, já estava em poder dos indivíduos”.

Abreu (2002, p. 29) relata que

A biblioteca, essa instituição social tão antiga e tradicional, tem atualmente, a tarefa de coletar e disponibilizar materiais informacionais em diversos formatos, que representem essa variedade e essa riqueza de informações produzidas pela sociedade.

Nela, o acervo tem que ser constituído através de critérios bem elaborados, para atingir sua finalidade de apresentar a informação correta e necessária ao usuário, em diversas formas de visualização, facilitando encontrar a informação.

Cavalcanti (1996) questiona como será a vida nas bibliotecas no ano 2005 e qual o papel que irão desempenhar. Em Hogeveen e Jones (1993 apud CAVALCANTI, 1996, p. 134) é descrito que “vai depender dos paradigmas e princípios que os dirigentes das bibliotecas escolherem”.

A revista americana *Wired* (1995) noticia a biblioteca do futuro sob a perspectiva de Dowlin, Garcia-Molina, Lynch, Poisson e Zich, vide tabela 1, resumindo o desenvolvimento da biblioteca do futuro em quatro etapas: (1) a digitalização da Biblioteca do Congresso - Library of Congress <<http://www.loc.gov/>>, (2) a criação da primeira grande biblioteca virtual, (3) o acesso livre à *Internet* nas bibliotecas públicas e a (4) realidade virtual nas bibliotecas.

Tabela 1 Evolução da biblioteca do futuro.

Personalidades	Metade da LC digitalizada	Primeira grande Biblioteca virtual	Acesso livre à Internet nas bibliotecas	Realidade virtual nas Bibliotecas
Ken Dowlin	2050	2020	2005	1997
Hector Garcia-Molina	2065	-	2000	2010
Clifford Lynch	2020	2005	-	1997
Ellen Poisson	2050	2030	2005	2020
Robert Zich	2030	2010	2005	2000
Média	2043	2016	2003	2005

Fonte: Reality Check - The future of librarians. Wired, 1995.

Podemos observar que a média de tempo que os autores citam no artigo 'Reality Check - The future of librarians', indicam o ano de 2043 para o primeiro item, 2016 para o segundo, 2003 para o terceiro e 2005 para o quarto. Constatamos que algumas previsões tornaram-se realidade antes mesmo das datas previstas, como por exemplo, o acesso livre à *Internet* nas bibliotecas americanas, que foi prevista para 2003 e o surgimento de uma grande biblioteca virtual universitária ou especializada para o ano de 2016. Têm-se iniciado a aplicação da realidade virtual nas bibliotecas embora a previsão tenha sido para o ano de 2005, mas consideramos que ainda há muito a trilhar, pois, essa tecnologia de RV possui muitos recursos para facilitar o processo de geração e disseminação de informações nos ambientes de bibliotecas. Os autores não consideram a biblioteca em realidade virtual com ambiente colaborativo, pois o desenvolvimento desse tipo de biblioteca envolve um grau maior de complexidade. Acreditamos que a biblioteca em realidade virtual não deve ser apenas uma cópia do ambiente físico da biblioteca real. Ela deve ser um novo conceito de biblioteca, baseada em tecnologia, onde as informações podem ser geradas através de um ambiente participativo e colaborativo.

Grandes esforços têm sido aplicados para melhorar as condições de acesso às informações nas bibliotecas, mas ao nosso ver, ainda é necessário uma política que consiga envolver amplamente o uso das tecnologias e o acesso gratuito aos conteúdos das bibliotecas para a população em geral. O acesso é um fator limitante para a disseminação da informação, tomando-se como exemplo dados estatísticos da Fundação Getúlio Vargas – FGV <<http://www.jornaldocomercio.com.br/edicoes/030411/internet/internet1.htm>>. A FGV demonstra que em 2002, o total de pessoas excluídas no mundo dos computadores, no Brasil estava em 85% do total da população brasileira, significando 149,4 milhões de pessoas.

Milanesi (2002, p. 114) afirma que “[...] com livros, bibliotecas ou acesso à internet, o fundamental é a garantia do direito à informação para que pessoas e grupos possam desenvolver os seus projetos e concretizar o que almejam”.

Os estudos não podem parar mesmo com esses problemas político-sociais. Por isso, visando a contribuir com estudiosos que tratam a informação como objeto de pesquisa, defendemos a proposta de uma biblioteca que utilize amplamente os recursos da realidade virtual. Elas podem proporcionar diferentes formas de visualização para conteúdos abstratos ou conteúdos que dependam de simulações ou visualizações gráficas, contribuindo para estudos técnicos ou científicos.

A princípio, nosso interesse concentra-se na identificação dos tipos de bibliotecas como subsídios teórico-investigativos para propormos um modelo genérico de biblioteca em realidade virtual como ambiente colaborativo e uma atualização no paradigma para este tipo

de biblioteca. Neste momento, abordaremos a Biblioteca Escolar, Infantil e Infanto-Juvenil e a Universitária, apontando suas características e seu papel na sociedade.

2.1 Biblioteca Escolar

Alguns questionamentos nos fizeram refletir sobre o papel da Biblioteca Escolar e o livro *Miséria da Biblioteca Escolar*, levou-nos a uma forte crítica sobre o silêncio em que a biblioteca escolar brasileira se encontra: “[...] silenciam as autoridades, ignoram-na os pesquisadores, calam-se os professores, omitem-se os bibliotecários [...]” (SILVA, 1999, p. 13).

Tal afirmação nos motivou a dar prosseguimento a esta pesquisa, pois não podemos continuar em silêncio. O caos em que a Biblioteca Escolar se encontra, é desanimador e é necessário refletirmos sobre os problemas que ela vem enfrentando. Segundo Silva (1999) podemos destacar que:

- a Biblioteca Escolar, muitas vezes, se comporta como um depósito de livros ou até mesmo de objetos de natureza variada;
- muitas vezes, ela é um armário trancado, onde os alunos só têm acesso se algum professor abri-lo;
- em alguns casos, a biblioteca é razoavelmente instalada, com horários breves e irregulares;
- pode estar associado à punição onde os alunos são ‘castigados’ pelo professor, fazendo com que a biblioteca perca seu papel como local de pesquisa, entretenimento ou de leitura;

- muitas vezes. o local é mal-iluminado, desconfortável, o espaço é inadequado, ou às vezes, nem espaço próprio possui, sendo designado para isso, um canto qualquer no ambiente escolar;
- o acervo em geral, encontra-se pobre e desatualizado;
- o usuário desanima por causa da disposição das obras nas estantes com códigos e símbolos mirabolantes, que fogem à sua compreensão e até mesmo do professor;
- nem sempre há um profissional para orientá-lo em suas buscas;
- o empréstimo, quando existe, é caracterizado por punições quando o material não é devolvido no prazo estipulado;
- alguns sistemas são fechados, criando no leitor, repulsa a livros, revistas e tudo o que a biblioteca possui.

Por isso, buscamos novos caminhos para a democratização e acesso à informação como demonstração de que podemos seguir outros rumos que nos ajudem a reanimar, ativar e a recuperar a memória de instituições como esta. A Biblioteca Escolar é tão importante e significativa para os estudantes, porque é o ambiente que pode facilitar e colocar o indivíduo em contato com sua autonomia intelectual.

Entretanto, para Barreto (1994, p. 5)

[...] democratizar a informação não pode, assim, envolver somente programas para facilitar e aumentar o acesso à informação. É necessário que o indivíduo tenha condições de elaborar este insumo recebido, transformando-o em conhecimento esclarecedor e libertador, em benefício próprio e da sociedade onde vive.

Nesse sentido, acreditamos na utilização de tecnologias e no caso de nossa pesquisa, na tecnologia de realidade virtual (RV) como uma forma de criar outras dimensões da

comunicação e sociabilidade, para a informatização da palavra no atendimento das necessidades informacionais e na motivação do público estudantil para a investigação.

A Biblioteca Escolar exige o preenchimento de alguns requisitos, entre eles a necessidade de se desvencilhar da associação que o usuário possui sobre a leitura e dever escolar. A Biblioteca Escolar pode criar condições para ampliar o universo informacional de seus usuários de forma prazerosa. O seu acervo e suas atividades vão além do apoio e auxílio ao professor no desenvolvimento da grade curricular, podendo atuar no fornecimento de recursos que estimulem e capacitem o desenvolvimento do aluno.

Barros (1998, p. 13) afirma que a Biblioteca Escolar “[...] existe indubitavelmente pela existência da escola; e assim sendo, ela respira escola, espelhando-a, e enfim tornando-se a extensão da própria escola”.

Esta autora aponta, ainda, algumas características físicas que uma Biblioteca Escolar pode apresentar “[...] representadas por armários contendo algumas coleções, dentro da sala de aula; ou ainda, pequenas salas no final do corredor [...]”, o que aponta para um envolvimento integrado entre aluno/biblioteca/escola e professor/bibliotecário/aluno, onde todos assumam a responsabilidade do sucesso pelo funcionamento da biblioteca em detrimento de alcançar seus objetivos e executar suas funções.

Segundo Milanesi (2002) é necessário que saibamos que o espaço físico adequado é fundamental, mesmo tendo ciência que a maioria das escolas no Brasil são projetadas sem previsão de espaço de informações.



Milanesi (2002, p. 59) continua seu pensamento, afirmando que

Ao lado do acervo, amplo e estimulante, devem ser implantadas ações que propiciem à criança-leitora refletir sobre aquilo que absorveu e observou. Por isso, “hora do conto”, dramatizações, jogos e todo estímulo, passam a ter espaço amplo.

Já Amato e Garcia (1989) definem a funcionalidade da biblioteca no contexto escolar, como aquela que possui função específica, que é inserida na programação e técnicas escolares e afirmam em concordância com Milanesi (2002) que

[...] o ambiente carregado de motivações é o local por excelência onde a criança aprende a gostar de ler, a se auto-expressar, a se educar. A ação dinâmica da biblioteca deverá servir ao programa escolar; daí a necessidade de atividades em grupos, tais como: dramatizações, jogos, hora do conto [...].

Amato e Garcia (1989) comentam sobre a importância da utilização de audiovisuais, pois segundo as autoras, estes recursos dinamizam a atividade da biblioteca, proporcionando a criação de eventos diferenciados. Para elas, o audiovisual é um complemento do material bibliográfico, pois constitui uma resposta às necessidades daqueles que já têm o hábito de utilizar a biblioteca. Elas acreditam que aqueles que não têm interesse pelo livro, ou por outros materiais impressos, passam a frequentar a biblioteca atraídos pelos audiovisuais.

Nesse enfoque, a Biblioteca Escolar será formada por materiais permanentes: estantes (de madeira, alvenaria, ou metal) mesas, cadeiras, fichários, entre outros, e materiais de consumo: livro de tombo, fichas, bolsos de livros, papeletas de datas, etiquetas, cartões, papel ofício, envelopes, carimbos, pastas, fitas adesivas, estênceis, de acordo com a disponibilidade, necessidade e criatividade. Hoje, podemos acrescentar como estímulo, o uso de computadores tanto para facilitar as buscas de materiais em acervos, como para desenvolver pesquisas através de *software* educativo, enciclopédias em CD-ROM ou *software* que facilitam a visualização de conteúdos através da computação gráfica e também, o acesso a conteúdos, através da rede *Internet*.

Lopes (1989) indica a necessidade da biblioteca escolar possuir uma sala com tamanho suficiente para a acomodação do acervo e sugere que uma classe de alunos é o espaço mínimo recomendado. É necessário que o local seja silencioso, longe da quadra de esportes e pátio de recreio. Deve-se observar a ventilação e iluminação apropriada e a ausência de umidade no local de instalação física, para criar um ambiente agradável e adequado à conservação dos livros e bem estar dos leitores.

Esta autora aconselha a instalação de uma sala de leitura com possibilidade de envolver os leitores em atividades variadas, com mesas, cadeiras e estantes, caixas ou cestos (para livros e revistas) quadro de feltro ou cortiça, lousa com cortina, varal para exposições, tapetes, esteiras ou almofadas para acomodar alunos, baú com todo tipo de vestuário e objetos, que possam ser utilizados como fantasias.

Milanesi (2002, p. 64) defende que

Na área denominada 'biblioteca escolar', quase sempre vista como campo menor, uma vez que as técnicas de organização de acervo são elementares, o desafio maior não é o conhecimento dos assuntos que os escolares buscam ou as formas de organização dos acervos.

Para ele, o grande problema está nas relações com os usuários, pois ele considera que o profissional que lida com este tipo de biblioteca, deve compreender muito bem seus usuários (criança e adolescente) para satisfazer suas necessidades informacionais e estimular o uso da biblioteca escolar.

Campello (2002, p. 11) em seu livro *A Biblioteca Escolar*, sobre este tema, afirma que "[...] biblioteca escolar é, sem dúvida, o espaço por excelência para promover experiências criativas de uso de informação".

A autora afirma que a biblioteca escolar possui um papel pedagógico e deve assumi-lo, participando de forma criativa na preparação do cidadão do século XXI.

Carvalho (2002, p. 23) indica que:

A escola que pretenda investir na leitura como ato verdadeiramente cultural não pode ignorar a importância de uma biblioteca aberta, interativa, espaço livre para a expressão genuína da criança e do jovem. Lugar, insistimos, para se gestar e praticar a troca espontânea que a leitura crítica proporciona, a leitura que inquieta, que faz pensar e reelaborar num autêntico processo de comunicação, cujo resultado é, sem dúvida, dos mais compensadores para as pessoas nele envolvidas, adultos e crianças, mediadores e leitores em formação.

Para o autor, a Biblioteca Escolar pode ser o local que faz pensar e onde o indivíduo poderá ampliar suas experiências através da leitura, mas para isso, tal espaço deve motivar o desejo de investigação e a ampliação de conhecimentos. Mesmo considerada por Silva (1999) como uma instituição praticamente abandonada, é necessário refletirmos sobre as consequências desse abandono e quais as possibilidades de reavivarmos este espaço.

Se propiciarmos condições de utilização nas bibliotecas escolares das mais variadas formas, sejam físicas ou virtuais, com divulgação e participação conscientes por alunos e professores, é possível que tenhamos um reflexo positivo no desenvolvimento social, educacional e cultural. Estes indivíduos, hoje, crianças e adolescentes poderão se tornar adultos mais críticos e conscientes e talvez, este abandono não volte a se repetir nas próximas gerações. A Biblioteca Escolar, a nosso ver, deve fazer parte de uma política Educacional que priorize sua revitalização, preservando, valorizando e incentivando a memória desses ambientes institucionais.

2.2 Biblioteca Infantil e Infanto-juvenil

Ao refletirmos sobre o baixo índice de leitores adultos, devemos voltar no tempo para tentar entender os possíveis problemas que eles podem ter enfrentado, desde sua infância, como a falta de livros, de bibliotecas bem preparadas, de pessoas que pudessem orientá-los no hábito da leitura, entre outros fatores. A leitura que é considerada como um evento social e, ao mesmo tempo, um ato solitário e individual, pode ser desenvolvida através dos tempos e por meio de diversos fatores, como o estímulo, o ambiente motivacional, os recursos culturais, os hábitos de leitura familiar e até mesmo, através da história de vida dos indivíduos. Por isso, este tópico pretende apresentar a conceituação de Biblioteca Infantil e Infanto-juvenil, apresentando suas repercussões para a sociedade ao longo dos tempos.

Milanesi (2002, p. 56-57, nosso grifo) afirma que o segmento infantil divide-se em blocos: “[...] a criança que procura desincumbir-se de uma tarefa pedida pela escola; e aquela que não tem nenhuma obrigação à vista e está na biblioteca ou na *internet* por prazer”.

Seja qual for a opção, o importante e necessário é o contato da criança com o material, sua familiarização desde os primeiros anos de infância e o estímulo que ela recebe ao deparar-se com materiais, tais como livros, revistas, jornais, jogos, entre outros. Não podemos deixar de enfatizar que é muito importante essa busca por informações desvinculadas de obrigações e feitas com prazer, pois para Milanesi (2002, p. 57) “[...] o cidadão do futuro que ali está molda-se em função dos estímulos que recebe”.

A Biblioteca Infantil é vista por Lima (1982) como a instituição que tem como objetivo conduzir a criança ao gosto pela leitura e ao uso inteligente do livro, para seu crescimento pessoal. A Biblioteca Infantil é uma coleção que possui todo tipo de material, facilitando mostrar à criança que a leitura é agradável e é um caminho ilimitado para o crescimento individual. O espaço físico pode ser variado, assim como uma parte da sala, toda uma sala ou mesmo um prédio próprio, onde a criança possa encontrar pessoas que entendam as suas necessidades e saibam orientá-la para que o hábito de leitura se incorpore ao seu dia-a-dia.

A autora afirma que “A formação desse hábito está intimamente vinculada à leitura recreativa, apresentada de forma descontraída e atraente, em ambiente adequado – o de uma biblioteca infantil” (LIMA, 1982, p. 31).

Para Milanesi (2002, p. 60) o espaço físico para crianças

[...] deve ser, pois, mutuamente, com áreas para o acervo, que não exigem nenhuma sofisticada técnica de organização, e áreas para todas as formas de ações individuais ou de grupo, objetivando desenvolver a capacidade criativa.

Sob uma determinada perspectiva, alguns defendem uma biblioteca infantil independente, como a Biblioteca Infantil Monteiro Lobato, em São Paulo, criada sob inspiração de Lenyra Fraccaroli segundo Lima (1982) pois acreditam que a criança, tendo seu próprio espaço, com móveis, decoração ambiental em tamanho e disposição adequada, segundo o que alguns adultos supõem ser de gosto e apropriado à criança, estaria protegida de materiais impróprios à idade dela.

Contrariamente a isso, há os que apontam que essa independência pode causar ruptura do hábito de frequência à biblioteca, quando esse usuário, na adolescência, terá que frequentar

outra biblioteca, podendo sentir-se expulso, tendo que freqüentar um outro tipo de biblioteca. Com intuito de amenizar esses problemas, têm-se as bibliotecas infanto-juvenis.

Sob o ponto de vista organizacional, a construção de uma biblioteca de uso comum de adultos e crianças é menos dispendiosa do que uma construção de prédios separados, inclusive no que se refere ao apoio administrativo e à formação do acervo.

A bibliotecária Bortolin (2001, p. 37) considera “[...] a biblioteca infanto-juvenil como instituição realmente criada para atender a criança e o adolescente”.

A autora enfatiza que este tipo de biblioteca é considerado como um espaço, um acervo com atividades específicas para atender as necessidades tanto de crianças como de adolescentes e não como um ‘canto’ de uma biblioteca pública ou um espaço qualquer.

A diretora do Departamento de Bibliotecas Infanto-Juvenis da Secretaria Municipal de Cultura – SMC, de São Paulo <http://www.prodam.sp.gov.br/bib/lobato/bij/bib_nf.htm> Arminda da Ressurreição Moura, afirma que “[...] Hoje existe tanto apelo visual que as bibliotecas têm de usar outros recursos para fazer as crianças se interessarem pela leitura” (VAISMAN, 1999, não paginado).

Por isso a diretora cita que a Biblioteca Infanto-Juvenil Narbal Fontes (BIJNF, 2002) possui um ambiente aconchegante, todo de madeira, onde as contadoras de histórias levam seu público a sonhar e transpor o tempo, por meio de atividades como ‘A hora do conto’, encontros com escritores, *workshops* e saraus poéticos, provocando um fascínio no jovem pela leitura.

Podemos citar também os serviços e atividades que a Biblioteca Infanto-Juvenil Monteiro Lobato (BIJ, 2002) <http://www.prodam.sp.gov.br/bib/lobato/bij/bib_ml.htm> oferece aos seus usuários:

- Circulante/Pesquisa: serviço de consulta e/ou empréstimo de livros didáticos, paradidáticos, material de referência, jornais, revistas, recortes, vídeos e diapositivos. Oferece orientação especial a estudantes do ensino fundamental e médio e a professores. Para empréstimo domiciliar gratuito, por sete dias, é necessário apresentar: documento de identidade, comprovante de endereço recente e ficha de matrícula assinada por um responsável, em caso de menores de 16 anos. Desenvolvem-se visitas monitoradas às dependências da biblioteca, nas quais se relatam os serviços oferecidos e a história do escritor Monteiro Lobato.

- Sala de Leitura: o livre acesso ao acervo possibilita uma aproximação aos livros infantis e histórias em quadrinhos. Realiza 'A hora do conto' com oficinas que estimulam a produção individual e grupal.

- Sessões de Vídeo: são apresentados vídeos de filmes recreativos e/ou didáticos.

- Exposições: exposições temáticas são realizadas com o apoio de outras instituições. Agendam-se visitas monitoradas que estimulam o aprofundamento do tema.

- Oficinas: sistematicamente são realizadas oficinas de dança e de inglês. Ocorrem também oficinas de arte e de apoio aos temas propostos, sem exposições.

- Banco de Textos: um acervo de aproximadamente 1.738 textos teatrais, de diferentes gêneros, disponibilizados para pesquisa e reprodução.
- Grupo TIMOL: o Teatro Infantil Monteiro Lobato – TIMOL, faz parte da história da biblioteca há 40 anos, desenvolvendo em crianças e adolescentes o gosto pelo teatro.
- Encontros da 3ª Idade: atividades culturais e recreativas são realizadas às sextas-feiras, das 14 às 16 horas.
- Acervo/Museu Monteiro Lobato e Biografia: acervo relacionado à vida e obra de Monteiro Lobato, que consiste de fotografias, móveis, objetos pessoais e correspondências do escritor. São oferecidos aos pesquisadores e estudantes, subsídios de pesquisa sobre a história de vida do escritor Monteiro Lobato.

Assim como acontece com as Bibliotecas Escolares, as Bibliotecas infantis e infanto-juvenis ainda se encontram um tanto abandonadas. Algumas instituições privadas e outras poucas públicas acreditam nestes tipos de bibliotecas, mas ainda é necessário uma política que invista realmente na cultura do bom uso da biblioteca, incentivando crianças e adolescentes a freqüentarem esses ambientes não somente para pesquisas educacionais como também por diversão e lazer. Tudo é uma questão de desenvolvimento cultural, que ainda não é estimulado em nosso país, que deixa esquecido estes tipos de bibliotecas para obrigar a sua existência no *campus* universitário. A seguir, descreveremos a evolução da biblioteca universitária com o objetivo de conceituá-la e explicar suas características.



2.3 Biblioteca Universitária

As bibliotecas que são mais incentivadas e até mesmo obrigatórias para abertura de cursos, são as Bibliotecas Universitárias, que por sua vez, se encontram no ambiente de ensino superior. Convém lembrar que um usuário que não possuiu acesso às bibliotecas em sua infância ou adolescência, poderá se sentir um estranho dentro de uma biblioteca universitária, pois a falta de familiarização pode ser algo que desestimula o usuário a freqüentá-la.

Milanesi (2002, p. 65) explica que “[...] os livros e revistas para as universidades são tão importantes que elas só têm autorização para funcionar oficialmente se for garantido um determinado acervo para uso dos alunos”.

As primeiras bibliotecas universitárias surgiram na Idade Média, em direção à Renascença. Verger (1999, não paginado) afirma que “[...] os principais colégios universitários tinham uma biblioteca cujo núcleo era geralmente constituído pela própria biblioteca do fundador, que vinham completar as doações posteriores, dos benfeitores ou antigos membros do colégio”.

O autor complementa que

[...] as bibliotecas de universidades, as quais eram, aliás, freqüentemente, muito menos importantes e que praticamente não existiam antes do século XV. Na França, constatamos entre as primeiras bibliotecas universitárias, constituídas somente por algumas dezenas de volumes, aquelas de Orléans (1411), de Avignon (1427), de Poitiers (1446) e as faculdades de medicina e de direitos canônico de Paris (1395 e 1475). Foi quase exclusivamente em Cahen que um inventário, tardio, é verdade (1515), constatou uma coleção mais substancial (277 volumes). Outras universidades eram melhor providas, como Oxford cuja biblioteca, fundada em 1412, se desenvolveu principalmente graças às doações do duque de Gloucester (280 livros entre 1439 e 1447) (VERGER, 1999, não paginado).



As bibliotecas universitárias ainda eram controladas pelo poder religioso, após o surgimento das Universidades, mas já estava a caminho da laicização, isto é, rumo à autonomia, excluindo o elemento religioso ou eclesiástico da organização de ensino. Para Milanesi (2002) esse fato caracterizou-se como um novo momento para os povos cristãos do Ocidente, pois os livros estavam saindo do poder estritamente religioso, dando oportunidade para os leigos usufruírem de tais materiais. Nesse período também iniciou-se o desenvolvimento dessas universidades, que eram consideradas primitivas.

As bibliotecas ainda carregavam a arquitetura e atmosfera religiosa e o ato de ler era considerado tão importante que era proibido entrar no recinto de leitura, sem vestir-se com a beca. Aos poucos, as bibliotecas iniciaram um processo descentralizador, distanciando-se do clero, conforme é abordado por Milanesi (2002, p. 24) que afirma “[...] as bibliotecas universitárias pré-renascentistas já apontavam para novas práticas que deram para a biblioteca o caráter de espaço de liberdade e de conhecimento”.

Foi a partir da Renascença, quando surgiu uma nova perspectiva do conhecimento, somada ao surgimento da imprensa de Gutenberg e à proliferação dos livros, que as bibliotecas passaram a repensar a organização dos seus acervos, pois a partir desse marco histórico da imprensa, surgiram, segundo Milanesi (2002, p. 28) “[...] as revistas, publicações periódicas, como uma possibilidade de manter os especialistas atualizados”.

Esta produção foi aumentando rapidamente, devido às facilidades que a imprensa proporcionava e o barateamento no custo da mesma, fazendo com que as bibliotecas superassem a capacidade de organizar os acervos, principalmente devido à produção de

periódicos. Nessa época, não existiam espaços suficientes para armazená-los nem critérios para selecioná-los e muito menos formas de organizá-los. Nesse momento, segundo Milanesi (2002) ocorreu o chamado ‘caos bibliográfico’.

A partir da segunda metade do século XX, iniciou-se a catalogação do material bibliográfico, incorporando o uso de tecnologias disponíveis para a confecção das formas de representações. Com o advento dos computadores e seu uso para o armazenamento e disseminação das informações dos materiais da biblioteca universitária, sua utilização foi intensificada.

A popularização dos computadores e a redução de custos na sua produção, possibilitaram o uso doméstico e a interconexão em rede via telefone e o uso exponencial da *Internet* – rede mundial de computadores.

A utilização da *Internet* neste tipo de biblioteca é algo imprescindível, pois, a atualização de conteúdos e o acesso às bases de dados, tornaram-se extremamente importantes para os pesquisadores das áreas tecnológicas e científicas, devido à obtenção e rapidez na troca de informações.

Podemos observar que cada tipo de biblioteca possui objetivos e finalidades específicas com relação ao atendimento de sua clientela; entretanto, não podemos deixar de notar que os avanços tecnológicos permitiram que as bibliotecas começassem a buscar novos métodos e práticas nas formas de organização, tratamento, armazenamento e recuperação do acervo, gerando novos conceitos e novas estruturas de acesso à informação em atendimento aos usuários.



A partir das bibliotecas convencionais, que utilizam o papel como fonte principal de informações, surgem outros tipos de bibliotecas, que acoplaram estas características às tecnologias disponíveis, dando origem às chamadas 'bibliotecas do futuro'. A seguir, teceremos comentários sobre o uso das tecnologias nos ambientes de bibliotecas e suas repercussões no uso e disseminação das informações.



3 BIBLIOTECA E O USO DE TECNOLOGIAS

Antes dos computadores, tivemos a Revolução Industrial no século XIX e segundo Milanesi (2002) início do momento chamado de 'tecnologia da informação', a partir do surgimento do trem a vapor e da eletricidade. O computador, por sua vez, surgiu logo após a Segunda Guerra Mundial, no século XX, entre os anos de 1939 a 1945. Inicialmente, foi usado para realizar testes balísticos em época de guerra, sendo considerado a princípio, como um artefato para cientistas. Essa máquina era constituída por transistores e ocupava grande espaço físico, sem contar o alto custo de fabricação. Em menos de trinta anos, essa máquina, diminuiu de tamanho e aumentou sua potência. Aos poucos, foi adquirindo espaço em várias áreas, tornando-se um objeto de uso pessoal.

Os profissionais das bibliotecas não receberam essa inovação tão abertamente, pois não acreditavam nos benefícios que a máquina pudesse trazer para esta Instituição e por isso não utilizaram o computador de imediato.

Milanesi (2002, p. 49) explica que

Só posteriormente, com a popularização dos computadores, é que se percebeu que a informação é a razão da Biblioteconomia e que os computadores são as máquinas que tornam a informação mais acessível e que a informática e informação não só têm a mesma raiz etimológica como são indissociáveis.

Segundo o autor, foi a partir da última década do século XX, com a diminuição física de tamanho e aumento na potência de processamento e armazenamento, que o computador tornou-se parte da mobília. Mesmo assim, em pleno século XXI, sabemos que o computador não está presente em todos os lares, devido ao seu preço que embora, mais acessível, ainda se

A explosão da informação e o uso do computador

encontra fora dos padrões financeiros da maioria dos indivíduos na sociedade. Entretanto, no final do século XX, a possibilidade em disponibilizar esse equipamento como “[...] um bem coletivo à disposição dos interessados em espaços públicos” segundo Milanesi (2002, p. 49) já era considerada.

Com a chamada ‘globalização’, surgiram muitas mudanças no campo informacional, como é apontado por Milanesi (2002, p. 50) em três grandes momentos: “[...] o rádio, a televisão e a internet”. Cada um desses momentos ocorreu em períodos distintos na história da humanidade: o rádio, em 1901 e a televisão a partir dos anos 30. Segundo Leão (1999) a *Internet* nasceu em 1969, nos Estados Unidos, com o nome Advanced Research Projects Agency - ARPA. Inicialmente sua função era de interligar os centros de pesquisas norte-americanos, para preservar informações e comunicações durante a chamada Guerra Fria. Devido à sua estrutura em ‘árvore’, caso algum ‘galho’ da árvore fosse destruído, os outros continuariam trocando informações. Mas somente a partir de 1991, a *Internet*, começou a ser disseminada e acessível ao público, em geral. Moran (1998, p. 79) afirma que “[...] a Internet deu um salto qualitativo e explodiu como a mídia mais promissora desde a implantação da televisão”.

Muitas atividades que eram realizadas fisicamente pelos indivíduos começaram a ser desempenhadas virtualmente, através do uso da tecnologia *Internet*, como por exemplo a efetivação de tarefas bancárias, diversão, entretenimento, pesquisas, compras entre outras. Essas tecnologias estão “[...] cada vez mais ‘multimídias’. Não basta só escrever de modo atraente. As pessoas querem também imagens, movimento, sons; querem rapidez, flexibilidade, interatividade” (MORAN, 1998, p. 48).

Esses recursos multimídia podem ser acessados interativamente através da tecnologia de realidade virtual. Podemos dizer que a utilização de redes de realidade virtual encontra-se em desenvolvimento. Leão (1999, p. 116) afirma que “[...] pesquisas têm sido feitas com o intuito de promover uma visualização do espaço Web, porém, isso ainda é algo restrito e envolve a utilização de realidade virtual (VR)”. Isto significa que existem pesquisas, inclusive a nossa, que estão envolvidas no estudo de criação de ambientes *Web*, com *interface* gráfica, através da computação gráfica. Talvez por serem estudos que exijam equipes multidisciplinares de diversas áreas do conhecimento e a idéia que vem prevalecendo por vários anos sobre o alto custo de desenvolvimento deste tipo de aplicação, faz com que muitas entidades, ainda acreditem que isso é algo a ser desvendado no futuro.

Por isso, algumas instituições, como as bibliotecas, ainda concentram a aplicação da tecnologia no armazenamento, organização e disseminação das informações, por meio de bancos de dados, com conexões em redes de computadores. Algumas já compartilham seus acervos em forma de base de dados e segundo Moran (1998, p. 48) “[...] pesquisar algum assunto em grandes bancos de dados é feito por estudantes e qualquer pessoa que têm acesso à Internet”. Mas ressaltamos que nem sempre é tão fácil assim, pois, a imensa quantidade de informações encontradas na grande rede mundial de computadores, pode não ser qualitativa e o grande volume de lixo informacional somado ao ‘labirinto da hipermídia’ por Leão (1999). Esses tortuosos caminhos para encontrarmos as informações, podem ser fatores que desestimulem a busca de informações desejadas. Leão (1999) cita que “[...] o herói do labirinto, o viajante do ciberespaço, precisa dessa capacidade matemática de concentração e seu avanço deve ser passo a passo. Além disso, o viajante precisa marcar o caminho percorrido”. Isto porque, ao acessar as informações via *Web*, além da grande quantidade informacional disponível, há uma alteração no hábito de leitura dos usuários, que antes do

surgimento dos hipertextos, ocorria de forma linear para materiais impressos, como livros, revistas entre outros, tornando-se não-linear no acesso e leitura de hipertextos, motivando uma leitura fragmentada.

Vidotti (2001, p. 46) afirma que “[...] podemos pensar na Internet como uma grande biblioteca, na qual os usuários são agentes ativos no processo de armazenamento, indexação, recuperação e disseminação de documentos eletrônicos hipertextuais, uma biblioteca auto-organizada em permanente mutação”.

Devido a tantas mudanças nas tecnologias e visto que o digital está prestes a dominar todos os campos do audiovisual neste mundo globalizado, surgiram vários projetos tais como, o ‘Livro verde sobre a convergência’, pela Comunidade Européia, segundo Virilio (1999) e no Brasil, o ‘Programa Sociedade da Informação’, segundo o livro verde organizado por Takahashi (2000).

O ‘Programa Sociedade da Informação’ no Brasil, tem por objetivo

“[...] integrar, coordenar e fomentar ações para a utilização de tecnologias de informação e comunicação, de forma a contribuir para a inclusão social de todos os brasileiros na nova sociedade e, **ao mesmo tempo**, contribuir para que a economia do País tenha condições de competir no mercado global” (TAKAHASHI, 2000, p. 10, grifo do autor).

É um programa que visa democratizar a informação, permitindo que os arquivos, bibliotecas, museus e centros de documentação cumpram seu papel estratégico na sociedade, que é a disseminação da informação. Ao mesmo tempo, pretende-se realizar uma adequação das tecnologias de informação e comunicação ao usuário brasileiro, através de “[...] *softwares* (sic!) próprios e de fácil uso, bem como um volume de conteúdos que atendam às

necessidades de informação e expressão dos cidadãos de todas as regiões do País, quaisquer que sejam os assuntos de seu interesse” (TAKAHASHI, 2000, p. 65, grifo do autor).

Moran (1998, p. 70) explica que “[...] a tecnologia de redes eletrônicas modifica profundamente o conceito de tempo e espaço. Posso morar em um lugar isolado e estar sempre ligado aos grandes centros de pesquisas, às grandes bibliotecas [...]”. Sabemos que os profissionais que trabalham com pesquisas na área da Ciência, Tecnologia e Informação já vêm pesquisando e implementando diversos conceitos e tipos de bibliotecas, utilizando os recursos tecnológicos.

Cunha (2000) afirma que em todas as épocas, as bibliotecas sempre foram dependentes da tecnologia da informação. Desde os manuscritos para a utilização de textos impressos até o acesso às informações por meio de bases de dados, o uso do CD-ROM, o surgimento da biblioteca digital, no final dos anos 90 e a incorporação das redes de telecomunicações. A tecnologia sempre esteve presente no cotidiano das bibliotecas só que em diferentes contextos.

Convém analisarmos a evolução das bibliotecas, conforme figura 1, desde o surgimento da chamada biblioteca tradicional até a denominada virtual. Cunha (2000, p. 75) analisa a evolução das bibliotecas, agrupando-as em: Era I – Tradicional Moderna, Era II – Automatizada, Era III – Eletrônica, Era IV – Digital e Virtual.



EVOLUÇÃO DA BIBLIOTECA

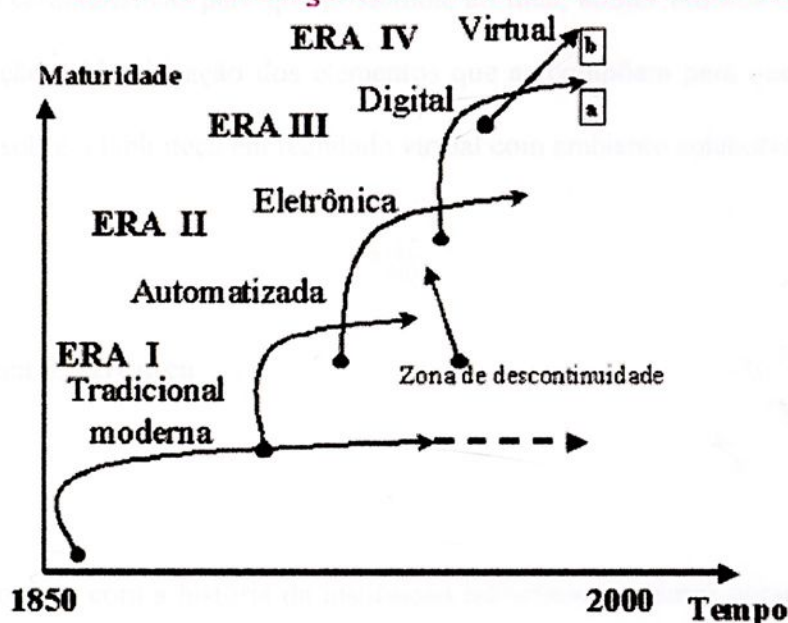


Figura 1 Evolução tecnológica da biblioteca.

Fonte: Cunha (2000, p. 75).

Na Era I, denominada biblioteca tradicional moderna ou convencional, era aquela que se baseava em materiais diversos, tais como tabletes, argila, papiro e pergaminho. Após o aprimoramento da imprensa de Gutenberg, passou a ser composto por diversos tipos de materiais impressos que facilitaram o registro da informação em papel. Enquanto na Era II, a chamada biblioteca automatizada, com o advento dos computadores e sua acessibilidade, iniciou-se a automatização dos sistemas de bibliotecas em serviços básicos, como catalogação, indexação e organização do acervo.

Para as outras etapas da evolução das bibliotecas, realizamos um estudo mais detalhado, pois, em nossa pesquisa, ao revisar a literatura sobre o tema Biblioteca em Realidade Virtual, que é nosso objeto de estudo deparamo-nos com uma utilização polissêmica dos termos biblioteca eletrônica, digital e virtual, o que nos encaminhou para uma análise sobre cada um deles. No

item seguinte, descreveremos esses tipos de bibliotecas, com o objetivo de conceituá-las e explicar suas características para que possamos, ao final, adotar um dos conceitos, facilitando a caracterização e identificação dos elementos que as compõem para que possamos elaborar um conceito sobre a biblioteca em realidade virtual com ambiente colaborativo.

3.1 Biblioteca Eletrônica

Ao termos contato com a história da instituição biblioteca, podemos notar que ela passou por diversos momentos até chegar à chamada biblioteca convencional. Com o aumento da oferta e demanda de informações e com as facilidades que as tecnologias têm propiciado quanto ao acesso, armazenamento, recuperação e disseminação da informação, vimos a biblioteca deixando de ser mero depósito de livros e outros materiais, para tornar-se um ambiente integrado pelas redes de comunicações.

O desenvolvimento da ciência e tecnologia acabou interferindo de forma positiva para uma nova concepção de biblioteca, que fosse mais ao encontro das necessidades dos novos usuários, cada vez mais exigentes no que se refere ao acesso às informações, facilitando a obtenção das mesmas de forma considerável. Milanesi (2002, p. 77) diz que “[...] a biblioteca para exercer a sua função, deixa de ser o acervo milenar passivo e passa a ser um serviço ativo de informação”.

Com o surgimento das chamadas bibliotecas eletrônicas, os documentos que antes eram impressos em papel, começaram a ser transportados para o meio eletrônico, tais como os



periódicos. Como exemplo desses documentos eletrônicos, podemos citar os periódicos da The Electronic Library <<http://ask.elibrary.com/>> e Wired <<http://www.wired.com>> que foram disponibilizados em 1983. Para Blattmann (2001, p. 104) as instituições do saber nessa época “[...] abordavam a problemática do fornecimento de serviços bibliotecários. Seleção de materiais para conversão eletrônica – acervo [...]” e por isso disponibilizaram seus conteúdos em formato eletrônico. Alguns periódicos eram transferidos para o formato eletrônico, mantendo as mesmas características dos periódicos impressos ou também havia aqueles que nasciam eletronicamente sem nunca terem sido impressos em papel e os que mantinham os dois formatos, impresso e eletrônico. Outro exemplo é o Information Research - an electronic journal <<http://informationr.net/ir/>> que é um periódico eletrônico internacional voltado à pesquisadores e disseminado livremente na *Internet*. É destinado ao acesso gratuito aos resultados de pesquisas e publicações na área de Ciência da Informação, gerenciamento da informação, sistemas de informação, biblioteconomia e políticas da informação. Os ‘papers’ podem ser submetidos em formato HTML (Hyper Text Markup Language) de acordo com instruções fornecidas para Autores. Cada ‘paper’ deve ser enviado com um ‘abstract’ e com as figuras separadas nos formatos de arquivos .gif ou .jpg. Então é publicado em um livro de resumos e um *software* de resumos através da página do periódico eletrônico. Como mostra a figura 2, podemos ter acesso aos periódicos, através de um índice *online* de volumes, com seus respectivos números; além das informações aos autores interessados em publicar seus artigos, há opção de indexação por autores e assuntos e também a pesquisa *online*, através de um texto ou palavra.

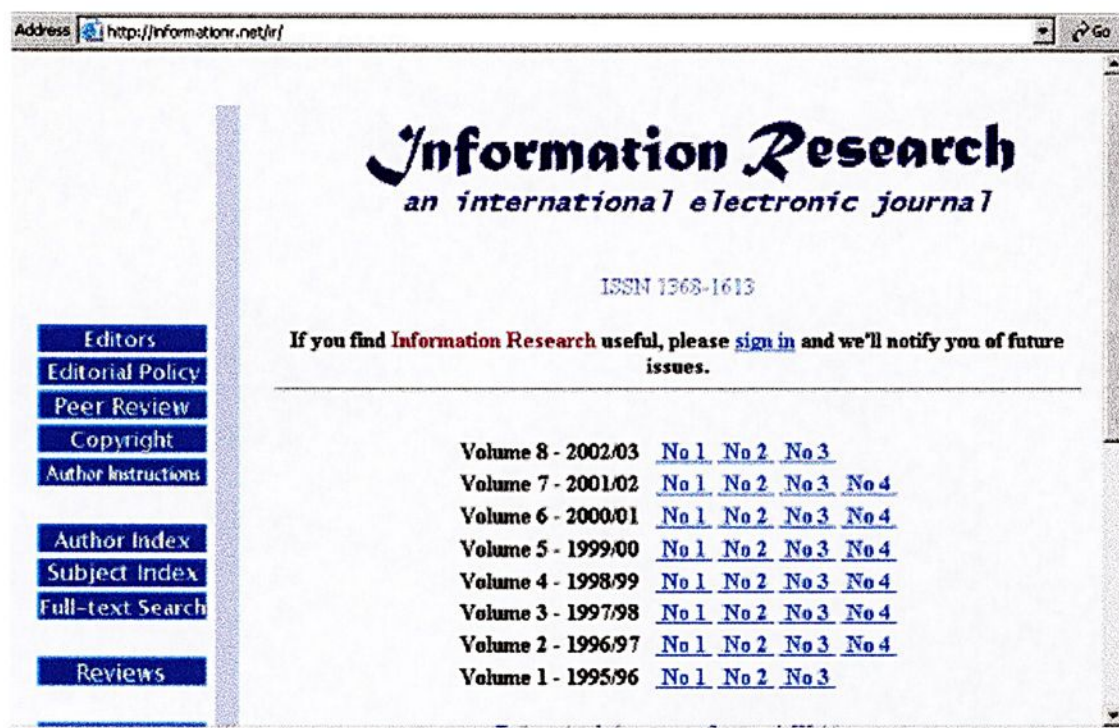


Figura 2 Periódico eletrônico Information Research.
 Fonte: <<http://informationr.net/ir/>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

Mais um exemplo de periódicos eletrônicos: podemos citar aqueles que estão disponibilizados na revista DataGramaZero – Revista de Ciência da Informação <www.dgzero.org/> da área de Ciência da Informação. Como ilustra a figura 3, esta revista reúne textos por afinidades temáticas destinados às seções de artigos, comunicações e resenhas, visando divulgar e promover perspectivas críticas fundamentadas em áreas interdisciplinares da Ciência da Informação, tais como, Informação e Sociedade, Informação e Políticas Públicas, Informação e Filosofia ou Informação e Comunicação. Os artigos são de responsabilidade de seus autores. Citações e transcrições são permitidas com a menção da fonte. Livros, artigos e revistas enviados para resenhas ou notas bibliográficas não serão devolvidos, ficando a critério da revista a decisão sobre a sua publicação. É aceito também, outras publicações similares (*links*, resumos e/ou textos completos).

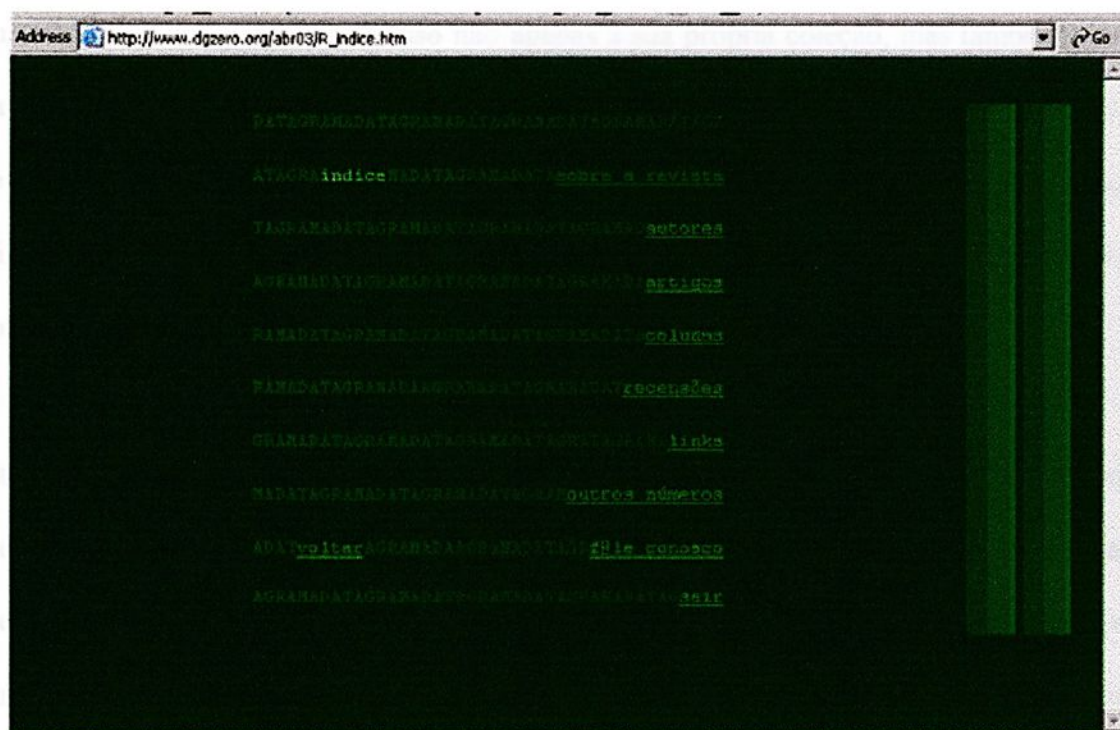


Figura 3 Página da revista DataGramZero – Revista de Ciência da Informação.
 Fonte: <<http://www.dgzero.org/>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

Através desses periódicos disponíveis eletronicamente, precisamos entender melhor a nova função da biblioteca com o uso das tecnologias. Precisamos entender seu processo evolutivo, mesmo sabendo que “[...] não se chegou a um conceito preciso do que seja uma biblioteca eletrônica, digital ou virtual, até porque ainda está sendo construído, é um conceito em evolução como a própria tecnologia que lhe dá suporte”, como afirmam Machado, Novaes e Santos (1999, p. 216). Por isso, tentaremos exprimir o conceito e a característica da biblioteca eletrônica, sob a concepção de diversos autores e a nossa posição mediante tais conceituações.

Blattmann (2001) ao realizar um estudo sobre os tipos de bibliotecas, detectou que o termo biblioteca eletrônica (BE) começou a ser utilizado no final da década de 80, quando muitas fontes de informações, catálogos e serviços tornaram-se disponíveis eletronicamente. O termo biblioteca eletrônica, para Keenan (1995, p. 146, nossa tradução, grifo do autor) significa “[...]”

uma biblioteca que permite o **acesso** não apenas à sua própria coleção, mas também a outros materiais externos à biblioteca”. Keenan (1995) apóia-se no acesso, mas não determina como ele é realizado nem quais são os materiais externos à biblioteca ou às outras coleções, nos deixando em dúvida como ocorre a disseminação e os outros procedimentos típicos de uma biblioteca eletrônica.

Machado, Novaes e Santos (1999, p. 217) afirmam que “[...] a biblioteca eletrônica é aquela que está totalmente automatizada, disponibilizando seus serviços aos usuários de forma on-line”. O termo *online*, segundo Bianchi (2001, p. 182) significa “[...] conectado – Termo usado para definir o computador ou o usuário que esteja conectado a uma rede, como a *Internet*”.

Marcial (1997, p. 6, nossa tradução) explica que

A biblioteca eletrônica representa a fase seguinte da biblioteca automatizada, ambos conceitos se derivam da aplicação da computação na operação dos serviços de informação, não obstante a biblioteca eletrônica designa uma modalidade de operação apoiada fundamentalmente na tecnologia da informação no acesso aos recursos mediante redes de computadores.

Barker (1994 apud MARCHIORI, 1997, p. 118) afirma que biblioteca eletrônica

[...] é o termo que se refere ao sistema no qual os processos básicos da biblioteca são de natureza eletrônica, o que implica ampla utilização de computadores e de suas facilidades na construção de índices on-line, busca de textos completos e na recuperação e armazenagem de registros.

Segundo Chartier (1999, p. 119) “[...] a biblioteca eletrônica permite, por sua vez, compartilhar aquilo que até agora era oferecido apenas em espaços onde o leitor e o livro deveriam necessariamente estar juntos. O lugar do texto e do leitor podem então estar separados”. Isso só foi possível, através da utilização da grande rede mundial de computadores, a *Internet*, onde o texto e o leitor não necessariamente estariam ocupando o

mesmo espaço físico e os materiais impressos começaram a ser transportados para o meio eletrônico. Na atualidade, a biblioteca apoiada pelo uso de tecnologias, vem se transformando pelo acesso remoto às informações, através das redes de computadores, incluindo a *Internet* que foi um grande agente de mudança entre a biblioteca automatizada e eletrônica, permitindo aos usuários o acesso *online*, derrubando fronteiras entre o usuário e a informação, através de materiais eletrônicos, entre outros. Um exemplo disso é o texto eletrônico que para Chartier (1999, p. 16) “[...] torna possível uma relação muito mais distanciada, não corporal” em relação ao texto impresso. Para que esses textos fossem disseminados, houve a necessidade de criação de um espaço para disponibilizá-los *online* e a biblioteca eletrônica apresentou-se como um meio propício de acesso a esse acervo.

Macedo e Modesto (1999, p. 64) conceituam biblioteca eletrônica, como

[...] réplica eletrônica da biblioteca tradicional [e] baseia-se no uso de recursos de hardware e software computacionais que facilitem a busca, leitura e recuperação de informações armazenadas em mídia eletrônica (discos magnéticos, disquetes, CD-ROM) ou em suportes impressos. No ambiente da biblioteca eletrônica, a informação impressa coexiste com a eletrônica. De fato, as bibliotecas automatizadas já têm elementos eletrônicos e são uma forma de biblioteca eletrônica. Limita-se, porém, ao seu próprio ambiente informacional, e ao interligarem-se à Internet, disponibilizando acesso às suas informações, acrescem outros termos, como por exemplo o de biblioteca eletrônica.

Concordamos, em parte, com Macedo e Modesto (1999) com relação aos procedimentos básicos da BE no acesso, busca e consulta às informações. Convém ressaltarmos que realmente existem aqueles materiais impressos coexistindo com os eletrônicos, mas têm surgido também, aqueles que nascem eletronicamente e que não existem no papel impresso ou até mesmo, os materiais que são preservados nos dois formatos, tanto eletrônico como impresso, todos considerados também como materiais pertencentes à uma BE.

Como exemplo de bibliotecas eletrônicas, voltadas ao público científico, encontramos a SciELO <<http://www.scielo.br/>> e o Probe <<http://www.probe.br/>>. A Scientific Electronic Library Online - SciELO é uma biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros. A SciELO é o resultado de um projeto de pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP <<http://www.fapesp.br/>> em parceria com o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde - BIREME <<http://www.bireme.br/>>. A partir de 2002, o Projeto conta com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ <<http://www.cnpq.br/>>. O Projeto tem por objetivo o desenvolvimento de uma metodologia comum para a preparação, armazenamento, disseminação e avaliação da produção científica em formato eletrônico. Com o avanço das atividades do projeto, novos títulos de periódicos estão sendo incorporados à coleção da biblioteca. Podemos observar, na figura 4, todas as opções que a SciELO disponibiliza para seus usuários na navegação do *site*, em busca de informações. Temos opções de acesso em três idiomas: inglês, português e espanhol, além de uma opção de ajuda ao usuário iniciante de como otimizar suas buscas.



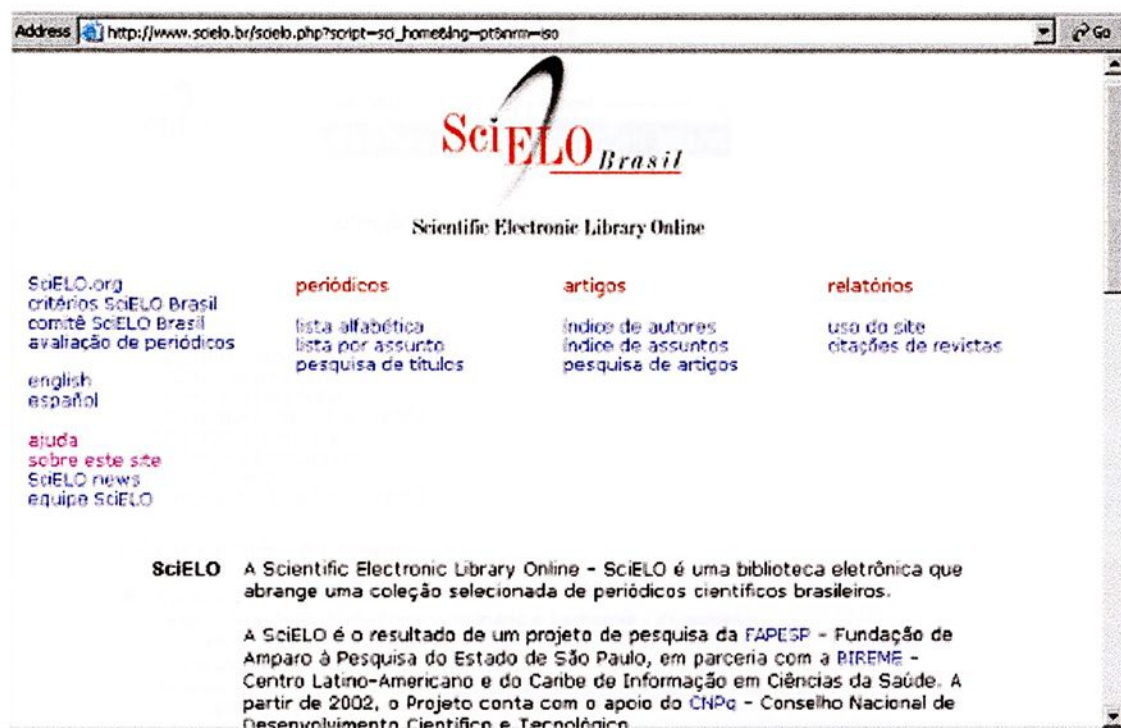


Figura 4 Biblioteca eletrônica SciELO.

Fonte: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

A interface SciELO proporciona acesso à sua coleção de periódicos, através de uma lista alfabética de títulos ou por meio de uma lista de assuntos ou ainda, através de um módulo de pesquisa de títulos dos periódicos, por assunto, pelos nomes das instituições publicadoras e pelo local de publicação, como podemos observar na figura 5.

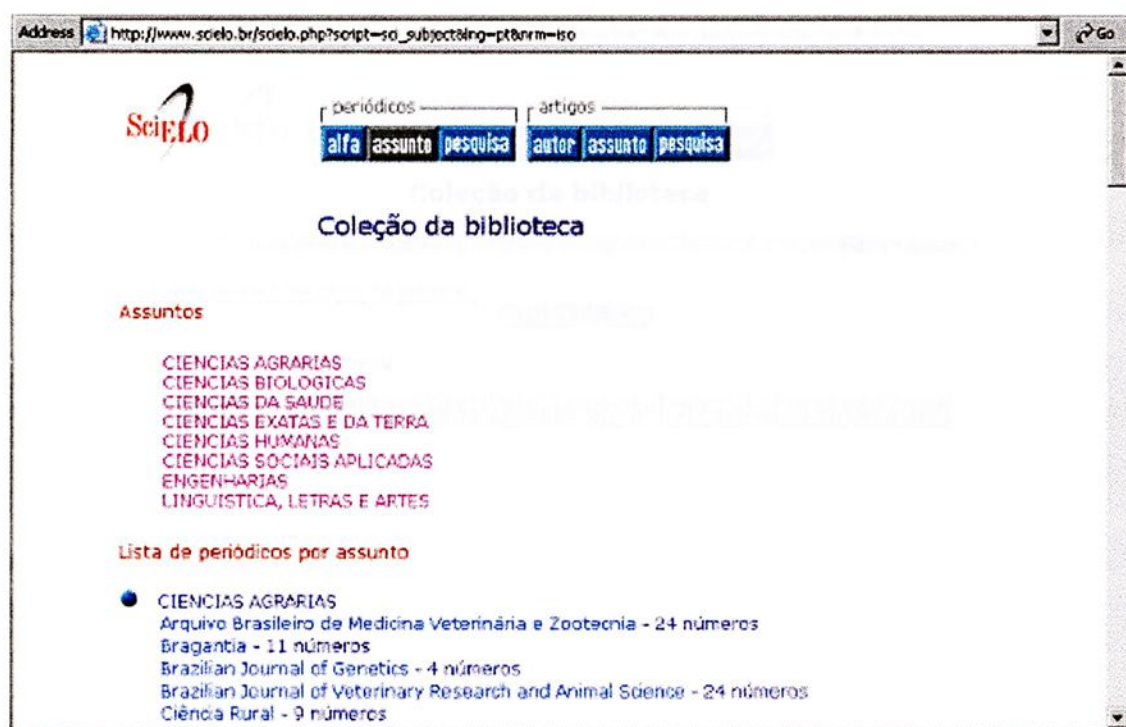


Figura 5 Lista de assuntos e títulos de Periódicos – SciELO.

Fonte: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

A interface também propicia acesso aos textos completos dos artigos, por meio de um índice de autor e um índice de assuntos ou por meio de um formulário de pesquisa de artigos, que busca os elementos que o compõem, tais como: autor, palavras do título, assunto, palavras do texto e ano de publicação. Também podemos pesquisar por palavras-chave, como segue a ilustração 6.

Address <http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/lah/?1asScript=ch/lah.v1s&base=article^dlibrary&index=KW&fmt=so.pft&lang=p> Go

SciELO

periódicos artigos

alfa assunto pesquisa autor assunto pesquisa

Coleção da biblioteca

base de dados : article Índice Assunto

Digite palavra ou início da palavra:

[mostra índice](#)

ou selecione a letra inicial

012... A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Figura 6 Busca de artigos – SciELO.
 Fonte: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

Podemos obter um relatório de utilização e acesso ao *site* da SciELO, classificado por ano, incluindo as revistas e fascículos, conforme figura 7.

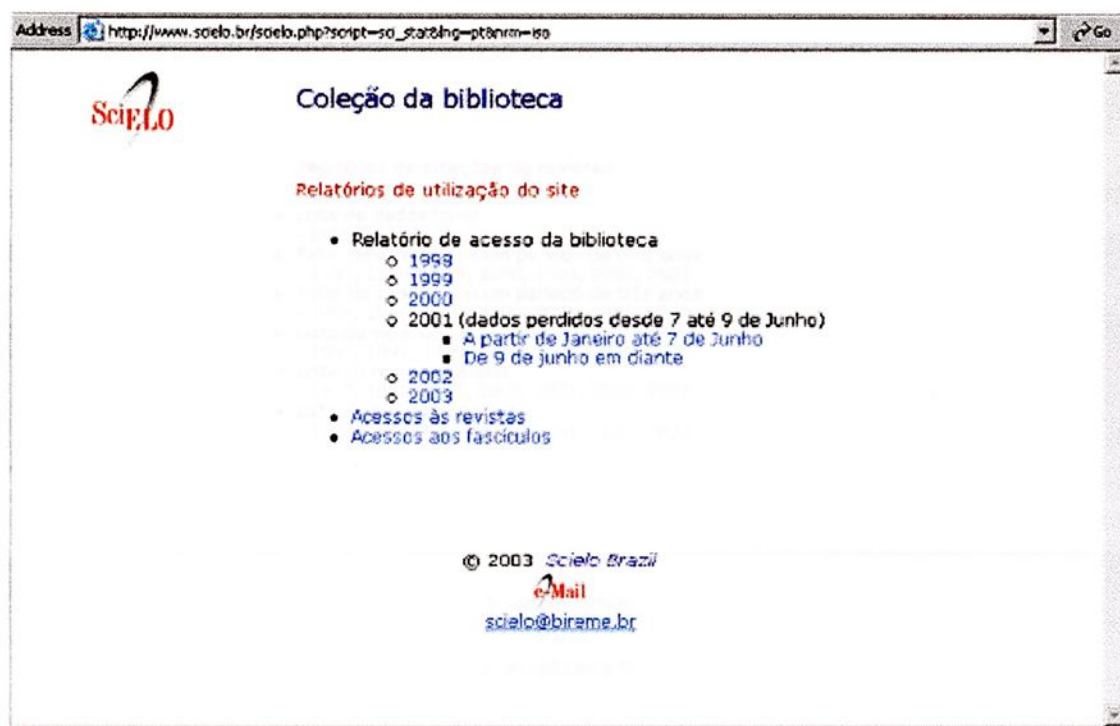


Figura 7 Relatórios de utilização da SciELO.
 Fonte: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

Na coleção da biblioteca SciELO também fica disponível um relatório de citações de revistas, como segue a figura 8.

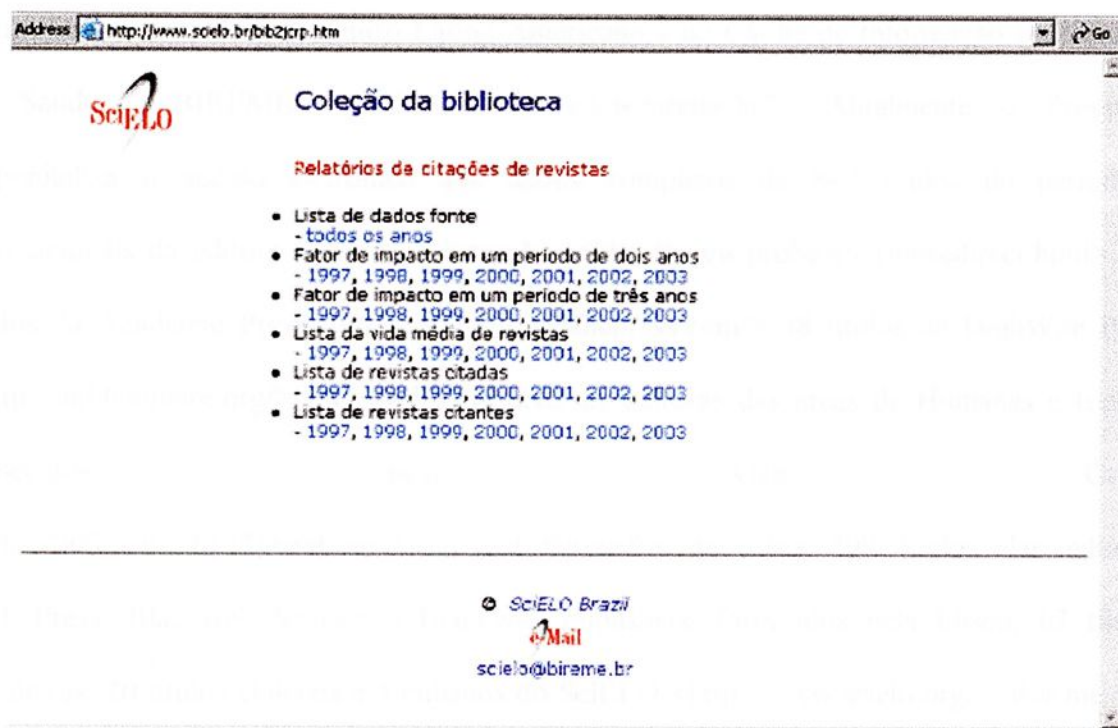


Figura 8 Relatório de citações de revistas na SciELO.
Fonte: <<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

O Probe <<http://www.probe.br/>> é outro exemplo de biblioteca eletrônica, pois também permite aos seus usuários utilizar seu *site* como meio de acesso ao seu acervo eletrônico. Segundo o Programa Biblioteca Eletrônica – ProBE, foi lançado em maio de 1999 e tem como objetivo contribuir para o desenvolvimento da pesquisa, expandindo e enriquecendo, de forma ágil e atualizada, os serviços e recursos de acesso à informação técnico-científica, disponível em meio eletrônico, para a comunidade científica, acadêmica e administrativa, pertencentes às Instituições componentes do Consórcio, através da Rede Academic Network of São Paulo - ANSP <<http://www.ansp.br/>>. O ProBE reúne, em consórcio, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP <<http://www.fapesp.br/>> a Universidade de São Paulo – USP <<http://www.usp.br/>> a Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"- UNESP <<http://www.unesp.br/>> a Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP <<http://www.unicamp.br/>> a Universidade Federal de São Carlos – UFSCar <<http://www.ufscar.br/>> a Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP

<http://www.epm.br/> e o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde – BIREME/OPS/OMS <http://www.bireme.br/>. Atualmente o Programa disponibiliza o acesso eletrônico aos textos completos de 840 títulos de periódicos internacionais da editora Elsevier Science Inc <http://www.probe.br/sciencedirect.html> 178 títulos da Academic Press <http://www.academicpress.com/> 38 títulos da HighWire Press <http://intl.highwire.org/> 682 títulos de diversas editoras das áreas de Humanas e Exatas, fornecidos pelo Gale Group <http://200.219.29.133/databases/login?cust=fapesp&mode=gale> 498 títulos das editoras MIT Press, Blackwell Science e Blackwell Publishers, fornecidos pela Ebsco; 63 títulos brasileiros, 20 títulos chilenos e 5 cubanos do SciELO <http://www.scielo.org/>. Por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES possibilita, também, o acesso a 37 títulos da American Psychological Association <http://www.periodicos.capes.gov.br/Scripts/index.idc?page=Editora.idc&titulo=APA> 38 títulos do American Institute of Physics <http://www.periodicos.capes.gov.br/Scripts/index.idc?page=Editora.idc&titulo=AIP%20> e a 20 títulos da área de Ciências da Saúde, fornecidos pela OVID <http://200.219.29.133/databases/login?cust=capes&area=biomed&mode=ovid>, totalizando 2.419 títulos de revistas eletrônicas no ProBE, até o momento. Disponibiliza, ainda, o acesso às bases de dados MEDLINE http://www.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=MEDLINE_2001&lang=p e ERIC <http://www.accesseric.org/> e, por intermédio da CAPES, a mais 9 bases de dados http://www.probe.br/bases_referenciais.htm referenciais. Observa-se que as listas de títulos das editoras são dinâmicas, podendo os números apresentados sofrerem alteração, em razão de encerramento, fusão e/ou substituição de títulos, assim como a inclusão de novos. O acesso eletrônico às revistas científicas inclui vantagem sobre as consultas aos textos impressos, pois

permite a consulta simultânea e ilimitada pelos diversos pesquisadores, racionalizando o uso das suas coleções e otimizando recursos. O acervo do ProBE está disponível para cerca de 12 mil professores e pesquisadores e 115 mil alunos de graduação e pós-graduação das 5 (cinco) Universidades, anteriormente relacionadas e o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde - BIREME, a partir de equipamentos instalados em seu próprio ambiente de trabalho e nas bibliotecas dessas Instituições. Os títulos da Elsevier Science estão disponíveis também para uma comunidade científica de cerca de 12.843 pesquisadores das demais instituições consorciadas, incluídas suas bibliotecas, sendo que os pesquisadores da área da Saúde (2.335) acessam ainda os títulos da HighWire Press. A seguir, conforme a figura 9, apresentamos a página do site ProBE com sua lista geral de títulos de periódicos e as bases de dados que fazem parte do consórcio, permitindo ao ProBE disponibilizar tais materiais em formato eletrônico.

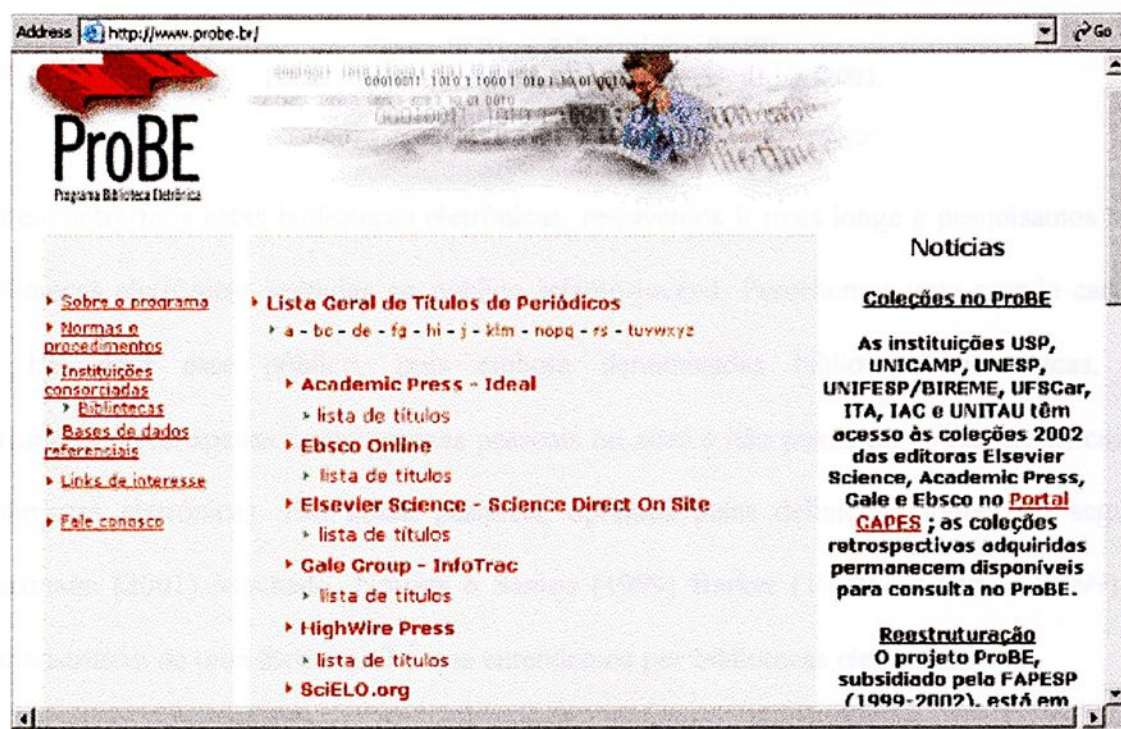


Figura 9 Página principal do ProBE.

Fonte: <<http://www.probe.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

Na figura 10, observamos algumas bases de dados referenciais que somente algumas instituições conveniadas podem ter acesso aos seus conteúdos.

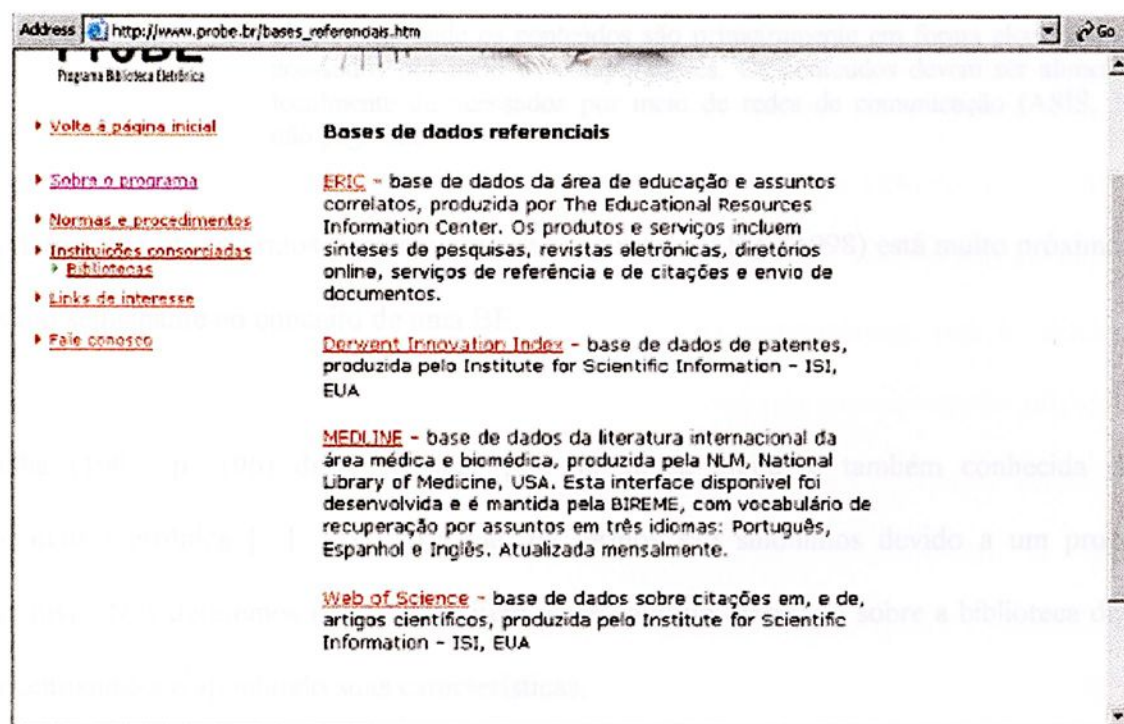


Figura 10 Bases Referenciais – ProBE.

Fonte: <http://www.probe.br/>. Acesso em: 01 jun. 2003.

Ao encontrarmos estas bibliotecas eletrônicas, resolvemos ir mais longe e pesquisamos sobre bibliotecas eletrônicas voltadas ao público infanto-juvenil. Percebemos uma grande carência de BE para esse público, pois embora denominadas bibliotecas eletrônicas, elas apresentavam-se apenas como páginas pessoais ou *sites* e não possuíam as características das bibliotecas eletrônicas. Em nossa pesquisa, optamos pelas definições sobre BE, segundo Blattmann (2001) Machado, Novaes e Santos (1999) Barker (1994) e Chartier (1999) por demonstrarem de uma forma sutil o que entendemos por bibliotecas eletrônicas.

Ao pesquisarmos o termo biblioteca eletrônica no Thesaurus da American Society for Information Science – ASIS <<http://www.asis.org/Publications/Thesaurus/tnhome.htm>> de 1998, nos referenciou imediatamente ao termo biblioteca digital, conceituando como:

Bibliotecas onde os conteúdos são primeiramente em forma eletrônica e são acessados por meio de computadores. Os conteúdos devem ser alimentados localmente ou acessados por meio de redes de comunicação (ASIS, 1998, não paginado).

É interessante observarmos que esse conceito segundo a ASIS (1998) está muito próximo, até mesmo semelhante ao conceito de uma BE.

Cunha (1997, p. 196) descreve que “[...] biblioteca digital é também conhecida como biblioteca eletrônica [...]” pois para ele, os termos são sinônimos devido a um processo evolutivo. Nos deteremos no próximo item deste capítulo, narrando sobre a biblioteca digital, conceituando-a e apontando suas características.

3.2 Biblioteca Digital

Com a mudança no perfil das bibliotecas baseadas em tecnologias e com o desenvolvimento da sociedade da informação, as bibliotecas convencionais/reais foram se adaptando aos novos avanços que surgiram após as BE. Através da evolução tecnológica, os acervos das bibliotecas convencionais também evoluíram, necessitando de novas formas de acesso aos seus materiais. Desde os suportes da informação em papel, à criação de índices *online*, o acesso pelas bases de dados, o surgimento do CD-ROM e o acesso através de redes de computadores, facilitaram



novas formas de transferência de informações, tornando-as independentes do contato físico do usuário com relação à biblioteca convencional.

Para Blattmann (2001, p. 104) o termo Biblioteca Digital (BD) começou a ser utilizado desde 1994, após o uso do termo biblioteca eletrônica. Para ela a BD, “[...] caracteriza-se pela Integração das tecnologias digitais em bibliotecas. A BD é uma coleção de informações eletrônicas, que pertence e está sob controle da Biblioteca (real). Uma biblioteca não pode existir isoladamente”. A BD é uma aliada da biblioteca convencional, isto é, aquela que possui materiais impressos em papel, pois ela requer os mesmos procedimentos empregados em uma biblioteca convencional, tais como, seleção da fonte de informação, aquisição de informações para satisfazerem as necessidades dos usuários, fornecimento de material atualizado, organização, classificação, agrupamento das fontes por funções e conteúdos, entre outros.

Para Blattmann, Fachin e Rados (1998, não paginado) o

Processo que aborda desde a: importação, transmissão, organização, indexação, armazenamento, proteção e segurança, localização, recuperação, visualização, impressão e preservação documental em um sistema de documentos de imagens para bibliotecas digitais é um imperativo na era digital.

Para ela, esse é o motivo pelo qual as instituições biblioteca, necessitam orientar e oferecer serviços de disseminação de documentos digitais aos usuários localizados remotamente.

Cunha (2000, p. 78) afirma que a “[...] biblioteca digital representa um processo gradual e evolutivo como resultado da utilização do computador de forma cada vez mais crescente nas últimas décadas”.

A biblioteca digital é definida por Keenan (1995, p. 5, nossa tradução, grifo do autor) como:

[...] biblioteca que tem a aparência de uma biblioteca real, onde os itens são armazenados de uma maneira **digital** e o **acesso** se dá através de um **ambiente em rede** que pode ser utilizado a partir de locações remotas.

A biblioteca digital contém informação na forma digital, podendo residir em meios diferentes de armazenamento, através de memórias eletrônicas, tais como os discos magnéticos e ópticos.

Machado, Novaes e Santos (1999, p. 218) descrevem que

A biblioteca digital armazena e possibilita o acesso à informação em suporte digital aos usuários independente de tempo e espaço, proporcionando a recuperação do documento primário em contraposição à biblioteca eletrônica que disponibiliza informações referencias (sic!) ou secundárias.

Podemos observar que as bibliotecas digitais incorporaram o uso de rede de computadores e alguns dispositivos de armazenamento, tais como discos magnéticos, memórias e CD-ROM facilitando o armazenamento e distribuição de conteúdos digitais.

Macedo e Modesto (1999, p. 64) dizem que a biblioteca digital se difere em seus:

[...] serviços de informação no qual todos os recursos informacionais estão disponíveis em formato processável por computador, ou seja, o armazenamento, preservação, recuperação, acesso e apresentação das informações ocorrem através do uso de tecnologia digital (discos ópticos e magnéticos).

Blattmann e Belli (1998, não paginado) narram que as bibliotecas digitais utilizam os “[...] recursos tecnológicos e informacionais para acessos remotos, quebrando barreiras físicas entre os recursos”. Para ela, tais bibliotecas permitem muitas vantagens tanto para professores como para estudantes sobre os materiais e para a comunicação com pessoas fora do meio de aprendizagem convencional.

A nosso ver, o formato digital é apenas um modo de armazenamento através de diferentes meios de suportes digitais, tais como, o CD-ROM e atualmente o DVD. Estes suportes podem guardar grandes quantidades de informações e permitir que os conteúdos armazenados sejam pesquisados, consultados assim como em uma biblioteca convencional, diferindo na verdade, os tipos de materiais que podem ser disponibilizados em formato digital, como livros, periódicos, artigos de jornais, partituras, materiais de referência, mapas, fotos, imagens, arquivos de sons, entre outros.

Santos (2000, não paginado, nossa tradução) afirma que as bibliotecas digitais “[...] não oferecem unicamente a produção impressa, mas incluem imagens, vídeos, som, reprodução dos elementos em 3D, mapas, etc. Os assuntos, as áreas do conhecimento que cobrem são multidisciplinares e vão desde a literatura e arte até música, medicina, etc”.

Como exemplo de BD, podemos citar a Bibliothèque nationale de France <http://www.bnf.fr/site_bnf_eng/index.html> que digitalizou seu acervo de livros impressos e materiais gráficos, entre outros. A primeira versão do *site* da Bibliothèque nationale de France foi disponível na *Internet* em 1996, fornecendo a descrição das coleções, informações práticas, notícias, programações de eventos e informações profissionais. Foi através de um patrocínio privado que 1000 ilustrações de 11 manuscritos pintados, foram digitalizados, sendo disponibilizados para pesquisas da biografia e época de Charles V (1330-1380). Com o acesso livre para as bases de dados BN-OPALE e BN-OPALINE, os usuários podiam pesquisar mais de 2.5 milhões de referências bibliográficas, armazenadas através de *Telnet*, que é um protocolo de comunicação para conexão remota. Através da integração de sistemas da informação, os leitores podiam pesquisar nos catálogos da biblioteca e materiais impressos, advindos da imprensa de Gutenberg, registros de sons e materiais audiovisuais, totalizando-se

8 milhões de referências. Por motivos técnicos e econômicos, as imagens dos documentos têm sido processados primeiramente. A maioria dos textos selecionados para digitalização, está livre de *Copyright*, como, coleções enciclopédicas nas áreas de Humanas e Ciências Sociais, incluindo materiais originais, resumos nobres, referências e coleções de jornais, que possuem maiores referências de pesquisadores ou dificuldades de encontrá-los. Existem 100.000 imagens digitalizadas, desenhos de coleções de documentos da Bibliothèque nationale de France e da coleção patrimonial que foi selecionada de outros departamentos. As coleções digitalizadas estão distribuídas internamente na rede de comunicações da Bibliothèque nationale de France, mas alguns problemas técnicos e legais que envolvem a comunicação *online* têm sido resolvidos: todos os documentos digitalizados estarão disponíveis através das várias 'estradas da informação'.

Como em muitas outras bibliotecas, a Bibliothèque nationale de France fornece o acesso livre à *Internet*, através de salas com estações de trabalho. A biblioteca oferece gratuitamente cursos básicos de pesquisa para *Internet* e também escolhe uma seleção de *sites* de qualidade e relevância, para as disciplinas que a biblioteca dá suporte sobre várias temáticas. Esta biblioteca digital utiliza um servidor para *Internet*, chamado Gallica, que primeiro configura e testa *online* as pesquisas das coleções digitalizadas da Bibliothèque nationale de France, juntamente com coleções de imagens produzidas em parceria com o Musée de l'Homme, o Maison Pierre Loti e o centro de documentos da escola Nacional de engenharia civil. Sua coleção envolve as disciplinas de Ciência, História da Ciência, Economia, Advocacia, Política, Filosofia, Literatura, História e Etnologia, proporcionando aos pesquisadores e ao público em geral, oportunidades de consultar edições contemporâneas, referências textuais e monografias, periódicos raros e imagens (impressas e fotografias). O conteúdo da base de dados pode ser pesquisado através de bibliografias indexadas ou textos integrais de

monografias e jornais ou até mesmo acessado por assunto, em ordem cronológica. Para usuários não-especialistas, a navegação é facilitada por *links* de hipertextos, fornecendo uma noção geral da coleção de Gallica. A figura 11, demonstra o ambiente da biblioteca digital Bibliothèque nationale de France.



Figura 11 Bibliothèque nationale de France.

Fonte: <http://www.bnf.fr/site_bnf_eng/index.html>. Acesso em: 28 mai. 2003.

Na figura 12, temos um pequeno resumo sobre a biblioteca digital da Bibliothèque nationale de France e podemos observar a opção de conexão com o servidor Gallica.

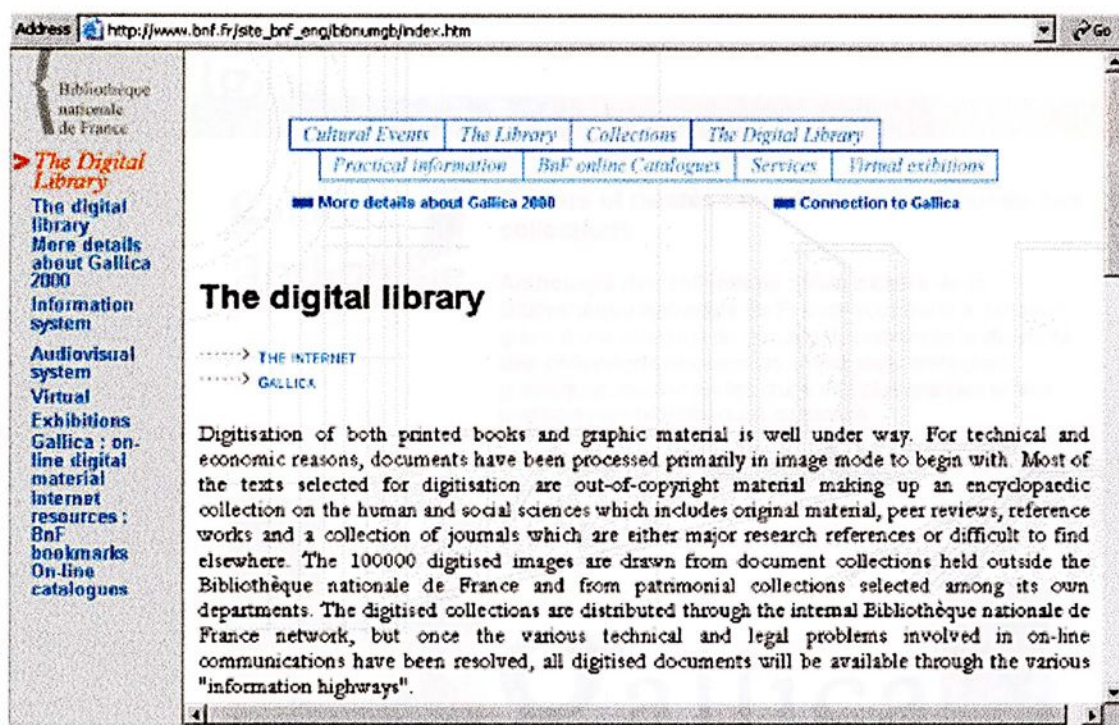


Figura 12 Informações sobre a Biblioteca Digital.

Fonte: <http://www.bnf.fr/site_bnf_eng/bibnumgb/index.htm>. Acesso em: 28 mai. 2003.

Ao acessarmos o *link Connection to Gallica* nos remeteu à tela (vide figura 13) que possui as opções de pesquisas dos registros documentais dessa biblioteca.



Figura 13 Página Inicial do Gallica.

Fonte: <http://www.bnf.fr/site_bnf_eng/bibnumgb/index.htm>. Acesso em: 28 mai. 2003.

Ao clicarmos em *recherche*, entramos em uma página de busca ao acervo digital. Como mostra o exemplo (vide figura 14) resolvemos pesquisar a vida de Mozart e gostaríamos de obter quadros ou imagens do músico. É interessante observar que ao lado direito, podemos escolher quais tipos de materiais digitais desejamos pesquisar. Entre esses materiais digitais estão os documentos em formato de textos, monografias e periódicos em modo de imagens, arquivos de figuras e documentos sonoros.

Address <http://gallica.bnf.fr/>

Gallica
Présentation Découverte Recherche Dossiers Aide

Catalogue

Mots du titre ex: misérables

Auteur ex: victor hugo

Sujet (ABCDEFGHIJKLMNPOQRSTUVWXYZ)
 Mozart

Recherche libre ex: moulin rouge

*Vous pouvez remplir plusieurs champs pour des recherches croisées
 Vous pouvez saisir plusieurs mots par champ.
 La troncature à droite peut être utilisée avec le caractère **

Le champ "Recherche libre" permet une recherche dans les notices, les

Types de documents
☒ Tous les documents
☒ Ouvrages en mode texte
☒ Monographies en mode image
☒ Périodiques en mode image
☒ Lots d'images
☒ Documents sonores

Listes de documents :
[Nouveaux documents numérisés](#)
[Dictionnaires](#)

Figura 14 Tela de pesquisa do acervo da Bibliothèque nationale de France.
 Fonte: <<http://gallica.bnf.fr/>>. Acesso em: 28 mai. 2003.

O resultado da pesquisa é mostrado na figura 15:

Address <http://gallica.bnf.fr/>

Gallica
Présentation Découverte Recherche Dossiers Aide

Résultat de la recherche : 11 documents répondent à la requête.

- Caroline Carvalho (1827-1895)
- Jean-Baptiste Faure (1830-1915)
- Lucien Fugère (1848-1935)
- Geneviève Mathieu-Lutz (1885-19..)
- Anna-Maria Mozart, mère du compositeur / gravure de A. Weger, Leipzig, d'après le tableau du Mozarteum de Salzbourg
- Constanze Mozart, épouse du compositeur
- Famille Mozart
- Leopold Mozart / lithogr. de H. E. v. Winter

Figura 15 Resultado da pesquisa na base de dados da Gallica.
 Fonte: <<http://gallica.bnf.fr/>>. Acesso em: 28 mai. 2003.

Escolhemos a opção de número sete e apareceram várias imagens de Mozart e sua família (vide figura 16) então selecionamos a segunda imagem para ampliar a visualização.

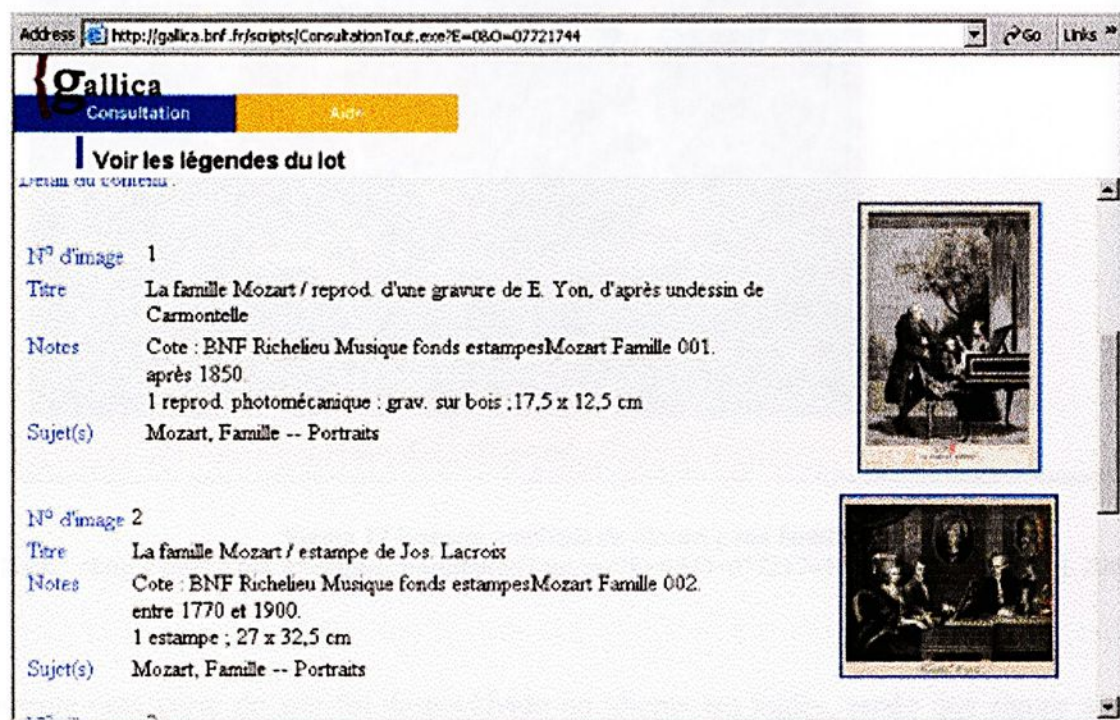


Figura 16 Resultado da Busca de Mozart.

Fonte: <<http://gallica.bnf.fr/scripts/ConsultationTout.exe?E=0&O=07721744>>. Acesso em: 28 mai. 2003.

A figura 17 mostra a imagem ampliada de Mozart e sua família, que obtivemos na pesquisa na base de dados, no servidor Gallica da Bibliothèque nationale de France.

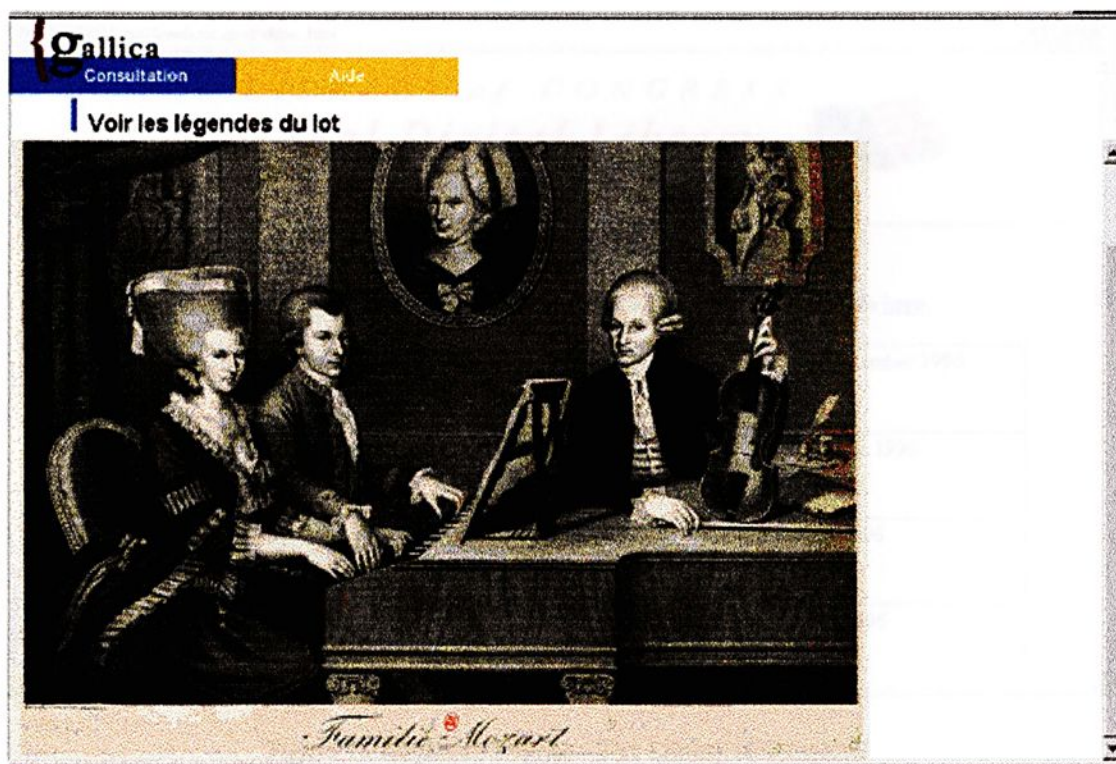


Figura 17 Imagem ampliada de Mozart e sua família.

Fonte: <<http://gallica.bnf.fr/scripts/ConsultationTout.exe?E=0&O=07721744>>. Acesso em: 28 mai. 2003.

Somente uma parte do *site* foi desenvolvido no idioma em inglês, sendo que alguns acessos são feitos totalmente em francês.

Outro exemplo de BD é a The Library of Congress <<http://lcweb.loc.gov/ndl/per.html#about>> que disponibiliza em seu acervo os periódicos da National Digital Library e permite uma visita às coleções americanas em formato digital (vide figura 18).

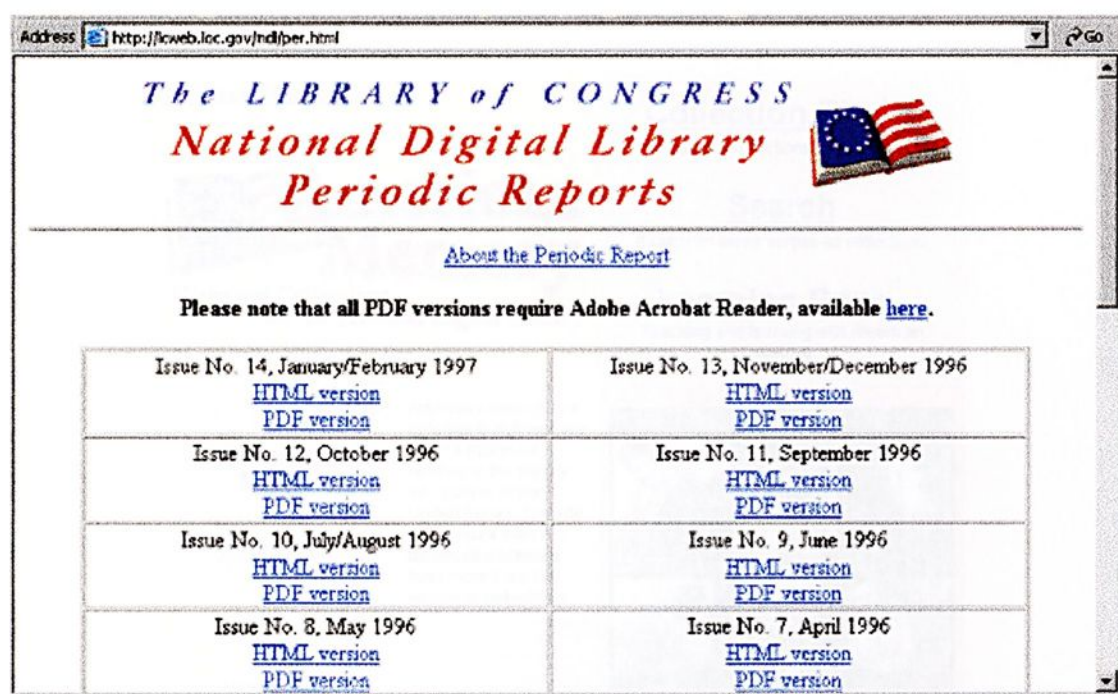


Figura 18 Biblioteca Digital – The Library of Congress.
Fonte: <<http://lcweb.loc.gov/ndl/per.html>>. Acesso em: 30 mai. 2003.

No final do *site* há uma opção para visitarmos o acervo de coleções digitalizadas, que incluem outros tipos de materiais que relatam a história e cultura dos Estados Unidos da América. O *site* oferece mais de sete milhões de itens digitais, para mais de cem coleções históricas, como segue a ilustração da figura 19.



Figura 19 Coleções históricas da National Digital Library.
 Fonte: <<http://lcweb2.loc.gov/>>. Acesso em: 30 mai. 2003.

Realizamos uma busca através da *Collection Finder* e ao selecionarmos esta opção, apareceu uma tela que listava toda a coleção da biblioteca, classificada por categorias, tais como: Agricultura, Arte e Arquitetura, Negócios e Economia, Educação, Línguas e Literatura, Filosofia e Religião, Ciências Políticas e Direito, além de outras. Ao lado direito das categorias, encontramos os formatos originais que os materiais estavam disponíveis, como mapas, animações, fotos e impressões entre outros. Então optamos pela opção *Maps*, que nos facilitaria pesquisar qualquer mapa do Brasil (vide figura 20).

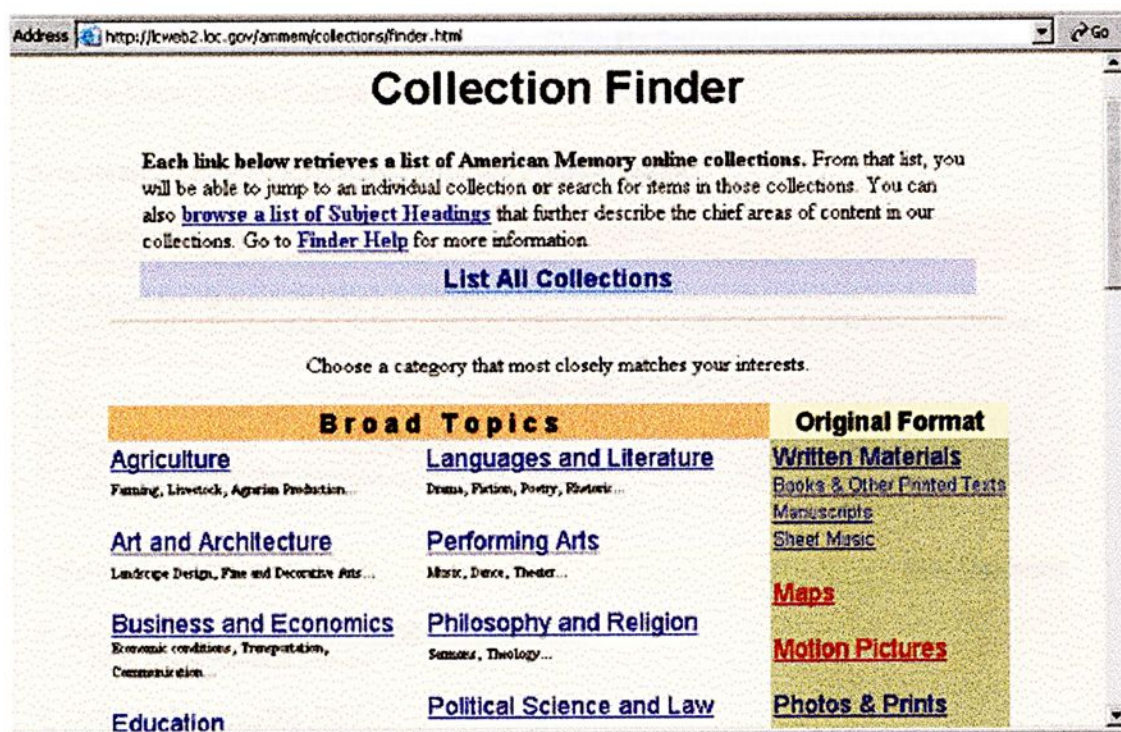


Figura 20 Busca das coleções.

Fonte: <<http://lcweb2.loc.gov/ammem/collections/finder.html>>. Acesso em: 30 mai. 2003.

Depois, apareceu outra tela (figura 21) que nos permitiu informar o que estávamos procurando. Como já nos encontrávamos nas coleções de mapas, apenas informamos a palavra Brasil.

Address [http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/S?ammem/collections:@field\(FLD003+@band\(orig+Map\)\):heading=Original+Format%3a+Maps](http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/S?ammem/collections:@field(FLD003+@band(orig+Map)):heading=Original+Format%3a+Maps) Go

[American Memory Home](#) | [Collection Finder](#)

American Memory Collections: Original Format: Maps

To explore an individual collection, click on its title in the [list below](#).
This will reveal more information about the collection and further options for searching and browsing the collection items

Search For Items in the Collections Listed Below
To remove a collection from your search, click on its checkbox. All collections are checked initially. Collections marked with a ● are not searchable.

[\[Search Tips \]](#)

Return a maximum of bibliographic records.

* [What American Memory resources are included in this search?](#)

Collection list: [by Keyword](#) | [by Title](#) [Show descriptions](#)

☒ [African-American Odyssey ~ Exhibit ~ Multiformat](#)
Title: African American Odyssey

☒ [Civil War Maps ~ 1861-1865](#)

Figura 21 Busca de mapas do Brasil.

Fonte: <[http://lcweb2.loc.gov/cgi-](http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/S?ammem/collections:@field(FLD003+@band(orig+Map)):heading=Original+Format%3a+Maps)

[bin/query/S?ammem/collections:@field\(FLD003+@band\(orig+Map\)\):heading=Original+Format%3a+Maps](http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query/S?ammem/collections:@field(FLD003+@band(orig+Map)):heading=Original+Format%3a+Maps)>.

Acesso em: 30 mai. 2003.

O resultado da pesquisa nos submeteu a nove itens encontrados, contendo a palavra Brasil, como é demonstrado na figura 22:

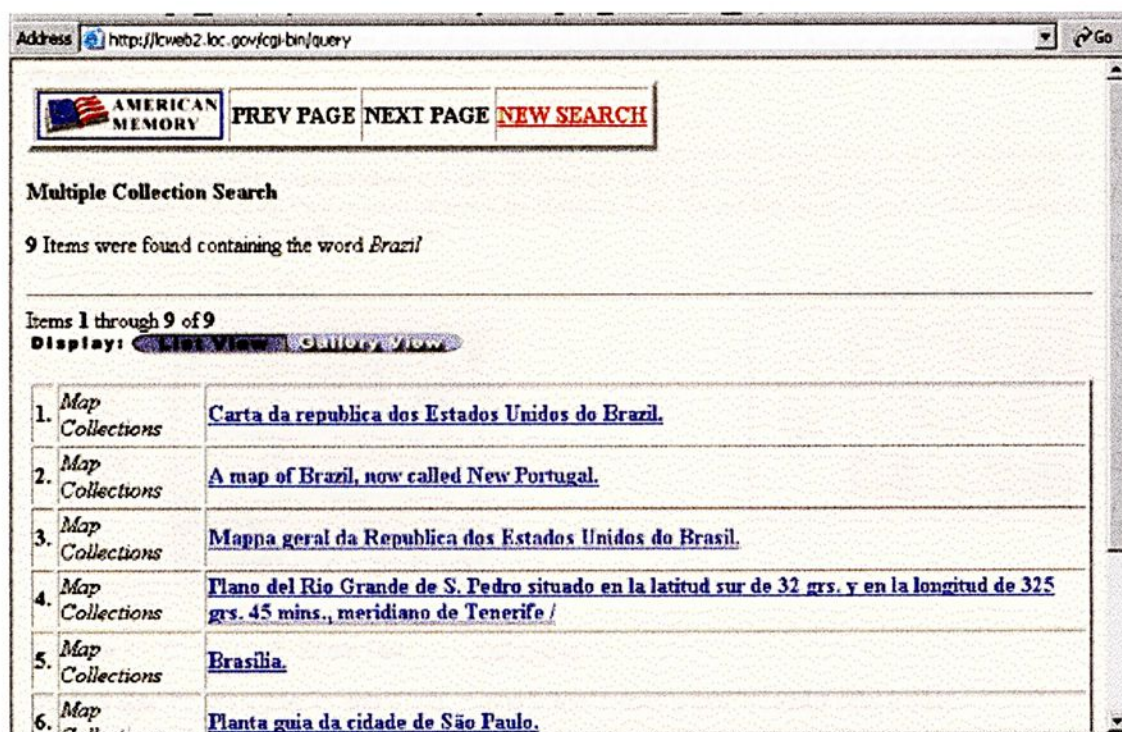


Figura 22 Resultado da Busca de mapas.

Fonte: <<http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/query>>. Acesso em: 30 mai. 2003.

Escolhemos a opção número cinco, que era do mapa da capital do Brasil. Na figura 23, temos a visualização do mapa de Brasília e no final da tela, podemos escolher diversos tamanhos de visualização.

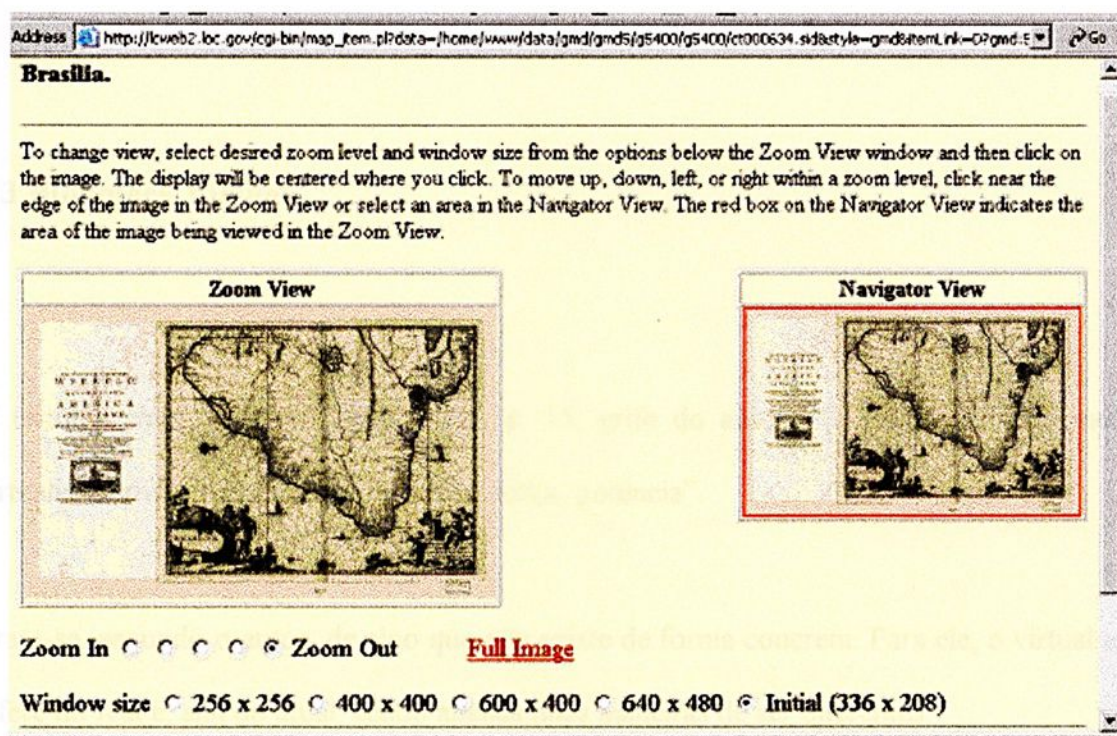


Figura 23 Visualização do mapa.

Fonte: <http://lcweb2.loc.gov/cgi-bin/map_item.pl?data=/home/www/data/gmd/gmd5/g5400/g5400/ct000634.sid&style=gmd&itemLink=D?gmd:5:/temp/~ammem_3pv7::@@@mdb=aaodysey,gmd,finuever,mmorse,upboverbib&title=Brasilia.+>>.

Acesso em: 30 mai. 2003.

Percebemos ao acessar tais bibliotecas digitais, que elas ainda se encontram em fase de desenvolvimento, pois os acervos das bibliotecas reais são enormes e estas instituições têm se deparado não só com problemas tecnológicos mas também com as reservas de direitos autorais, que acabam atrasando a disponibilidade de alguns documentos na forma digital.

Após essa análise, resolvemos pesquisar BD voltada ao público infantil e infanto-juvenil, mas nos deparamos com o mesmo problema da BE, pois muitos *sites* encontrados não se enquadravam nas características citadas de uma biblioteca digital.

Com esta explanação sobre tipos e características das bibliotecas digitais, nos deteremos agora, sobre o conceito da Biblioteca Virtual.

3.3 Biblioteca Virtual

O termo *virtual*, segundo Lèvy (1996, p. 15, grifo do autor) “[...] vem do latim medieval *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência”.

Trata-se, segundo o autor, de algo que não existe de forma concreta. Para ele, o virtual não se difere do real e, sim do atual, sendo apenas duas maneiras de ser diferentes.

Parente (1999) afirma que para esta questão do que seja o virtual, existem pelo menos três diferentes concepções:

A primeira, abordada em 1988 por Edmond Couchot, Jean-Paul Fargier e Arlindo Machado entre outros, que segundo Parente (1999, p. 14), “[...] nos faz crer que o surgimento de uma tecnologia do virtual é capaz de explicar o fato da imagem, na cultura contemporânea, ter se tornado auto-referente e, por isso, ter rompido com os modelos de representação”.

A segunda, em 1972, por Baudrillard e Virilio que “[...] toma o virtual tecnológico como um sintoma e não como uma causa das mutações culturais” (PARENTE, 1999, p. 14).

Uma terceira, por Gilles Deleuze em 1983, Félix Guattari em 1986, Pierre Lèvy em 1987 Jean-Louis Weissberg e Duran em 1987 entre outros

[...] afirma o virtual como uma função da imaginação criadora, fruto de agenciamentos os mais variados entre a arte, a tecnologia e a ciência,

capazes de criar novas condições de modelagem do sujeito e do mundo (PARENTE, 1999, p. 14).

Para efeito deste trabalho, adotaremos a terceira tendência, por estar mais adequada às nossas finalidades, pois a virtualidade não é algo falso ou imaginário e sim, aquilo que compartilhamos em uma realidade.

Ao pensarmos sobre o termo virtual, em ambientes de bibliotecas, convém fazer uma analogia da biblioteca convencional/real sobre o ambiente e conteúdos informacionais, montando um paralelo com a chamada Biblioteca Virtual (BV). Assim, o ambiente de uma biblioteca convencional/real pode ser constituído por um prédio próprio, com paredes, móveis e outros objetos e seus conteúdos informacionais são representados pelo acervo. Esse tipo de biblioteca real pode ser visitado fisicamente e a biblioteca virtual se difere pelo uso da tecnologia computacional, não existindo fisicamente, podendo ser consultada à distância, por meio de redes de comunicações. Muitos visionários, como, Vannevar Bush, em 1945, Ted Nelson, em 1965 e Paul Otlet, em 1895 e outros idealizaram no passado o que conhecemos hoje por espaço virtual, o espaço das bibliotecas virtuais. Cunha (1994) afirma que a biblioteca virtual foi uma visão futurística de Vannevar Bush, nos anos 40, quando desenvolveu o Memex e também foi precursor da idéia de hipertexto segundo Pereira (1995). Para Cunha (1994) o Memex era um sistema automatizado que tinha certas características, que só foram alcançadas a partir dos anos 90.

Ted Nelson desejava concretizar seu projeto visionário, denominado Xanadu, como é apontado por Levacov (1997, p. 126, grifo do autor) que pretendia

[...] criar uma rede mundial que fosse um grande depositário (potencialmente infinito) de todos os documentos da humanidade. Estes documentos, arquivados em uma estrutura universal de dados, poderiam apontar de modo associativo para outros documentos afins, tendo em comum sua natureza



digital e hipertextual, no qual os *links* redefinem a fronteira entre um documento e outro.

Otlet, no Instituto de Bibliografia - IIB na Bélgica, em 1895, idealizou o sonho da criação de Mundaneum, com o intuito de criar um repertório bibliográfico mundial de conhecimento em fichas catalográficas, visando registrar as informações da humanidade.

Sobre esse visionário, Pereira (1995, p. 102) relata que

Um dia bastará fazer mover pequenas agulhas, sobre um quadrante numerado de um mostrador, para ler, diretamente, as últimas informações dadas pela Enciclopédia Mundial, disposta como um centro de irradiação contínua. Esse será o livro que, contendo todos os assuntos, estará à disposição do universo.

Podemos observar que a preocupação em criar ferramentas que facilitem o acesso às informações, datam de muito tempo atrás. Atualmente, com o aperfeiçoamento dos recursos tecnológicos, tanto *hardware*, *software* e técnicas para organização de informações têm sido possível integrar grandes bases de dados, originando as chamadas bibliotecas virtuais.

Nesta pesquisa não temos a intenção de discutir a eficácia e eficiência de tais bibliotecas virtuais e sim, a partir da sua caracterização e conceituação, visamos repensar em um novo espaço destinado ao usuário que necessita compartilhar, recuperar, armazenar e obter informações, através de diferentes meios tecnológicos, tal como a realidade virtual, ampliando a diversidade de ferramentas que facilitam as buscas informacionais.

Para Miksa e Doty (1994, não paginado) “[...] a biblioteca eletrônica, digital e virtual são termos que podem ser considerados sinônimos”.

Moreira (1998, p. 34, grifo do autor) relaciona a biblioteca virtual com a digital afirmando que

A biblioteca virtual possui também em seus *links* referenciais (nesse sentido ela é também digital), assim tanto remete aos textos especificamente selecionados para compô-la, como remete para outros documentos na rede, os quais não primam por qualquer organização. Se estes textos soltos na rede fossem por algum meio selecionados, capturados e disponibilizados na coleção da biblioteca *virtual*, como *links* referenciais (internos ao *site* da biblioteca virtual) e este fosse o seu limite, a biblioteca em questão seria apenas uma biblioteca digital.

Para nós, a grande diferença entre uma biblioteca digital e virtual é a forma como a informação é disseminada, pois a biblioteca virtual permite o acesso a diferentes bases de dados remotas e as bibliotecas digitais concentram-se na disseminação de conteúdos digitalizados, associados à base de dados de sua biblioteca convencional.

Keenan (1995, p. 134, nossa tradução, grifo do autor) afirma que biblioteca virtual pode ser definida como

[...] biblioteca que tem seus recursos ampliados através do **acesso a dados** bibliográficos, textos completos, imagens e outras informações que existem em **formato eletrônico**. Esta pode integrar recursos internos e externos a partir de **provedores de informação**, serviços de **bases de dados** de outras bibliotecas.

Rezende (2000, p. 52, grifo do autor) analisa que

[...] o conceito de *biblioteca virtual* está relacionado com o conceito de acesso por meio de redes a recursos informacionais disponíveis em sistemas de base computadorizada, criando a oportunidade de melhoria da qualidade dos serviços e produtos da biblioteca que devem visar à eficiência, à qualidade, ao serviço orientado ao usuário e ao retorno de investimentos, mesmo que de forma indireta otimizando a prestação de serviços da empresa em questão.

Já para Machado, Novaes e Santos (1995, p. 218) “[...] a biblioteca virtual é aquela que se utiliza de realidade virtual propiciando ao usuário estar caminhando pelos corredores, olhando as prateleiras e escolhendo os itens que deseja utilizar”. Embora Machado, Novaes e Santos

(1995) acreditem nesta possibilidade, a realidade das bibliotecas virtuais comprova o contrário, pois não encontramos até o momento, alguma biblioteca virtual dotada dessa tecnologia. Para Cunha (1997) a biblioteca virtual é aquela que utiliza recursos da realidade virtual, mas em nossa observação, nenhuma das bibliotecas virtuais que pesquisamos, apresentou o uso dessa tecnologia.

Pereira (1995, p. 104) aborda que

Se pensarmos, todavia, na biblioteca virtual como aquela que incorpora a tecnologia de realidade virtual, que possibilita sensações e sentimentos de estar em outro lugar, sem sair do seu lugar físico no mundo “real”, a resposta é um duplo sim: um sonho, pois se realiza no plano onírico, e um sonho como imaginação, visão do futuro prometido.

Macedo e Modesto (1999, p. 64) afirmam que biblioteca virtual é “[...] mais uma ambiência de realidade não-presencial, depende de recursos mais complexos, próprios da tecnologia de realidade virtual”.

Barker (1994 apud MARCHIORI, 1997, p. 118) acredita que a BV é “[...] contextualizada como um tipo de biblioteca que, para existir, depende da tecnologia de realidade virtual”.

Entretanto, Poulter (1994 apud MARCHIORI, 1997, p. 118, grifo do autor) descreve que a BV não é a mesma coisa que uma biblioteca em realidade virtual pois,

[...] o conceito de biblioteca virtual está relacionado com o conceito de acesso, por meio de redes, a recursos de informações disponíveis em sistemas de base computadorizada, normalmente remotos e que uma *biblioteca de realidade virtual* funciona como uma nova forma de catálogo on-line de acesso público (OPAC), construída utilizando-se a tecnologia de realidade virtual.

Mesmo a biblioteca virtual não sendo dotada da tecnologia de realidade virtual, Pereira (1995) trata essa situação como um processo evolutivo, que para a realização de uma biblioteca a

esse nível, é necessário a colaboração de vários atores, um forte compromisso e atuação estratégica.

Marchiori (1997, p. 115) discorre que

O conceito de biblioteca virtual se representa como uma alternativa para ampliar as condições de busca, disponibilidade e recuperação de informação de maneira globalizada, quantitativa, pertinente e racional, aliando o acesso local ao acesso remoto, com base nas redes de telecomunicações disponíveis.

Para Marcial (1997, p. 8) a

Biblioteca virtual oferece acesso ao conhecimento disponível em arquivos legíveis por computadores e enlaça todas as bibliotecas que operam em forma eletrônica, independente de sua localização geográfica, dando a idéia de que se trata de uma só biblioteca.

Ao realizarmos uma busca na *Internet* sobre as bibliotecas virtuais, pudemos observar que a maioria visitada parece não ter preocupação restrita com a apresentação das informações voltadas ao público infantil ou infanto-juvenil; a maioria está voltada à área acadêmica de pesquisa. Fazemos esta ressalva, porque a própria história da biblioteca infantil, infanto-juvenil e escolar demonstram o descaso que essas bibliotecas enfrentam ao longo dos tempos. Sentimos que é necessário uma política que incentive a proliferação de bibliotecas baseadas em tecnologias, em atenção a esse público que vem utilizando cada vez mais a *Internet* como fonte de pesquisa não só escolares mas como um meio informacional, em busca de diversos tipos de registros.

Como agente facilitador para as BV, foi criado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT em 1995. O programa Prossiga <<http://www.prossiga.br/>> que tem por objetivo promover a criação e o uso de serviços de informação na *Internet*, voltados para as áreas prioritárias do Ministério da Ciência e

Tecnologia, assim como estimular o uso de veículos eletrônicos de comunicação pelas comunidades dessas áreas. Por isso, “[...] visando alcançar o objetivo proposto, o Prossiga, na área de CT &I, fortalece a presença da informação brasileira na Rede, atribuindo-lhe maior visibilidade e acessibilidade e estimula a criação e consolidação de comunidades virtuais” (PROSSIGA, 1997). Para nosso entendimento, o Prossiga é uma estrutura que fornece mecanismos para integrar tecnologicamente diversas bibliotecas virtuais separadas por áreas do conhecimento, favorecendo o acesso às potencialidades das bases de dados, como é ilustrado na figura 24.



Figura 24 Prossiga.

Fonte: <<http://www.prossiga.br/>>. Acesso em: 28 mai. 2003.

Atualmente, encontramos diversas bibliotecas virtuais temáticas, como pode ser visto na figura 25.



Figura 25 Bibliotecas Virtuais Temáticas – Prossiga.

Fonte: <<http://www.prossiga.br/bvtematicas/>>. Acesso em: 28 mai. 2003.

Podemos citar, como exemplo, a Biblioteca Virtual de Educação – BVE <<http://bve.cibec.inep.gov.br>> conforme figura 26. Nela, encontramos uma seleção de *sites* educacionais, do Brasil e do Exterior, organizados em 4 grandes categorias, divididas em subcategorias, priorizando Avaliação e Estatísticas Educacionais (BVE, 2002). Atualmente, as bibliotecas virtuais estão disponíveis na *Web*, oferecendo diversos recursos para pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento e o acesso à diferentes bases de dados.

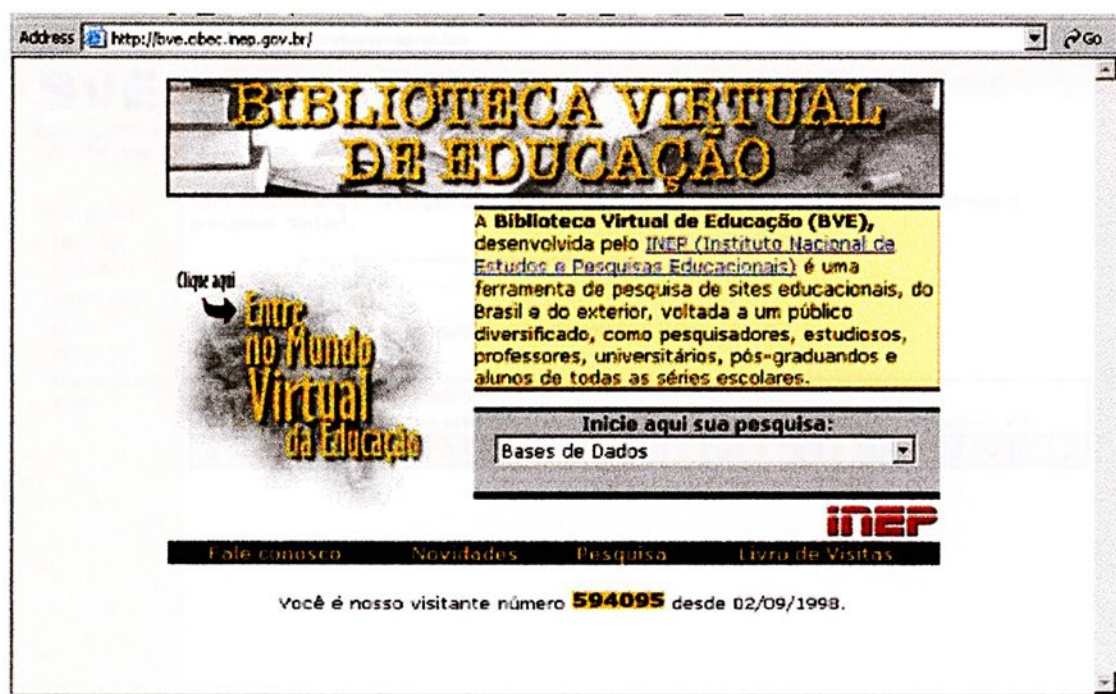


Figura 26 Biblioteca Virtual de Educação.
 Fonte: <<http://bve.cibec.inep.gov.br/>>. Acesso em: 28 mai. 2003.

Na figura 27, podemos observar a disponibilidade da ferramenta de busca, que facilita a pesquisa de um determinado assunto. Ao ser utilizada, os dados da busca são listados na tela e observamos que as informações vêm de várias partes do mundo; isto significa que a BVE faz uma busca em diversas bases de dados, sem que o usuário se dê conta disso.

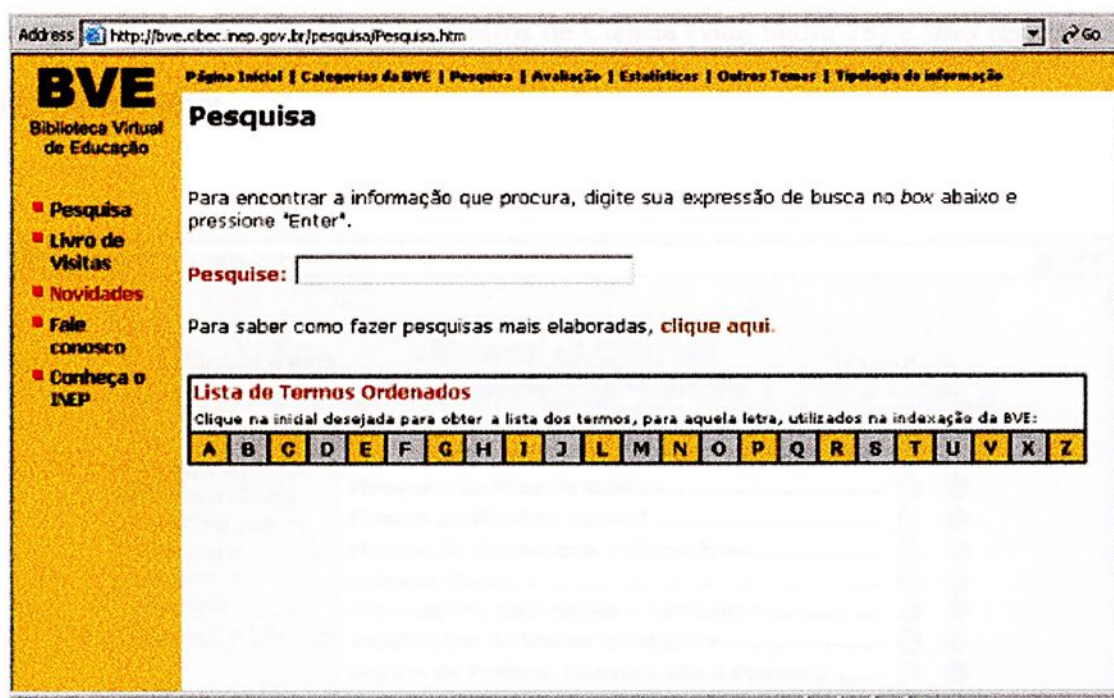


Figura 27 Busca na Biblioteca Virtual de Educação.

Fonte: <<http://bve.cibec.inep.gov.br/pesquisa/Pesquisa.htm>>. Acesso em: 28 mai. 2003.

Este tipo de ferramenta proporciona uma troca de informações entre pesquisadores de diferentes partes do mundo, com uma rapidez imensurável, compartilhando os produtos da informação através do espaço virtual.

Citamos também a Biblioteca Virtual do Museu de Ciência <<http://www.prossiga.br/bvtematicas/>> que tem como objetivo selecionar, entre a vasta gama de *sites* na *Web*, aqueles voltados à explicação dos processos e progressos da ciência e tecnologia e a relação em ciência e sociedade, em linguagem acessível. Ressalta, ainda, o papel que museus e centros de ciência vêm assumindo como espaços de popularização científica. É uma parceria do Museu da Vida <<http://www.fiocruz.br/emvida>> Casa de Oswaldo Cruz - COC <<http://www.coc.fiocruz.br>> Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz <<http://www.fiocruz.br>> e o Prossiga <<http://www.prossiga.br/>> e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia - IBICT <<http://www.ibict.br>> apresentando uma lista

de *links* comentados sobre Museus, Centros de Ciência (vide figura 28) e *sites* relacionados à divulgação científica.

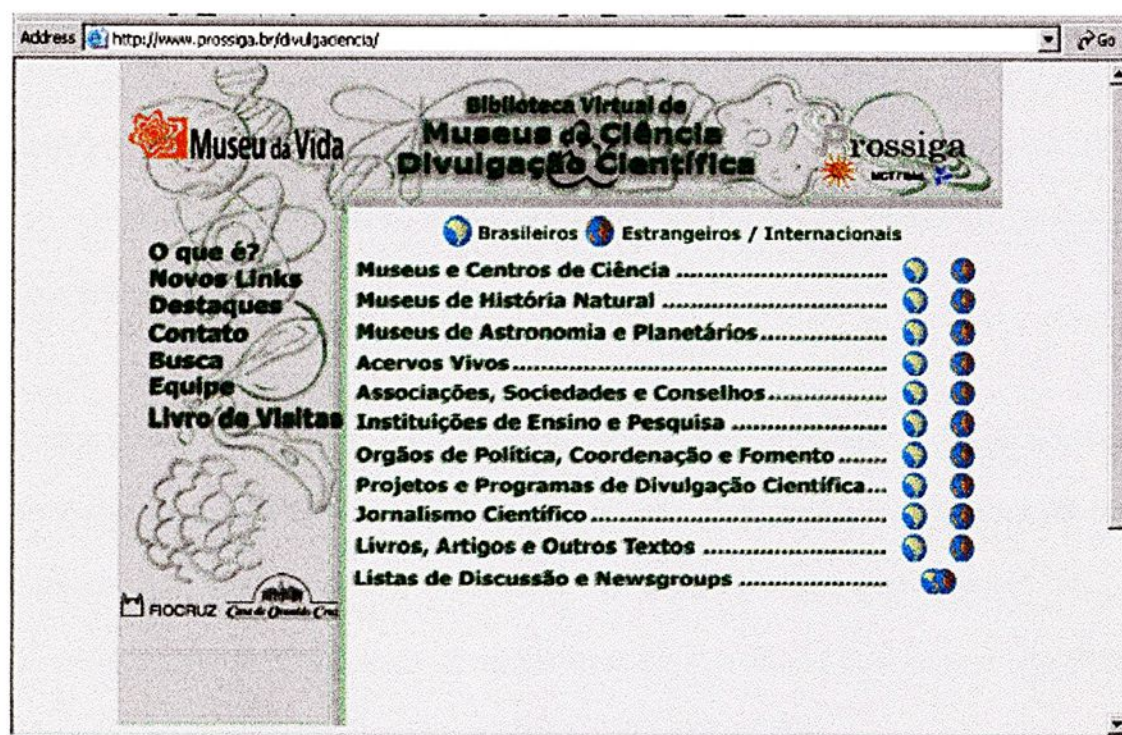


Figura 28 Biblioteca Virtual do Museu de Ciência.

Fonte: <<http://www.prossiga.br/divulgaciencia/>>. Acesso em: 12 fev. 2003.

Esta biblioteca tem como público-alvo, estudantes e pessoas interessadas na Ciência e Tecnologia e seu impacto no nosso cotidiano, além de profissionais de museus e centros de ciência e da área de divulgação científica e educação em ciência. Dentro desta biblioteca, podemos encontrar o Museu de Astronomia e Planetários, brasileiros e estrangeiros. Importante observar que após acessarmos esta página e outras relacionadas a este mesmo *site*, não detectamos nenhum conteúdo que utilizasse a tecnologia de realidade virtual.

Neste momento, é necessário lembrar que as bibliotecas, hoje denominadas de bibliotecas virtuais, não apresentam em sua estrutura e modelagem, os requisitos da tecnologia de realidade virtual, como citado por Cunha (1997) item que passaremos a descrever no próximo

capítulo, para propormos alguns caminhos que a nosso ver, devem ser percorridos para a criação de uma biblioteca em realidade virtual.

4 BIBLIOTECA EM REALIDADE VIRTUAL

Visamos a elaboração de um conceito sobre biblioteca em realidade virtual (BRV), que será utilizado na estrutura teórico-conceitual da proposta de desenvolvimento de uma biblioteca em realidade virtual com ambiente colaborativo (BRVAC). Não há um consenso na definição dos termos bibliotecas eletrônicas, digitais e virtuais, a nosso ver, ainda não há clareza sobre o que seja uma BRV.

Blattmann (2001, p. 104) afirma que biblioteca de realidade virtual (BRV) significa uma “[...] terminologia usada nos meados da década de noventa, designado a possibilidade de uso da imersão da realidade virtual no treinamento de usuários e dos profissionais”. Mas essa terminologia se refere à tecnologia computacional em si e não ao tipo de uma biblioteca em realidade virtual, que queremos definir e caracterizar neste trabalho.

Cunha (2000, p. 73) aborda que

Atualmente, esse conhecimento existe sob muitas formas: texto, gráfico, som, algoritmo e simulação da realidade virtual e, ao mesmo, ele existe literalmente no éter, isto é, distribuído em redes mundiais, em representações digitais, acessíveis a qualquer indivíduo e, com certeza, não mais uma prerrogativa de poucos privilegiados da academia.

Segundo Keenan (1995, p. 135, nossa tradução) o termo *biblioteca em realidade virtual* está diretamente relacionado a “[...] computadorização de estruturas físicas que as bibliotecas utilizam para ordenar recursos de informações que elas contêm – chão, salas, prateleiras etc”.

A definição de Keenan (1995) contém praticamente as mesmas informações citadas por Machado, Novaes e Santos (1999, p. 218) só que Machado e outros fazem referências ao uso

da tecnologia de realidade virtual em uma biblioteca virtual e Keenan (1995) classifica a biblioteca que utiliza RV como biblioteca em realidade virtual. Adotaremos o termo Biblioteca em Realidade Virtual (BRV), segundo Keenan (1995) embora sejam necessárias algumas considerações sobre este tipo de biblioteca, pois seu conceito pode ir muito além desta definição.

Azevedo e Manssour (2001, p. 351) criaram um protótipo de consulta gráfica a uma biblioteca virtual, utilizando a tecnologia de realidade virtual. Esse trabalho teve o intuito de criar uma aplicação, em que o usuário pudesse interagir na biblioteca virtual da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA <<http://www.ulbra.br>>. Para isso foi utilizada a linguagem Virtual Reality Modeling Language - VRML. Segundo as autoras, “[...] usuários de várias partes do Brasil podem acessar a representação gráfica da biblioteca, percorrer seus corredores e consultar suas obras em um ambiente virtual não imersivo”, “[...] a aplicação desenvolvida permite que o usuário visualize a capa e folheie as páginas iniciais de um livro”.

Segundo Azevedo e Manssour (2000, p. 61) para a criação do protótipo da biblioteca gráfica da ULBRA foram necessários os seguintes equipamentos: “[...] Microcomputador Pentium II 300 Mhz, com 2.5 Gb de winchester, 32 Mb de memória e um modem de 33.600 Kpbs”. Foram utilizados alguns software auxiliares como, pacote de aplicativos MS-Office contendo Winword, Excel, Powerpoint, tradutor Globalink, Translator Pro, e Microsoft Internet Explorer 3.0 e 4.0 e o Netscape Communicator 4.05. Para visualização do protótipo, foi necessário a utilização de um *Plugin* e neste caso, o escolhido foi o CosmoPlayer <<http://ca.com/cosmo/>> que foi utilizado para leitura e interpretação de arquivos VRML 2.0. Segundo as autoras, este *plugin* foi escolhido, considerando que tal seja um dos mais eficientes.

O cenário, como segue na figura 29, foi desenvolvido após estudos sobre o projeto arquitetônico da biblioteca, como análise da planta baixa, extração de medidas do tamanho de vários objetos e móveis.

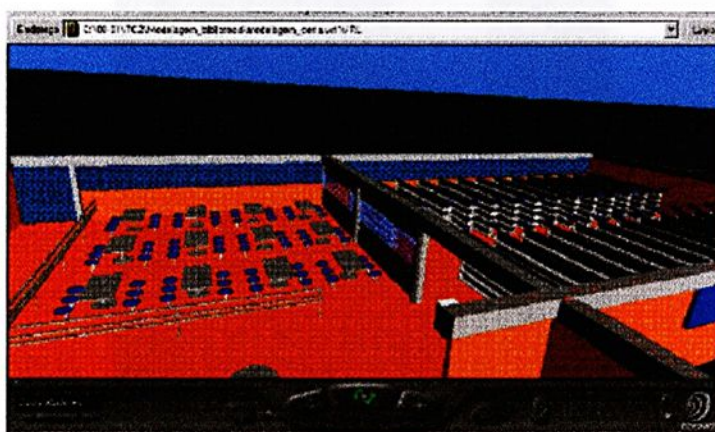


Figura 29 Interior da biblioteca.

Fonte: <<http://www.inf.pucrs.br/~manssour/Publicacoes/svr2001.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

As prateleiras são identificadas por assunto (vide figura 30) como encontramos nas bibliotecas convencionais/reais.



Figura 30 Prateleira de livros.

Fonte: <www.inf.pucrs.br/~manssour/Publicacoes/svr2001.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2003.

Quando um livro é selecionado, sua representação em 3D se abre para que o usuário possa ter acesso ao seu conteúdo. É possível visualizar a capa e o sumário (vide figura 31) como se realmente estivesse virando a página.

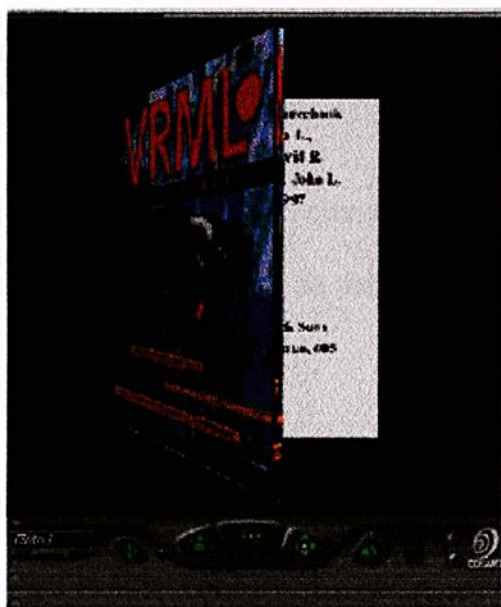


Figura 31 Livro que pode ser folheado.

Fonte: <<http://www.inf.pucrs.br/~manssour/Publicacoes/svr2001.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

A estrutura desse tipo de representação gráfica de uma biblioteca virtual baseada em RV, é apresentada pelas autoras com base no seguinte fluxograma (vide figura 32):

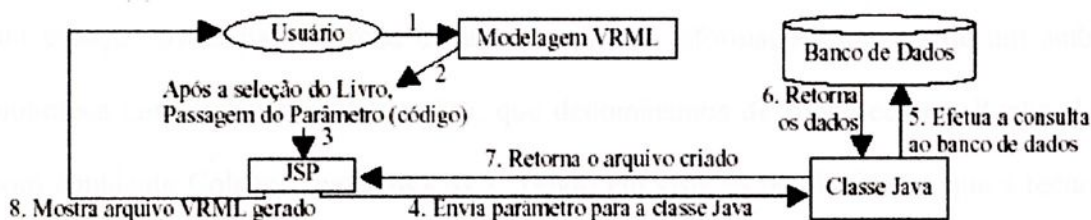


Figura 32 Fluxograma de funcionamento do protótipo.

Fonte: <<http://www.inf.pucrs.br/~manssour/Publicacoes/svr2001.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

que demonstra,

[...] como foi feita a integração das tecnologias utilizadas através de um fluxograma de funcionamento do protótipo: Inicialmente o usuário tem a opção de navegar no ambiente virtual (1); No momento que um livro é selecionado na prateleira (2), seu código único de identificação é enviado como um parâmetro no *link* para um arquivo JSP (3); O parâmetro recebido no arquivo JSP é então enviado para uma aplicação escrita na linguagem de

programação Java (4); O programa Java é responsável pela conexão com JDBC (*Java DataBase Connect*) [1, 3], pela realização das consultas ao banco de dados (5) e pela criação do arquivo VRML do livro selecionado (7) de acordo com as informações adquiridas (6); Finalmente, o livro pode ser acessado, visualizado e manipulado (8). (AZEVEDO; MANSSOUR, 2001, p. 352).

O intuito das autoras é aperfeiçoar este protótipo com a inserção automática de novos livros nas prateleiras, implementação de novos tipos de interações, utilizando equipamentos de realidade virtual.

Podemos observar que este trabalho da ULBRA está relacionado com a definição de Keenan (1995) mas entendemos que a BRV deve proporcionar ao indivíduo algo que não lhe é oferecido para a troca e disseminação de informações na biblioteca convencional/real e nas bibliotecas eletrônicas, digitais e virtuais ou seja, o acesso às informações de interesse aos usuários, através da visualização em realidade virtual e participação interativa em ambientes motivadores de investigação e colaboração por meio de um sistema em realidade virtual.

Acreditamos que as bibliotecas baseadas no uso de tecnologias possuem funções específicas para determinados grupos de usuários. Uma biblioteca em realidade virtual deve proporcionar um espaço virtual para a troca e disseminação de informações através de um ambiente de biblioteca com ambiente colaborativo, que denominamos de Biblioteca em Realidade Virtual com Ambiente Colaborativo (BRVAC). Tendo em vista as possibilidades que a tecnologia de RV possui para a criação de um ambiente virtual, defendemos um ambiente que poderá servir como um ponto de encontro virtual para as trocas de informações. Na BRVAC o espaço é representado pelo mundo virtual e os participantes podem estar presentes em um ambiente colaborativo, onde é possível ser representados pelos chamados avatares, que são representações gráficas das personagens. Se os usuários de informações não estiverem presentes virtualmente no mundo virtual, não ocorrerão trocas de informações, pois essas trocas ocorrem dentro do ambiente. Na BRVAC pode ocorrer a colaboração em tempo real

entre seus usuários, sendo um espaço apropriado e necessário para que os participantes interajam entre si e com os objetos do cenário, simulações e outros conteúdos que a BRVAC pode conter. No decorrer deste trabalho, estaremos complementando a idéia do que seja para nós uma BRVAC, pois existem muitos detalhes que devem ser bem elaborados e entendidos, para que possamos demonstrar que a BRVAC é um novo tipo de biblioteca, baseada no uso da tecnologia da informação e por isso, precisa atualizar sua conceituação.

Fizemos uma varredura na *Internet*, à procura de BRV e o resultado foi muito contraditório, pois percebemos que embora o termo realidade virtual estava sendo aplicado em determinado momento, como por exemplo, na National Library of Canadá - <<http://www.nlc-bnc.ca/10/7/index-e.html>> (NATIONAL LIBRARY OF CANADA, 2002) – Biblioteca Nacional do Canadá, não era o tipo de biblioteca que consideramos ser dotada de tecnologia de realidade virtual. A National Library of Canadá compartilha sua construção com a National Archives of Canada - Arquivos Nacionais do Canadá e está perto do monumento do Parlamento, da Corte Suprema, do Banco do Canadá e outras grandes instituições federais. Segundo informações da página, a biblioteca utiliza recursos de RV para desenvolver um arquivo em formato MOV, para demonstrar o ambiente físico da biblioteca como mais uma opção de visualização, mas não é esse tipo de biblioteca de que estamos falando, pois para nós, isso não é propriamente a utilização da RV em bibliotecas como propomos. Nós consideramos este tipo de aplicação como a projeção de um pequeno filme, pois o usuário não interage diretamente com o ambiente tridimensional em RV, como na figura 33.



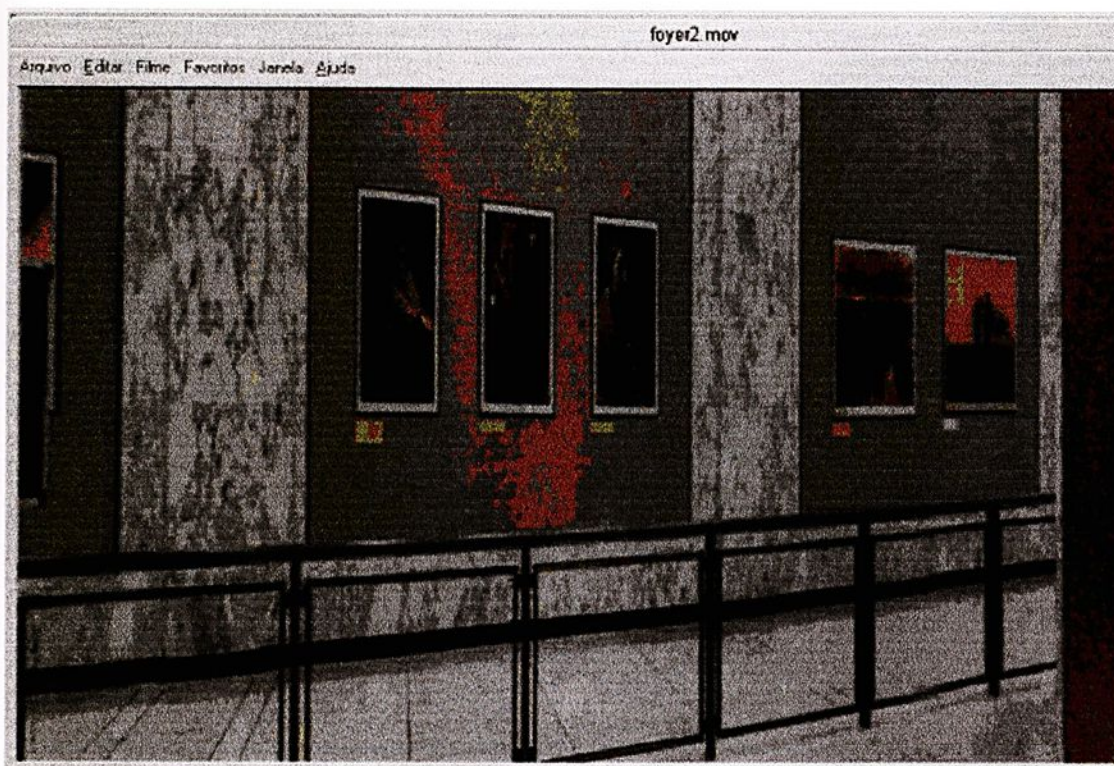


Figura 33 Visualização da Biblioteca Nacional do Canadá.

Fonte: <<http://www.nlc-bnc.ca/10/7/a7-7000-e.html>>. Acesso em: 01 ago. 2002.

A biblioteca francesa, denominada La Médiathèque Del L'ircam – <<http://mediatheque.ircam.fr/>> (LA MÉDIATHÈQUE DEL L'IRCAM, 2002) é outro exemplo, pois utiliza a tecnologia de RV não-imersiva para que o usuário possa realizar um *tour* virtual no ambiente da biblioteca, como ilustram as figuras 34, 35, 36 e 37.



Figura 34 La Médiathèque Del L'ircam.

Fonte: <<http://mediatheque.ircam.fr/infos/vrml/index.html>>. Acesso em: 01 ago 2002.

A figura 34 apresenta uma visão inicial do ambiente da biblioteca. Podemos observar, ao fundo, uma prateleira com os materiais do acervo e à frente, materiais de escritório, como escrivaninha, cadeira e computador. Utilizamos o controle dos botões de movimentação existentes na tela, para movimentarmos com o *mouse*, dentro desse ambiente tridimensional não-imersivo.

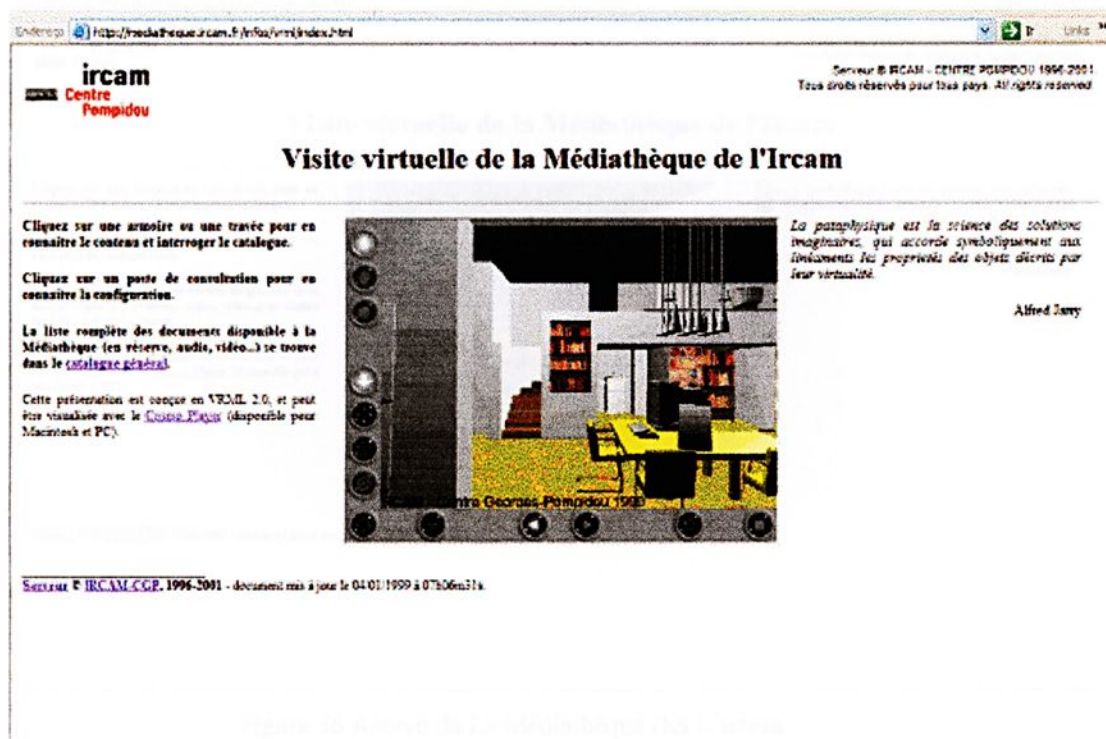


Figura 35 Ambiente da La Médiathèque Del L'ircam.

Fonte: <<http://mediatheque.ircam.fr/infos/vrml/index.html>>. Acesso em: 01 ago 2002.

Observamos na figura 35, o ambiente em outro ângulo de visualização e obtivemos o desenho de um ambiente mais amplo, com maior quantidade de materiais em seu acervo. Em ambos os lados externos da tela, onde é apresentado o ambiente tridimensional, observamos também, informações em formato texto e *hiperlinks* que contêm informações básicas de como navegar neste tipo de biblioteca.



Figura 36 Acervo da La Médiathèque Del L'Ircam.

Fonte: <<http://mediatheque.ircam.fr/infos/vrml/index.html>>. Acesso em: 01 ago 2002.

Este é mais um ângulo diferente de visualização, conforme mostra a figura 36, pois através do *mouse*, podemos navegar no ambiente para ambos os lados, para frente e para trás, para baixo e para cima, entrando e saindo das salas.

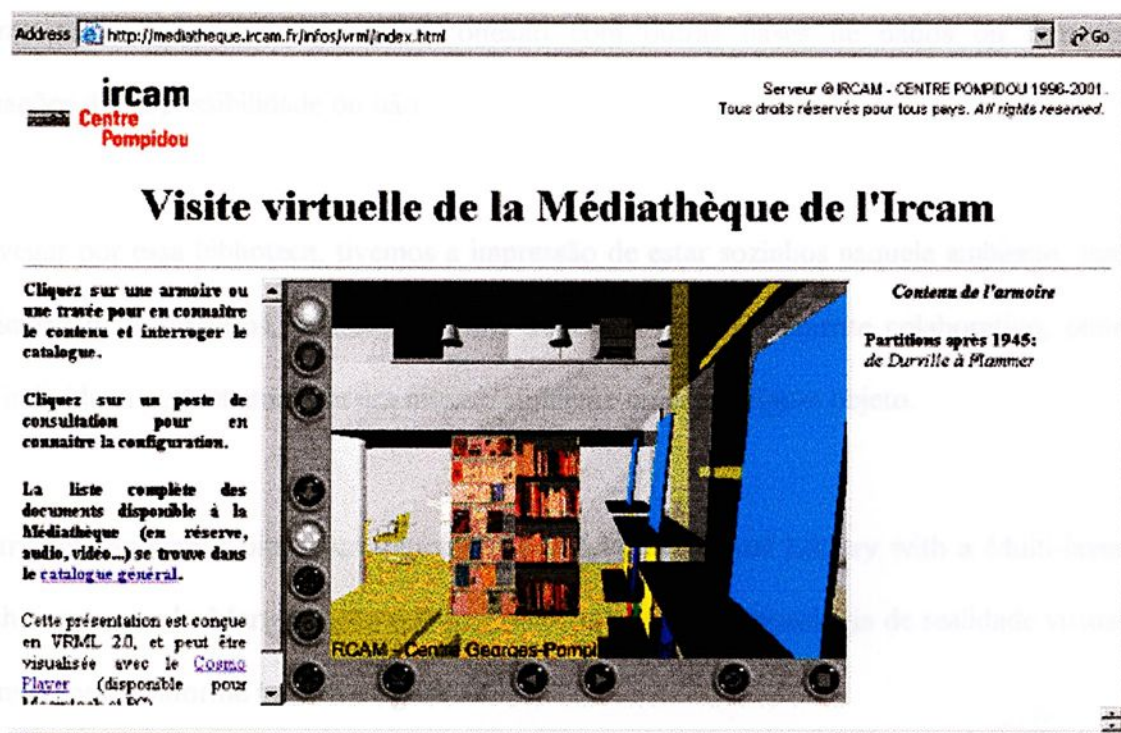


Figura 37 Vista das novas aquisições da La Médiathèque Del L'Ircam.
 Fonte: <<http://mediatheque.ircam.fr/infos/vrml/index.html>>. Acesso em: 01 ago 2002.

Neste ponto de observação (vide figura 37) enxergamos os diversos periódicos disponíveis nas prateleiras e ao clicarmos sobre eles, ao lado direito da tela, são apresentadas as referências bibliográficas dos materiais.

Para navegar neste ambiente tridimensional em RV, é necessário baixar um programa denominado *plug-in* para VRML. Na página dessa biblioteca, há orientações de como baixá-lo, e após instalado o *plug-in*, o usuário pode navegar com o *mouse*, selecionando na tela do computador botões de controle, que possibilitam a locomoção dentro do ambiente virtual, em várias direções, como por exemplo, abaixo e acima, de um lado e do outro. Observamos também que o mundo virtual ali apresentado possui apenas o aspecto físico da biblioteca, pois ao clicarmos nos livros/periódicos da estante, ao lado direito da tela, é apresentado em formato texto o arranjo dos documentos naquela prateleira. Outro item importante é que em

momento algum esse ambiente fazia conexão com outras bases de dados ou fornecia informações dessa possibilidade ou não.

Ao navegar por essa biblioteca, tivemos a impressão de estar sozinhos naquele ambiente, sem a participação de terceiros, diferente do que ocorreria em um ambiente colaborativo, onde vários indivíduos podem atuar em um mesmo ambiente ou sobre algum objeto.

Encontramos também a biblioteca denominada VILMA - Virtual Library with a Multi-layer Archichecture segundo Martin, Aedo e Diaz (2000) que utiliza a tecnologia de realidade virtual como metáfora, conforme mostra a figura 38.



Figura 38 Biblioteca VILMA.

Fonte: <http://www.dei.inf.uc3m.es/espanyol/areas/biblio_e/vilma.htm>. Acesso em: 05 maio 2003.

Seus criadores partem da idéia de que utilizando metáforas, permite-se formar um modelo mental de uma nova situação, transformando-a através de analogia que se tem sobre o

conhecido. Nesse momento torna-se importante discorrer, mesmo de maneira introdutória sobre a Realidade Virtual (RV).



4.1 Realidade Virtual

A Realidade Virtual (RV) sob a perspectiva de Lèvy (2000a, p. 70) é “[...] um tipo particular de simulação interativa, na qual o explorador tem a sensação física de estar imerso na situação definida por um banco de dados”.

O termo realidade virtual pode ser entendido também como

[...] uma geração de computadores como mundos artificiais tridimensionais realísticos nos quais os humanos, geralmente equipados com capacetes e monitores tridimensionais, luvas interativas, e roupas para o corpo todo, podem ser imersos em ambientes nos quais estão livres para explorar e interagir em tempo real, usando habilidades naturais tais como procurar por algo em diferentes ângulos, movendo, apontando, agarrando, ouvindo e falando (KEENAN, 1995, p. 135, nossa tradução).

Na definição apresentada por Castro e Chamon, no Dicionário de Informática, constatamos uma sintonia com Lèvy e a incorporação de equipamentos especiais para a detecção das ações dos usuários:

Um ambiente tridimensional simulado que um usuário pode experimentar e manipular como se fosse um ambiente físico. O usuário vê o ambiente em uma tela de vídeo, possivelmente equipado com um par de óculos especiais. Dispositivos de entrada especiais, como luvas e roupas apropriadas com sensores de imagem, detectam as ações do usuário. Acrônimo: VR (MICROSOFT PRESS, 1998, p. 757).

No dicionário E-dictionary, Bianchi (2001, p. 196) define-se o termo realidade virtual como um “[...] termo utilizado para denominar ambientes tridimensionais simulados por computador. O recurso de realidade virtual é muito utilizado em jogos de computadores”.

Neste sentido, podemos dizer que realidade virtual é todo tipo de manipulação, exploração, interação e modificação de ambientes tridimensionais e objetos de interação.

Sabbatini (1993, p. 5) afirma que realidade virtual é

[...] uma combinação de software, computadores de alto desempenho e periféricos especializados, que permitem criar um ambiente gráfico de aparência realística, no qual o usuário pode se locomover em três dimensões. Nele, objetos imaginários, criados por software, podem ser sentidos e manipulados.

Há ainda, outra definição para o termo realidade virtual, que segundo Adams (1994 apud VALERIO NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002, p. 6) é

[...] como a simulação do espaço-tempo 4D, isto é, uma animação de pontos de observação apresentada em um contexto interativo e em tempo real. Ou seja, é uma interface que proporciona controles para o usuário manipular e interagir com uma base de dados que é o espaço 4D, incluindo a realidade artificial (espaço virtual) e as entidades (objetos virtuais) que ela contém.

Este espaço-tempo 4D para Valerio Netto, Machado e Oliveira (2002) está ligado às imagens computadorizadas 3D animadas, às quais foi acrescentada a quarta dimensão. Para eles, Adams (1994) inclui o tempo como sendo mais um elemento que também compõe a dimensão.

No dicionário de computação *online* gratuito FOLDDOC <<http://foldoc.doc.ic.ac.uk/foldoc/index.html>> o termo RV é definido como “[...] simulações de computador que usam gráficos 3D e dispositivos tais como luvas para permitir que o usuário interaja com a simulação” (FOLDDOC, 1993).



Para Nedel (2001, p. 3) realidade virtual é um “[...] sistema computacional usado para criar um mundo artificial no qual o usuário tenha a impressão de ESTAR, a possibilidade de NAVEGAR e de MANIPULAR objetos”.

Kirner (199-, não paginado) explica que

A interface com realidade virtual envolve um controle tridimensional altamente interativo de processos computacionais. O usuário entra no espaço virtual das aplicações e visualiza, manipula e explora os dados da aplicação em tempo real, usando seus sentidos, particularmente os movimentos naturais tridimensionais do corpo. A grande vantagem desse tipo de interface é que o conhecimento intuitivo do usuário a respeito do mundo físico pode ser transferido para manipular o mundo virtual. Para suportar esse tipo de interação, o usuário utiliza dispositivos não convencionais como capacete de visualização e controle, luva, e outros. Estes dispositivos dão ao usuário a impressão de que a aplicação está funcionando no ambiente tridimensional real, permitindo a exploração do ambiente e a manipulação natural dos objetos com o uso das mãos, por exemplo, para apontar, pegar, e realizar outras ações.

O termo *interface* pode ser usado de várias formas. Neste caso, adotaremos a definição citada por Leite (2001, p. 7) que aborda a *interface*, como

[...] um meio para a interação usuário-sistema, quanto uma ferramenta que oferece os instrumentos para este processo comunicativo. Desta forma a interface é um sistema de comunicação. Quando se considera a aplicação como máquina(s) virtual(is), a interface pode ser considerada ainda como um ambiente virtual para ações.

A tecnologia de realidade virtual é constituída segundo Ellis (1991 apud ÇAPIN et al., 1999, p. 1) por “[...] espaço virtual, imagem virtual e ambiente virtual”. No **espaço virtual** a imagem virtual é projetada, na **imagem virtual** tem-se a percepção de profundidade dos objetos e no **ambiente virtual** o usuário se torna parte do mundo virtual.

Souza (1997) acrescenta que estas características permitem uma interação do usuário no que diz respeito aos aspectos de imersão, interação, envolvimento e grau de realismo.

Esses aspectos, segundo a autora, podem ser assim descritos: a **imersão** ocorre quando o usuário utiliza capacetes, salas de projeção nas paredes, óculos especiais e a **não-imersão**, quando são utilizados os monitores ou as telas dos computadores.

Segundo Castilho-Barilli, Cunha e Santos (2002, não paginado) a imersão é a “[...] (sensação de estar dentro do ambiente), navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional gerado por computador utilizando canais multi-sensoriais”. Os autores consideram a imersão, quando são utilizados capacetes de visualização, salas de projeções das visões nas paredes, teto e piso.

Somando-se ao pensamento acima, Pinho (2000, não paginado, grifo do autor) descreve que

Nos **ambientes imersivos** as imagens são exibidas ao usuário de tal forma que o faça acreditar que ele está imerso neste ambiente. Normalmente, esta exibição, a fim de atingir a sensação de imersão, é realizada através de dispositivos especiais como HMDs, BOOMs, *Shutter-Glasses* ou CAVEs. Nos **ambientes não-imersivos**, as imagens são exibidas na tela de um computador.

Nedel (2001, p. 7) complementa que através de dispositivo como Head Mounted Display - (HMD) “[...] o usuário não tem contato visual com o mundo real”. Para um maior detalhamento, descreveremos, a seguir, os dispositivos utilizados em ambientes imersivos.

- **HMD (Head Mounted Display):** é um capacete de visualização tridimensional (vide figura 39) com alta resolução (SVGA) uma imagem rápida e um pacote de som com qualidade, confortável e extremamente desenhado para a cabeça. A HMD proporciona níveis de imersão aos usuários. Outra característica são os ajustes superior e posterior, com elevação da base e rastreamento da cabeça para visualizar como realidade. São aceitos os sinais de leitura como *SVGA*, *PAL* e *NTSC* (FIFHT DIMENSION TECHNOLOGIES, 2002).

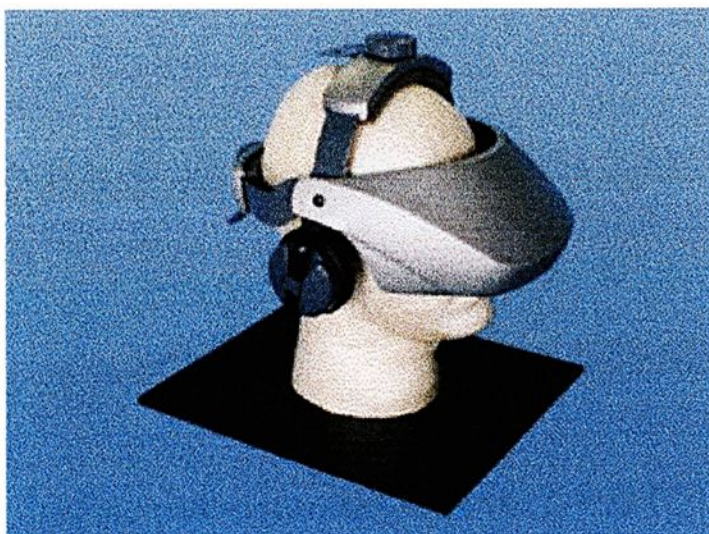


Figura 39 HMD (Head Mounted Display).

Fonte: <<http://www.5dt.com/products.html>>. Acesso em: 05 dez. 2002.

- **BOOM (Binocular Omni-Orientation Monitor):** são binóculos virtuais (vide figura 40) que miram as aplicações de RV e simulações, em que os binóculos são usados para obter uma visão ampliada, como por exemplo, simuladores de pontes de navios, simuladores de pequenas armas de tiro, postos de observações virtuais, simuladores de controle de tráfego aéreo - ATC entre outros. Têm uma característica futurística e desenho ergométrico. Podem ser usados também com um tripé de sustentação (FIFHT DIMENSION TECHNOLOGIES, 2002).



Figura 40 BOOM (Binocular Omni-Orientation Monitor).

Fonte: <<http://www.fifthdimensiontechnologies.com>>. Acesso em: 05 dez. 2002.

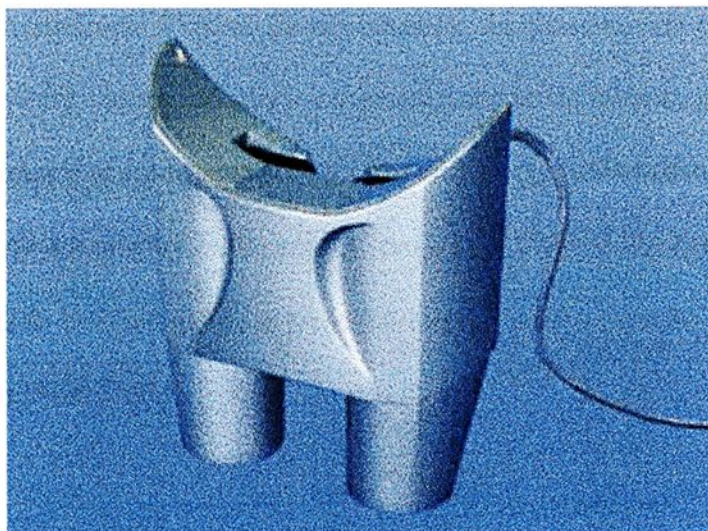


Figura 40 BOOM (Binocular Omni-Orientation Monitor).

Fonte: <<http://www.5dt.com/products.html>>. Acesso em: 05 dez. 2002.

- **Shutter-Glasses** : “[...] são óculos de crystal líquido (vide figura 41) que possuem um display que alterna imagens para o olho esquerdo e direito a uma taxa de 30 imagens/segundo. Utiliza monitor convencional e é sincronizado por raios infra-vermelhos” (NEDEL, 2001, p. 15). A autora ainda afirma que “[...] o *software* gasta mais tempo, pois tem que gerar 2 imagens diferentes a cada quadro” (NEDEL, 2001, p. 17, grifo do autor).



Figura 41 Shutter-Glasses.

Fonte: <<http://www.5dt.com/products.html>>. Acesso em: 05 dez. 2002.

- **CAVE™ (Cave Automatic Virtual Environment):** foi desenvolvida pela Universidade de Illinois de Chicago <<http://www.uic.edu/>> e fornece a ilusão de imersão por projeção estéreo de imagens nas paredes e chão de uma sala em formato de cubo. Pessoas leves, usando óculos estéreo, podem entrar e caminhar livremente dentro da CAVE™ (vide figura 42). Um sistema de rastreamento ajusta continuamente a projeção estéreo para a posição atual, conduzindo à observação segundo Beier (1996).

Entretanto, Nedel (2001) considera a CAVE™ como um tipo de RV projetada.

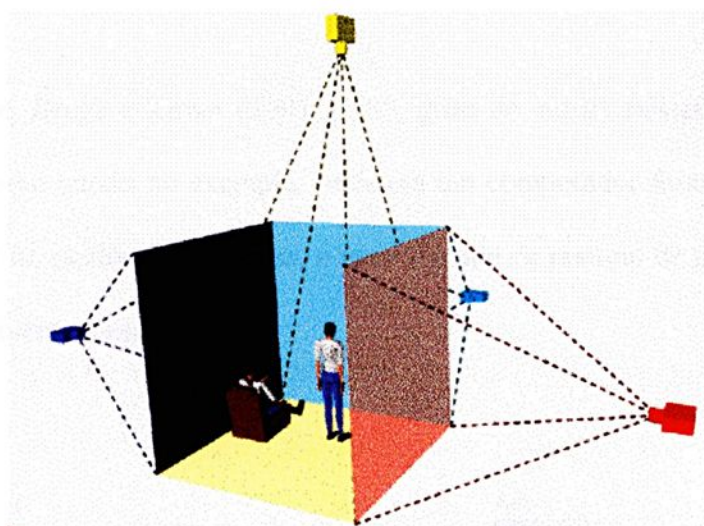


Figura 42 Esquema de uma CAVE™.

Fonte: <<http://www-vrl.umich.edu/intro/cave.html>>. Acesso em: 05 dez. 2002.

Na figura 43, podemos observar uma aplicação apresentada em uma CAVE™, que foi desenvolvida pela Universidade de Illinois.



Figura 43 CAVE™ - Universidade de Illinois de Chicago.
Fonte: <<http://www.evl.uic.edu/home.html>>. Acesso em: 05 dez. 2002.

Segundo Sementille, Brega e Kirner (2001, p. 83, grifo do autor) existem também ambientes **semi-imersivos**, como citado no exemplo, onde em um computador foram ligadas duas luvas DataGlove, um par de óculos Cristal Eyes, e uma unidade de rastreamento de movimentos 3Dspace Isotrak II, como mostra a figura 44.

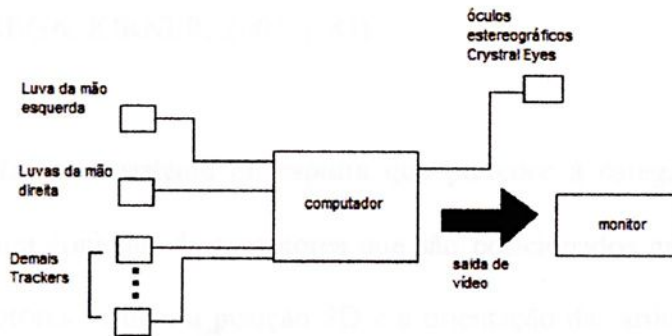


Figura 44 Os componentes da primeira configuração de hardware.
Fonte: (SEMENTILLE; BREGA; KIRNER, 2001. p. 83).

- A **5DT Data Glove** consiste em uma luva de *lycra* (vide figura 45) que possui diversos sensores de fibra óptica, que são ligados ao computador através de uma unidade óptico eletrônica, um cabo e uma caixa de *interface*. A luva é conectada ao computador através de uma porta serial RS 232 (FIFTH DIMENSION TECHNOLOGIES, 2002).



Figura 45 5DT Data Glove da Fifth.

Fonte: <<http://www.5dt.com/products.html>>. Acesso em: 05 dez. 2002.

- **Crystal Eyes**: “[...] é um óculos com sistema de visualização estereoscópicas. Eles permitem uma alta definição em visualizações Stereo3D, em conjunto com um *display* padrão” (SEMENTILLE; BREGA; KIRNER, 2001, p.83).

- **3Dspace Isotrak II**: é um sistema de captura que pertence à categoria dos rastreadores magnéticos. Possui um conjunto de receptores que são posicionados nas articulações do ser humano. Esses receptores medem a posição 3D e a orientação das articulações em relação a uma antena transmissora, que emite um sinal de pulso segundo Sementille, Brega e Kirner (2001).

A **interação** é a capacidade que o sistema de realidade virtual tem de responder ao usuário.

Pinho (2000, não paginado) narra sobre o termo interação, afirmando que

O processo de interação em um ambiente virtual, seja ele imersivo ou não, é considerado atualmente como sendo um sistema contínuo onde cada ação do usuário deve ser respondida com uma ação do controlador do sistema de ambiente virtual.

Kirner (199-, não paginado) acredita que “[...] as formas de interação envolvem o reconhecimento de gestos, interfaces tridimensionais e a participação de múltiplos usuários”.

Gillian e Wood (1995 apud BATTAIOLA et al., 199-, não paginado) discorre que

A realidade virtual conjugada com a visualização colaborativa distribuída pode melhorar significativamente as condições de interação entre usuários, agilizando o ajuste e seleção de visualizações e permitindo a imersão do usuário no ambiente considerado.

Podemos dizer que o ambiente de realidade virtual consegue cativar a atenção do usuário para o desenvolvimento de uma tarefa, levando-o ao **envolvimento**, pois segundo Aquino Jr. et al. (2001, p. 148) a realidade virtual é “[...] caracterizada pela ilusão de participação em um ambiente sintético possibilitando diferentes tipos de análise de dados representados no ambiente [...]” permitindo que o indivíduo manipule e analise o seu próprio objeto de estudo ou de outrem, através da participação colaborativa nos ambientes.

O **grau de realismo** está diretamente relacionado à qualidade do som, imagem, perfeição dos objetos e tempo de resposta apresentadas pelo sistema.

Kirner (199-) afirma que “[...] a iluminação virtual utiliza normalmente técnicas simplificadas, que, no entanto, ainda garantem um bom grau de realismo, permitindo a execução em tempo real”.

A RV é muito confundida com animação, Computer Aided Design - CAD ou multimídia, entretanto as características de ser orientada ao usuário, que é o observador da cena virtual, permite a imersão dando a sensação de presença no mundo virtual, sendo mais interativa. O usuário pode modificar e influenciar o comportamento dos objetos de maneira mais intuitiva, não apresentando muitas dificuldades na manipulação das interfaces computacionais, que diferencia das outras tecnologias.

Essas características nos motivaram a idealizar o uso dessa tecnologia em ambiente de uma biblioteca, a qual denominaremos de Biblioteca em Realidade Virtual como ambiente colaborativo (BRVAC) considerando que a RV já vêm ocupando seu espaço em diversas áreas do conhecimento de atuação.

A falta de um modelo para a criação de uma biblioteca em realidade virtual, fez-nos pensar em algo que pudesse ser útil, para o desenvolvimento e aprimoramento desse novo conceito que está tão disperso em seu significado, dando espaço para interpretações totalmente contraditórias. Uma BRVAC não pode ser caracterizada apenas por utilizar a tecnologia de RV, pois outros aspectos de grande importância devem estar presentes em sua essência, como por exemplo, a interatividade do usuário com o ambiente e dos usuários entre si por meio das redes de comunicação. Para que haja essa interação, é importante que exista a possibilidade do que chamamos de colaboração, pois um ambiente colaborativo carregado de motivação pode ser peça fundamental de uma BRV.

Por esse motivo, dissertaremos sobre a função do ambiente colaborativo em uma biblioteca em realidade virtual e como isso pode auxiliar e propiciar um ambiente participativo e motivador para os indivíduos.

5 AMBIENTE VIRTUAL COLABORATIVO

Antes de definirmos o termo ambiente virtual colaborativo, abordaremos o conceito do ciberespaço, pois é através dele e da utilização do ambiente colaborativo que obteremos o chamado conhecimento coletivo.

Ciberespaço, para Lèvy (2000b, p. 13) é conceituado como espaço cibernético, que é

[...] o terreno onde está funcionando a humanidade hoje. É um novo espaço de interação humana que já tem uma importância profunda principalmente no plano econômico e científico, e, certamente essa importância vai ampliar-se e vai estender-se a vários outros campos, como por exemplo na Pedagogia, na Estética, na Arte e na Política.

Quando ele se refere ao 'terreno onde está funcionando a humanidade hoje', ele está relacionando esse terreno com o espaço da *Internet*. Devido ao aparecimento da *Internet*, muitas atividades que eram realizadas fisicamente, deram lugar a várias atividades virtuais. Hoje, temos inúmeras atividades, como: transações bancárias, compras virtuais, envio de cartões virtuais, bibliotecas virtuais, entre outras.

Para Lèvy (2000b, p. 13)

Com o espaço cibernético, temos uma ferramenta de comunicação muito diferente da mídia clássica, porque é nesse espaço que todas as mensagens se tornam interativas, ganham uma plasticidade e têm uma possibilidade de metamorfose imediata.

Realmente, é incrível essa diferença, pois muitas vezes estamos navegando por esse ciberespaço e não sabemos a localização geográfica das informações contidas em uma determinada página na *Internet*, por exemplo. No espaço cibernético ocorre uma

desmaterialização e desterritorialização, onde algumas atividades do cotidiano passaram a ser desenvolvidas de maneira virtual.

A partir daí, novas formas de aprender e ensinar foram surgindo, sendo consideradas por Lèvy (2000a, p. 170, grifo do autor) como “[...] uma mudança *qualitativa* nos processos de aprendizagem”.

Iniciou-se um novo conceito, chamado inteligência coletiva, que segundo Lèvy (2000a, p. 29)

Quanto mais os processos de inteligência coletiva se desenvolvem – o que pressupõe, obviamente, o questionamento de diversos poderes –, melhor é a apropriação, por indivíduos e por grupos, das alterações técnicas, e menores são os efeitos de exclusão ou de destruição humana resultantes da aceleração do movimento tecno-social. O ciberespaço, dispositivo de comunicação interativo e comunitário, apresenta-se justamente como um dos instrumentos privilegiados da inteligência coletiva.

Conforme Lèvy (1998, p. 28) inteligência coletiva significa “[...] inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências”.

Para que ocorra a inteligência coletiva, é necessário a existência de um espaço que seja acessível e por isso o ciberespaço “(...) é uma das principais condições de seu próprio desenvolvimento” (LÈVY, 2000a, p. 29).

Lèvy (1998, p. 54, grifo do autor) complementa que “[...] a abertura do *ciberespaço* permite conceber formas de organização econômica e social centradas na inteligência coletiva e na valorização do humano”.



Ainda Lèvy (2000a, p. 29) afirma que “[...] o crescimento do ciberespaço não determina automaticamente o desenvolvimento da inteligência coletiva, apenas fornece a esta inteligência um ambiente propício”.

Segundo o autor,

Devido a seu aspecto participativo, socializante, descompartimentalizante, emancipador, a inteligência coletiva proposta pela cibercultura constitui um dos melhores remédios para o ritmo desestabilizante, por vezes excludente, da mutação técnica (LÈVY, 2000a, p. 30).

Em contrapartida, cita que “[...] a inteligência coletiva que favorece a cibercultura é ao mesmo tempo um *veneno* para aqueles que dela não participam [...]” (LÈVY, 2000a, p. 30, grifo do autor). Os indivíduos que não utilizam o espaço virtual estão à beira da chamada exclusão digital, pois aqueles que não procurarem se atualizar através das informações distribuídas ao longo da grande rede mundial de computadores, poderá ser um excluído em potencial.

Encontramos disponíveis alguns recursos, que podem facilitar o desenvolvimento da inteligência coletiva, entretanto abordaremos os que consideramos mais importantes pela sua proliferação na área científica.

O Collaborative Virtual Environment – CVE, ambiente virtual colaborativo, é visto por Rosatelli et al. (2002, p. 54, nossa tradução) como ambientes que “[...] geram lugares virtuais compartilhados, permitindo a colaboração entre múltiplos usuários dispersos geograficamente, que são representados e habitam o ambiente, através da ação deles e a interação no ambiente”.

Segundo Perucia e Pinho (2002, p. 115) o termo Ambiente Virtual Colaborativo - AVC significa que “[...] neste ambiente estes usuários podem navegar, observar-se, comunicar-se, interagir entre si, e com objetos deste ambiente”.

É interessante observar que as siglas utilizadas pelos autores embora diferentes remetem para um mesmo significado de um termo adotado pela área da computação, e complementam, pautados nos trabalhos de Benford e outros, de 1996 e de Ellis, Gibbs e Rein, de 1991 que “[...] os AVCs podem ser vistos como uma evolução dos ambientes de CSCW (*computer supported cooperative work*)” (PERUCIA E PINHO, 2002, p. 116).

Para Meiguins et al. (2002, p. 129) Computer Supported Cooperative Work - CSCW “[...] é uma área de pesquisa que faz uso de tecnologias da computação para descobrir caminhos para o aperfeiçoamento do trabalho em grupo”.

O termo CSCW é entendido por Martins, Kubo e Kirner (1999, p. 43) como “[...] Trabalho Cooperativo Suportado por Computador”. Para eles, CSCW é:

[...] uma área multidisciplinar que envolve várias tecnologias e conceitos que contribuem para satisfazer os seus objetivos, como interação homem-computador, multimídia, inteligência artificial, sistemas distribuídos, redes de computadores e Realidade Virtual.

Ao encontrarmos o termo Computer Supported Collaborative Learning - CSCL (CSCL, 2000) resolvemos pesquisar as diferenças entre CSCL e CSCW. As descrições Computer Supported Collaborative Learning - CSCL e Computer Supported Collaborative Work - CSCW (CSCL, 2000) são utilizadas no tocante à aprendizagem colaborativa. O CSCL pode ser definido como uma estratégia educativa, em que dois ou mais sujeitos constroem o seu conhecimento mediante discussão, reflexão e tomada de decisões. Já o CSCW serve como um mecanismo de

comunicação e produtividade por meio de redes de computadores voltados ao domínio empresarial, como se pode observar na tabela 2:

Tabela 2 Principais diferenças entre CSCW e CSCL.

CSCW	CSCL
Tende a focalizar a sua atenção nas técnicas de comunicação.	Tende a concentrar a sua atenção no que será comunicado.
LPode ser utilizada em diferentes domínios, com destaque para o empresarial.	É explorada em ambientes educativos.
A sua finalidade é facilitar a comunicação e a produtividade do grupo.	A sua finalidade é sustentar uma eficaz aprendizagem em grupo.

Fonte: <<http://www.minerva.uevora.pt/cscl>>. Acesso em: 06 abr. 2000.

Esses recursos de colaboração, baseados em sistemas computacionais, podem facilitar a comunicação, os processos e as dinâmicas de grupo, quando os sujeitos se encontrarem em pontos geograficamente distantes, pois atuam como facilitadores na transferência de idéias e informação, acesso à informação e documentos, emissão de respostas em atividades de resolução de problemas. Estes tipos de sistemas podem facilitar o que chamamos de aprendizagem colaborativa e cooperativa.

5.1 Aprendizagem Colaborativa X Cooperação

A informação digital, no ambiente de redes de computadores, possibilita o desenvolvimento de serviços centrados nos usuários e a ênfase do acesso remoto às inúmeras coleções de outras bibliotecas. Em uma BRVAC, podemos dizer que a *interface* gráfica é aquela que vai possibilitar o compartilhamento de informações entre os usuários. Por isso, a importância de

planejar serviços colaborativos, pois poderão permitir à comunidade virtual, um espaço diversificado para acessar e produzir informação.

Ao realizarmos uma busca na *Internet*, encontramos vários textos que apresentavam a definição aprendizagem colaborativa e ao mesmo tempo utilizavam o termo aprendizagem cooperativa. Percebemos que não existe um consenso sobre o termo aprendizagem colaborativa, por isso selecionamos algumas definições.

A aprendizagem colaborativa pode ser definida por Dillenbourg (1999 apud ROSATELLI; THIRY; BARCIA, 2000, p. 83) como “(...) uma situação na qual duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender juntas”. Esta definição não é suficientemente esclarecedora, pois segundo as autoras Rosatelli, Thiry e Barcia (2000, p. 83, grifo do autor) esses dados podem ser interpretados de maneiras diferentes “[...] **dois ou mais, aprender alguma coisa e juntas**”.

Na concepção do CSCL (CSCL, 2000, p. 3) é descrito como

[...] um conjunto de métodos e técnicas de aprendizagem para utilização em grupos estruturados, assim como estratégias de desenvolvimento de competências mistas (aprendizagem e desenvolvimento pessoal e social), onde cada membro do grupo é responsável, quer pela sua aprendizagem quer pela aprendizagem dos restantes elementos.

Para existir uma aprendizagem colaborativa, é necessário um ambiente que facilite a colaboração, o qual chamaremos de ambiente colaborativo e quando tratados através do uso de redes de comunicação, onde os usuários estão em pontos geograficamente distintos, denominaremos de ambientes virtuais colaborativos.

A aprendizagem colaborativa se destaca pela participação ativa e interatividade, que no caso, a RV pode proporcionar efetivamente, tanto aos alunos como aos professores, desde que apresentem os elementos básicos para aprendizagem, pois depende de vários fatores:

- Interdependência do grupo: os indivíduos são responsáveis pela própria aprendizagem.

Ex: através de um sistema de RV, um indivíduo pode navegar por conteúdos de seu interesse, visualizando conteúdos, interpretando, interagindo.

- Interação: o trabalho é desenvolvido em grupo com responsabilidade.

Ex: em um ambiente colaborativo em RV, indivíduos interagem entre si e com o próprio ambiente tridimensional, tanto em sistemas imersivos, como nos não-imersivos ou semi-imersivos.

- Pensamento divergente: as discussões são encaminhadas para um consenso nas tomadas de decisões. Valoriza-se a colaboração e não a competição.

Ex: como o próprio nome já diz, *colaboração*, a RV e as redes de comunicação, como a *Internet*, facilitam essa troca de informações para que o grupo chegue a um consenso próprio, disponibilizando mecanismo para que ocorra esta troca.

- Avaliação: atividade constante, realizada por meio de observações do grupo, como uma avaliação qualitativa de desenvolvimento.

Como vantagens da aprendizagem colaborativa, podemos destacar, segundo CSCL (2000, p. 4):



Dinâmica de grupo:

- possibilita alcançar objetivos qualitativamente mais ricos em conteúdo;
- requer que cada um se responsabilize mais pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem dos outros elementos do grupo;
- incentiva os alunos a aprender entre eles, a valorizar os conhecimentos dos outros e a tirar partido das experiências de aprendizagem de cada um;
- possibilita maior aproximação entre os alunos e uma maior troca ativa de idéias;
- transformação da aprendizagem numa atividade social;
- aumento da satisfação pelo próprio trabalho.

Nível pessoal:

- aumenta as competências sociais, de interação e comunicação afetiva;
- incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico e a abertura mental;
- permite conhecer diferentes temas e adquirir nova informação;
- reforça a idéia de que cada aluno é um professor;
- diminui o sentimento de isolamento e de temor à crítica;
- aumenta a segurança em si mesmo, a auto-estima e a integração no grupo;
- fortalece o sentimento de solidariedade e respeito mútuo.

Muitos autores tratam os termos cooperação e colaboração como sinônimos, porém outros diferenciam estes dois conceitos, assim como Maçada et al. (2002, não paginado):

O conceito de cooperação é mais complexo que o de interação e de colaboração pois além de pressupor que ambos requer (sic!) relações de respeito mútuo e não hierárquicos entre os envolvidos, uma postura de tolerância e convivência com as diferenças e um processo de negociação constante. Percebemos que a diferença fundamental entre os conceitos de colaboração e cooperação reside no fato de que para haver colaboração o indivíduo deve interagir com o outro existindo ajuda – mútua e unilateral. Para existir cooperação deve haver interação, colaboração, mas também, objetivos comuns, atividades e ações conjuntas e coordenadas.

Andrade (1999, p. 49) afirma que

[...] cooperar exige mais do que uma divisão de esforços, exige uma interação efetiva, uma divisão de tarefas complementares que levam a um objetivo comum. Desse ponto de vista, negociação é então vista como uma característica distinta de colaboração, uma vez que a negociação pode não ocorrer em cooperação entre os aprendizes.

Comparando a aprendizagem colaborativa com a cooperativa, podemos observar que a colaborativa apresenta-se de modo menos estruturado; o processo é menos definido, os

membros do grupo discutem e negociam o processo e buscam interdependência igualitária; os membros do grupo se escolhem.

Nesse contexto, analisando a função do bibliotecário como um facilitador da aprendizagem, interagindo com os indivíduos em ambiente de RV, visualizamos a possibilidade de uma ação propulsora para a adequação e estimulação, permitindo uma interação efetiva do usuário com o ambiente, do usuário com o usuário e grupos de usuários com outros grupos e com o ambiente.

Viana (1996, não paginado) afirma que o “[...] bibliotecário será um dos responsáveis por unir as pessoas e colocar à disposição delas recursos de comunicação, informação e produção de conhecimento”.

Por isso é importante que em um ambiente de BRVAC, tenha-se garantido o espaço para que o bibliotecário exerça atividades que vão além da organização e manutenção dos grandes acervos, como por exemplo, a de um mediador em um ambiente colaborativo.

Nesse sentido, Vidotti (2001, p. 86) afirma que “[...] aprender é mais que recuperar informação. Depende de interações no contexto de aprendizagem, da informação ou material de aprendizagem disponível, das ferramentas e das características cognitivas individuais [...]”.

Em uma BRVAC, podemos encontrar diferentes contextualizações de aprendizagem. Um ambiente colaborativo pode ser um facilitador para que a aprendizagem ocorra, devido às características que ele possui. Ao compartilhar informações, tocar, manipular e inferir no ambiente, os indivíduos podem sentir-se mais motivados e instigados.

Segundo Andrade (1999, p. 49) “[...] trabalhar em times colaborativos permite aos estudantes combinar conhecimentos complementares e estilos de aprendizagem, tão bem quanto o desenvolvimento psicossocial e habilidades da comunicação”.

Trabalhar colaborativamente a nosso ver, não significa apenas um trabalho entre os participantes de um determinado contexto e sim, um trabalho interativo entre os participantes e um guia, que no caso da escola é o professor e na biblioteca, o bibliotecário, como mediador, com papel de orientar, desafiar e apresentar dificuldades que criarão situações de conflito cognitivo, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo do usuário do sistema.

Atualmente, podemos citar o chamado *chat* que em português, denomina-se bate-papo e é considerado um meio facilitador de aprendizagem através do uso de tecnologias. Algumas listas de discussões também fazem parte dessas novas ferramentas tecnológicas, que podem auxiliar na comunicação, para a obtenção de informações e que podem ou não gerar conhecimento.

Como ferramenta para que ocorra a mediação da aprendizagem em RV, é necessário que os indivíduos se encontrem em um espaço virtual, o chamado ambiente virtual. Como exemplo disso, (vide figura 46) podemos citar o Museu Virtual <<http://www.inf.ufsc.br/museuVirtual/>>:



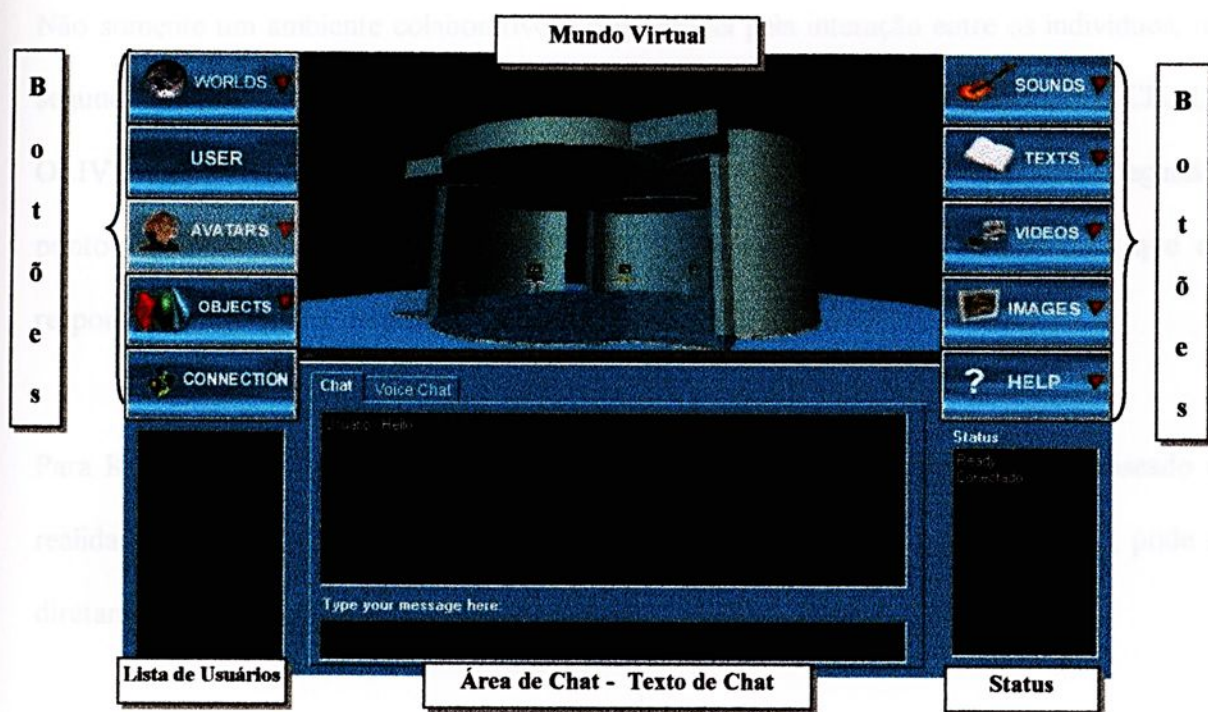


Figura 46 Interface do cliente - Museu Virtual.
Fonte: Kawamoto et al. (2001, p. 234).

Assim como Vidotti (2001) defende o papel do professor como mediador do conhecimento em uma sala de aula, defendemos o papel do bibliotecário como mediador na busca por informações na instituição biblioteca. Isso também pode ser estendido a ambientes virtuais colaborativos, através de um tutor, um guia ou mesmo avatares em realidade virtual (personagens tridimensionais).

Um bibliotecário, por exemplo, pode orientar, desafiar e apresentar dificuldades aos usuários, participando colaborativamente neste ambiente, mas é necessário que ele tenha cautela, pois sabemos que para orientá-los, é necessário um conhecimento prévio dos participantes. Por isso, o sistema deve facilitar essa comunicação entre bibliotecário e usuário por meio do *chat* por texto ou voz, como é previsto na figura 46 do Museu Virtual.

Não somente um ambiente colaborativo é responsável pela interação entre os indivíduos, mas segundo Von Schweber e Von Schweber (1995 apud VALERIO NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002, p. 7) “[...] os equipamentos de RV simulam essas condições, chegando a ponto do usuário poder ‘tocar’ os objetos de um mundo virtual e fazer com que eles respondam, ou mudem, de acordo com suas ações”.

Para Kirner (1996) uma das grandes vantagens em utilizar um ambiente virtual baseado em realidade virtual, é que o conhecimento intuitivo do usuário sobre o mundo físico, pode ser diretamente transportado para o mundo virtual.

Para clarificarmos melhor esta idéia de ambiente virtual colaborativo, sugerimos um exemplo prático, encontrado na comunidade virtual do Active Worlds <<http://www.activeworlds.com>> que através de mundos virtuais, os participantes podem criar seus próprios mundos e compartilhar com seus amigos ou outros usuários mediante participação colaborativa entre os integrantes. Durante um tempo ele era gratuito, tornou-se pago e agora voltou a ser gratuito e pago ao mesmo tempo. Quando pago, são liberadas várias opções de avatares e outros recursos. Ele permite que os usuários ‘passeiem’ por mundos 3D enquanto conversam uns com os outros. Para isso é necessário a instalação de um *plugin* específico, que pode ser encontrado no endereço <<http://www.activeworlds.com/products/download.asp>>. A identificação inicial do usuário é feita pelo *nick*, que é um apelido, e seu *email*, que é o endereço eletrônico. Ao acessarmos a comunidade, os mundos são disponibilizados, como segue a lista ao lado esquerdo da figura 47. No centro, encontramos o mundo com os cenários, os avatares, e o *chat*. Ao lado direito, encontramos um espaço para visualizações ampliadas dos conteúdos disponíveis no ambiente, tais como imagens, fotos, cartazes entre outros. Em cada local do ambiente pode ser ouvido um tipo de música ou ruído, que pode ser em formato

mid ou *mp3*. A navegação é bem simples, porque, através das teclas (setas) do teclado podemos navegar em todas direções. Quando desejamos analisar conteúdos que se encontram acima da visão do avatar, podemos flutuar pelo clique do *mouse*, em conjunto com as teclas +/- dependendo da direção. Os próprios usuários vão interagindo e ensinando a manipular as ferramentas do ambiente ou também, é possível explorar intuitivamente as opções que o ambiente proporciona, além do *help* que é a ajuda do próprio sistema.

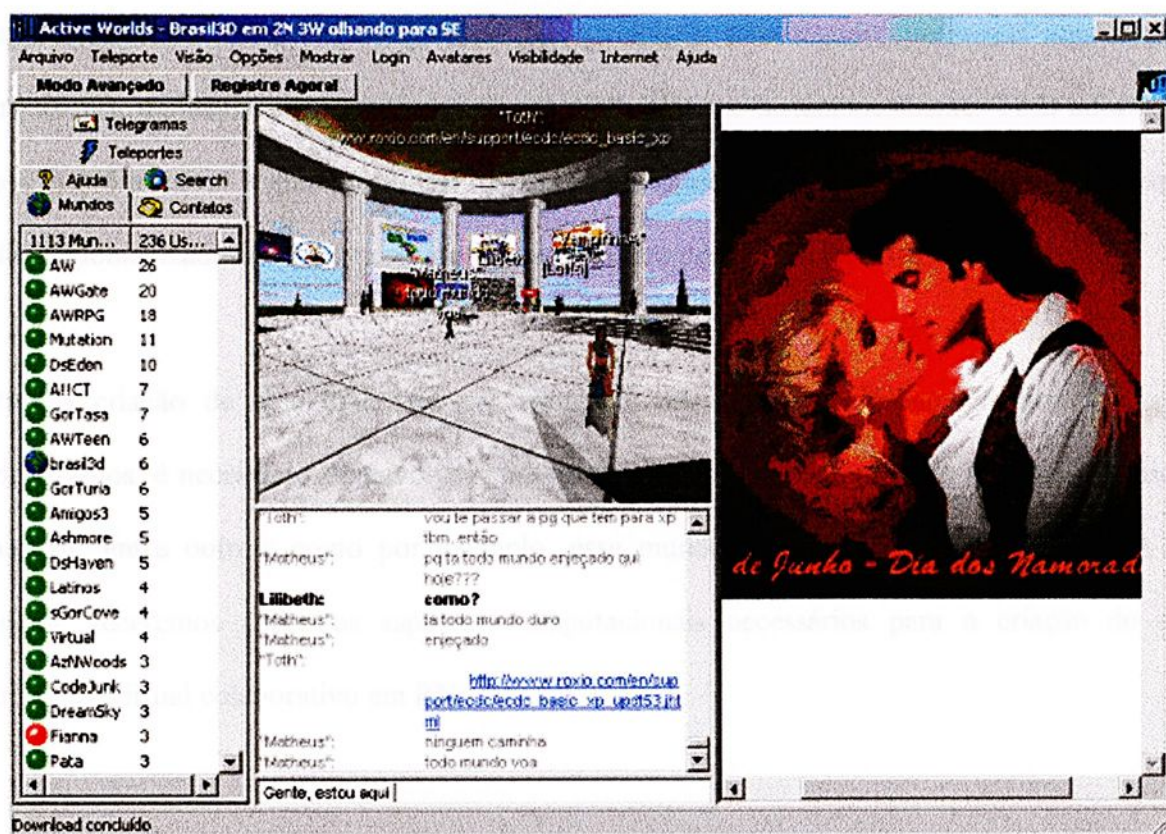


Figura 47 Active Worlds.

Fonte: <<http://www.activeworlds.com>>. Acesso em: 16 maio 2003.

Escolhemos o mundo denominado 'brasil3d' e ao entrarmos fomos saudados por um avatar feminino, chamado Lolita. Este avatar que é um *bot* (robô) e tem por objetivo administrar o mundo criado, informando quem entra, quem sai entre outras coisas. O comando desse avatar fica em poder do autor de criação do mundo e ele pode disparar comandos para esse robô

executar algumas funções. Ao fazermos amizade com os participantes do mundo, eles nos encaminharam para uma participação colaborativa. Toth, um dos participantes, nos convidou para conhecer as fotos de todos os freqüentadores daquele mundo. Ele se movimentou rapidamente para um local e também vários avatares que se interessaram pelo assunto, o seguiram. No local havia uma mesa tridimensional, que é denominada *teleport*. Todos tinham que clicar naquela mesa e então eram encaminhados para a sala de fotografias. Nesta sala, todas as fotos dos participantes encontravam-se dispostas e podíamos navegar, visualizando cada uma delas. Uma das integrantes que administra esse mundo, pediu-nos uma foto e arquivou-a rapidamente, permitindo-nos visualizá-la quase instantaneamente. Toth informou-nos que é possível a qualquer usuário, criar seu próprio mundo através das ferramentas que são disponibilizadas e a partir daí, novas comunidades podem ser formadas.

Para a criação de uma biblioteca em realidade virtual como ambiente colaborativo, que idealizamos, é necessário desenvolver uma estrutura para a elaboração dos mundos, cenários, objetos, entre outros, como por exemplo, esse mundo apresentado do Active Worlds. A seguir, teceremos sobre os aspectos computacionais necessários para a criação de um ambiente virtual colaborativo em RV.

5.3 Aspectos computacionais

A interação pode ser contemplada em ambientes de RV, ao considerarmos que cada indivíduo poderá manipular, criar e colaborar com seu grupo, no seu momento, respeitando o

desenvolvimento cognitivo individual, mesmo em uma participação colaborativa. Isso pode facilitar a motivação do usuário para o acesso às informações.

Embora cada *software* de CSCL possa ter funções diferentes, uma característica geral é a de promover a reflexão, a pesquisa e a troca de idéias e experiências, que apóiam o trabalho colaborativo e um estudo mais aprofundado.

Nesse sentido, podemos dizer que a participação colaborativa pode ocorrer quando um indivíduo, através de um sistema de realidade virtual, interage com outros usuários, compartilhando o mesmo ambiente, os objetos deste ambiente e outras informações de interesse comum, estando eles separados geograficamente ou não.

O uso da tecnologia de realidade virtual distribuída que permite a utilização de vários recursos simultâneos, apresenta-se como um instrumento adequado para o desenvolvimento de uma participação colaborativa. Segundo Kirner (1996 apud AQUINO JR. et al., 2001, p. 149) apresenta-se como possível por

[...] permitir que dois ou mais usuários compartilhem os dados apresentados no ambiente virtual. Estes sistemas podem ser distribuídos onde o ambiente virtual pode ser replicado (para pequenos ambientes) ou particionado (para grandes ambientes).

Assim, um ambiente virtual distribuído permite a interação do usuário com outros usuários e o ambiente, realizando uma troca de conhecimentos e é denominado de Ambiente Virtual Colaborativo – AVC (GOEBBELS, 2001, não paginado).

A comunicação pode ocorrer de diferentes formas

Os usuários conectados ao sistema podem interagir entre si através de chat público, que pode ser visto na própria interface do cliente, ou chat privativo entre dois usuários. Para iniciar um chat privativo, basta que o usuário

selecione aquele com o qual ele deseja conversar. Isso habilita a janela (KAWAMOTO et al., 2001, p. 236).

Na figura 48 temos um exemplo de como pode ocorrer essa interação através de chat privativo como acontece no Museu Virtual <<http://www.inf.ufsc.br/museuVirtual/>> que foi desenvolvido por pesquisadores da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Universidade Federal de São Carlos - UFSCAR, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS e outras instituições.

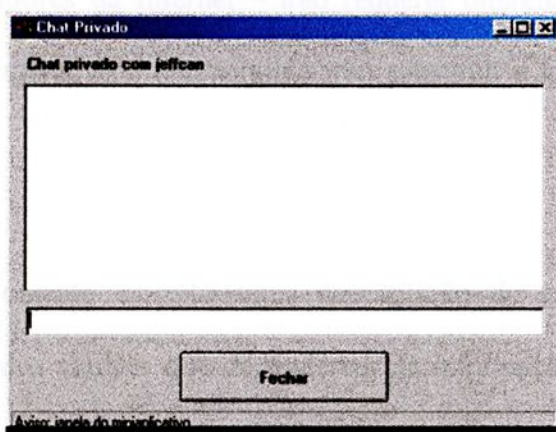


Figura 48 Chat privativo do Museu Virtual.
Fonte: (KAWAMOTO et al., 2001, p. 236).

Essa interação favorece a visualização da realidade virtual em um ambiente colaborativo, quando pensamos que a informação não se encontra somente nos conteúdos apresentados e sim, nas trocas entre os participantes.

5.4 Ambientes de aprendizagem colaborativa

Cada vez mais surgem estudos sobre a implementação de Ambientes de Aprendizagem Colaborativa – AAC seja nas áreas da Educação, Tecnologia, Medicina seja em Indústrias, Centros de Pesquisas, Universidades, entre outros. Algumas instituições já têm aplicado esses conceitos como forma de facilitar a troca de informações, dentro de organizações e uma maneira econômica de atualizar profissionais das mais diferentes áreas do conhecimento.

Na área Educacional, Cunha (2000, p. 86) alerta que “[...] os estudantes dos próximos dez anos – hábeis navegadores da Internet – irão requerer diferentes formas de educação, nas quais o aprendizado interativo e colaborativo irão substituir a leitura passiva e a experiência em sala de aula”.

A nosso ver, não somente os estudantes necessitarão de ambientes mais interativos e colaborativos, mas todos aqueles que dependerem da informação tanto para suas pesquisas, como para seus afazeres domésticos, lazer entre outros.

A seguir, demonstraremos um exemplo desses AAC, que já está desenvolvido e que vem sendo utilizado em pesquisas.

5.4.1 CAMILE

O Collaborative and Multimedia Interactive Learning Environment - CAMILE <<http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE.html>> é uma ferramenta de colaboração baseada na *Web*, para encorajar os estudantes ao aprendizado. É um projeto de



responsabilidade da Advanced Research Projects Agency - ARPA, a National Science Foundation, the EduTech <<http://www.cc.gatech.edu/edutech/about/achieve.html>> e GTE Foundation e dirigido pelo Dr. Mark Guzdial, para criar o ambiente colaborativo de aprendizagem.

As características significantes de CAMILE referentes ao aprendizado, são:

- fornecer uma maneira para os estudantes identificarem os seus comentários como colaboradores e também sugerir algumas maneiras de como eles podem fazer isto. O objetivo é encorajar a metacognição nos estudantes;
- os comentários em CaMILE são diretamente endereçáveis (através de uma *URL*). A vantagem é que cada *link* (ligação) de uma lista de discussão no CaMILE, pode ser adicionado a qualquer documento *Web*. Este procedimento é particularmente efetivo em ajudar os estudantes a fazerem comentários e é definida como colaboração ancorada;
- suportar a obtenção de documentos anexados em comentários (em computadores Macintosh).

Usando CaMILE, conforme figura 49:



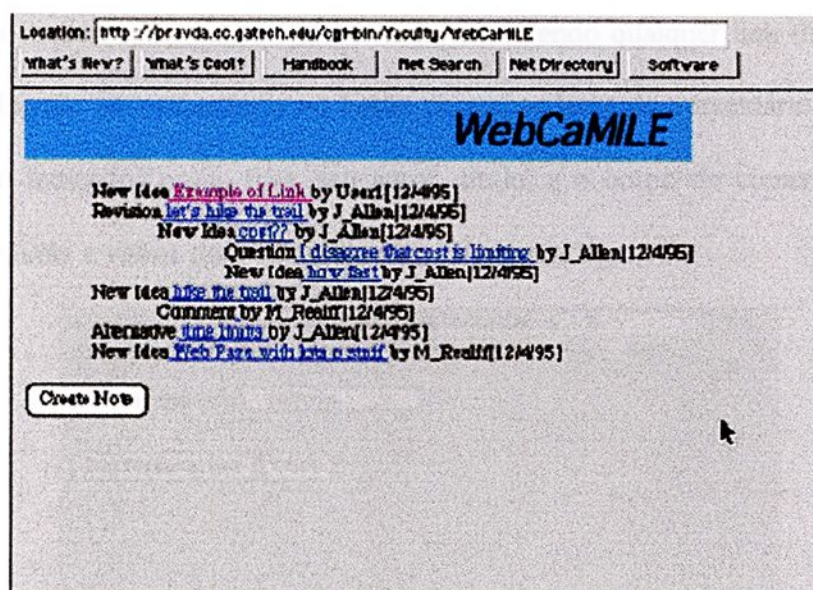


Figura 49 Browser CAMILE.

Fonte: <http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE.html>. Acesso em: 28 fev. 2003.

O site CaMILE tem a aparência típica de um *newsgroup* (lista de discussões na Web). Estas listas de discussão podem ser encontradas na identificação da página. (versões mais recentes de CaMILE também têm as facilidades de filtrar alguns dados na página, facilitando a procura de repostas aos seus comentários) como mostra a figura 50.

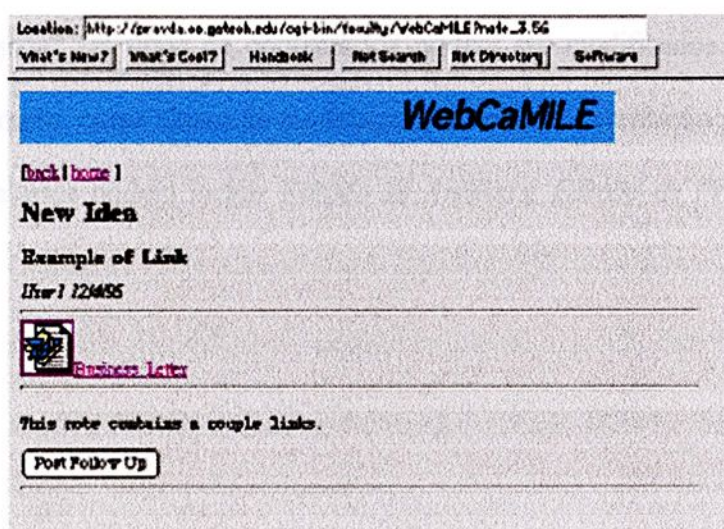


Figura 50 Recursos do Browser CAMILE.

Fonte: <http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE.html>. Acesso em: 28 fev. 2003.

Um comentário individual pode ser selecionado, escolhendo qualquer link (ligação) na *home page*, ou escolhendo um comentário no botão correspondente do comentário escolhido. Num comentário são indicados o seu tipo, seu autor, título, e o corpo do comentário, mas pode também conter *links* a vários tipos de mídia eletrônica, vide figura 51.

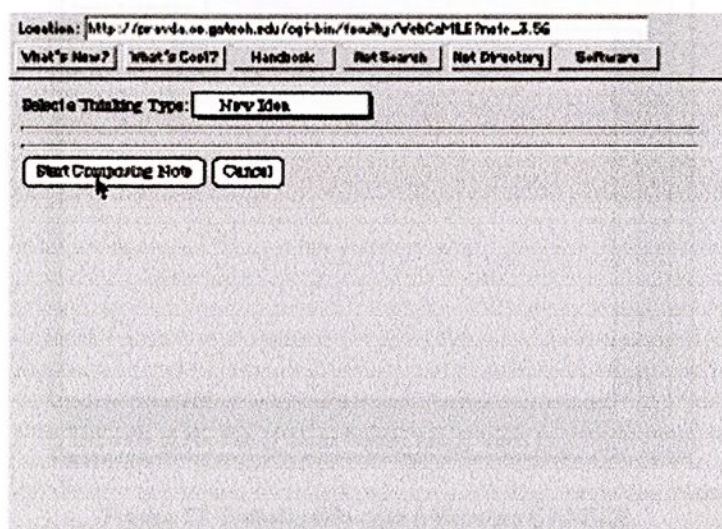


Figura 51 Botões do Browser CAMILE.

Fonte: <<http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE.html>>. Acesso em: 28 fev. 2003.

Quando um usuário deseja criar um novo comentário, ele deve identificar o tipo de seu comentário (vide figura 52). É uma *Idéia Nova*? Uma *Refutação*? Ou uma *Alternativa* a uma idéia de outra pessoa? Os tipos de comentários podem ser modificados a todo instante em CaMILE. Por exemplo, numa classe de modelagem, através de orientação a objetos e projetos, os tipos de comentários podem incluir *Edição de Análises*, *Edição de Projetos*, e *Edição de Programação*.

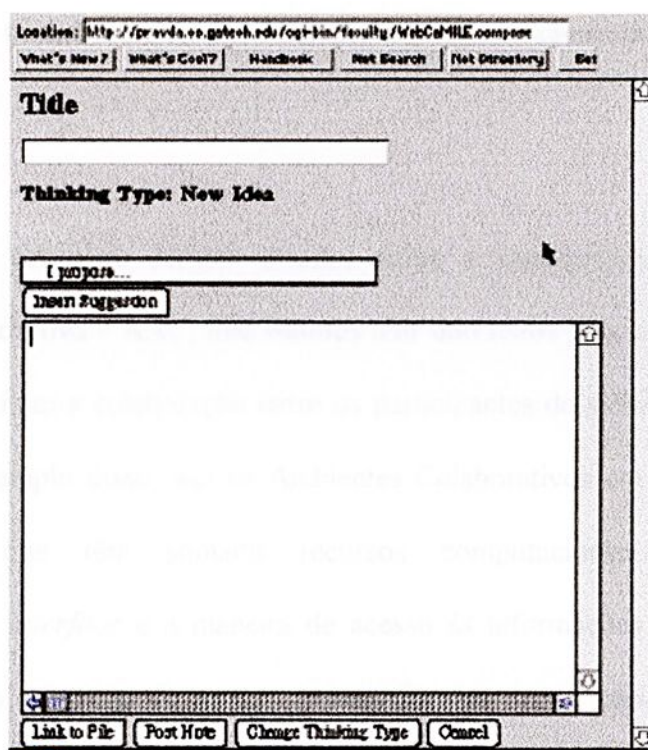


Figura 52 Trabalhando com o Browser CAMILE.

Fonte: <<http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE.html>>. Acesso em: 28 fev. 2003.

Os comentários dos usuários podem também contar *links* a mídias eletrônicas (que podem ser desligadas à escolha do usuário do CaMILE). Quando os usuários escolhem um *link* para mídia, num *Macintosh*, aparece uma janela para a seleção de arquivos. O arquivo selecionado é carregado no servidor do CaMILE que então conecta o arquivo ao comentário, com um tipo de ícone relevante ao comentário feito.

Este exemplo serviu apenas, para demonstrar a utilização de uma tecnologia em ambiente de aprendizagem colaborativa. Como nosso objeto de estudo é a RV, descreveremos, a seguir, um exemplo sobre a aprendizagem colaborativa em mundos virtuais, que utiliza a RV para criar situações de interatividade entre os usuários.

5.5 Aprendizagem Colaborativa em Mundos Virtuais com realidade virtual

Como vimos, cada vez mais surgem estudos sobre a implementação de Ambientes de Aprendizagem Colaborativa – AAC, mas estudos têm sido feitos para o aprimoramento dessas ferramentas que facilitam a colaboração entre os participantes de ambientes de aprendizagem colaborativa. Um exemplo disso, são os Ambientes Colaborativos em Mundos Virtuais com realidade virtual, que têm somado recursos computacionais buscando melhorar consideravelmente a *interface* e a maneira de acesso às informações entre os participantes dessas ‘comunidades’ virtuais. A seguir, exemplificaremos um ambiente colaborativo em realidade virtual denominado NICE.

5.5.1 NICE

O Narrative-based Immersive Constructionist/ Collaborative Environments – NICE, é um ambiente colaborativo entre membros do Laboratório de Ambiente Computacional Interativo - ICE e Laboratório Eletrônico de Visualização - EVL da Universidade de Illinois em Chicago.

NICE (1996) é um projeto que aplica a realidade virtual para a criação de um ambiente familiar educacional, para jovens usuários. Baseado no construcionismo, usuários sintéticos e reais, motivados por uma narrativa, constroem mundos por meios da colaboração em um ambiente imersivo. O objetivo é construir um ambiente experimental de aprendizado que

envolve as crianças em uma atividade autêntica. Este protótipo conforme a tela da figura 53, é um software que funciona em um ambiente CAVE™.

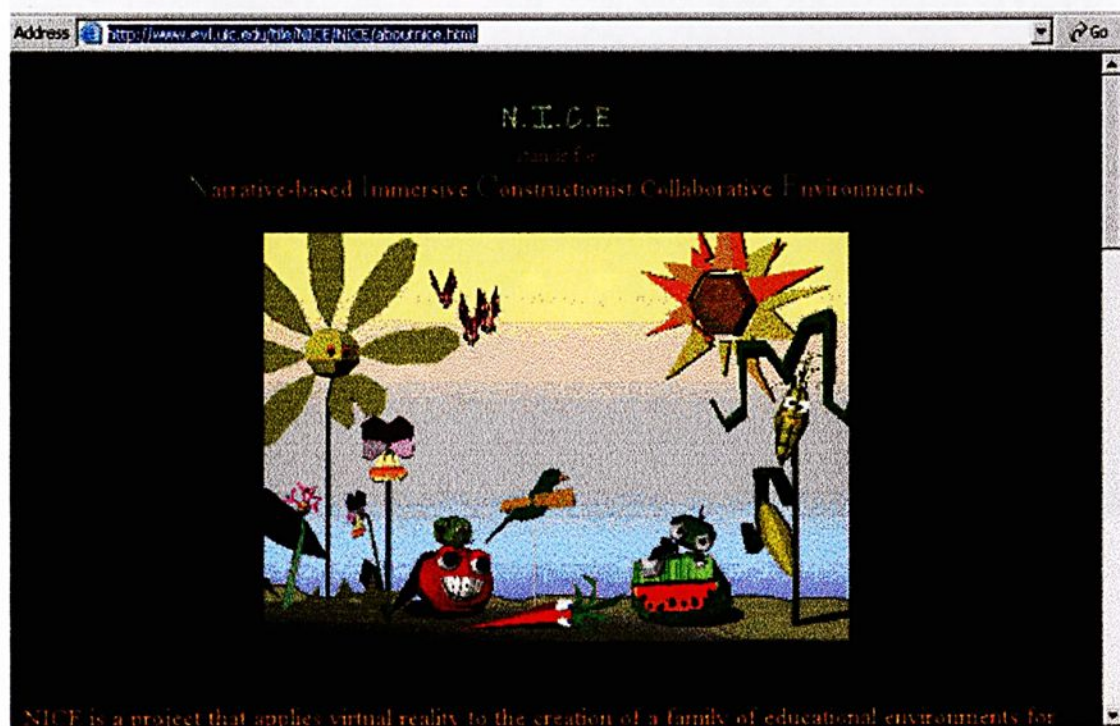


Figura 53 Página NICE.

Fonte: <<http://www.evl.uic.edu/tile/NICE/NICE/aboutnice.html>>. Acesso em: 28 fev. 2003.

Os autores deste projeto investigam técnicas para facilitar a utilização do sistema por crianças. No momento, utilizam-se do padrão de dispositivo de *interface* CAVE™, onde a criança manuseia um *joystick* como se fosse uma varinha mágica, possuindo três botões para várias operações. O objetivo principal é manter o estilo da interação, fazendo com que esta não seja incomodada ou manuseie equipamentos pesados.

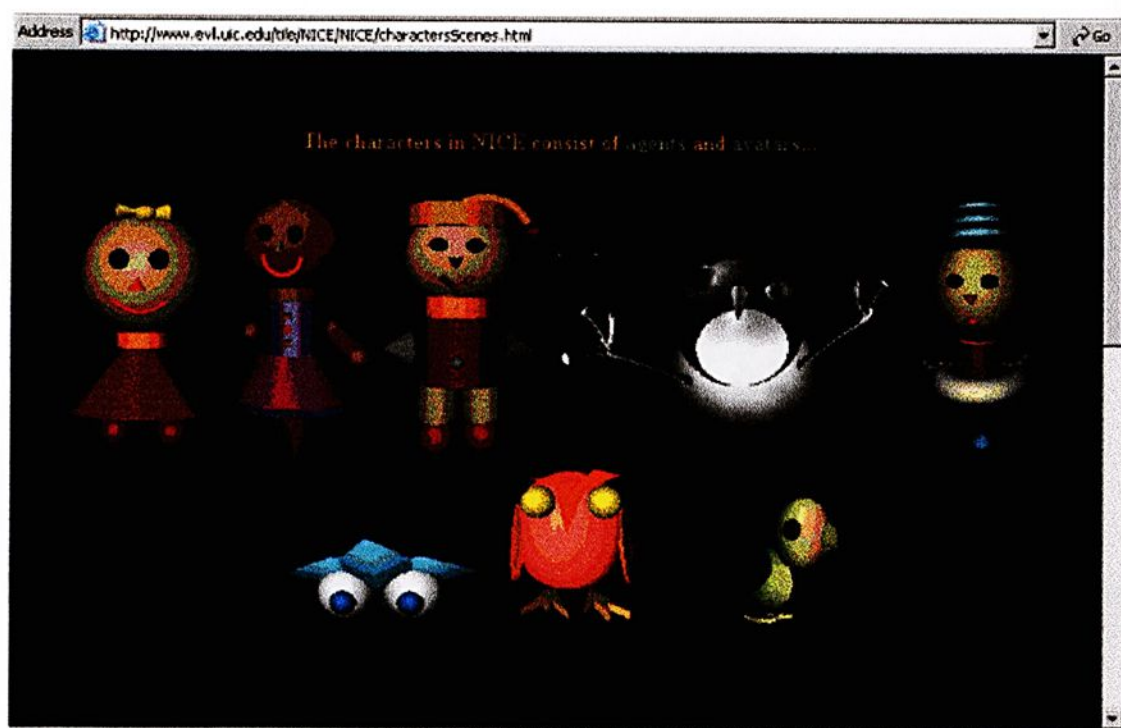


Figura 54 Avatares do NICE.

Fonte: <<http://www.evl.uic.edu/tile/NICE/NICE/charactersScenes.html>>. Acesso em: 28 fev. 2003.

Na figura 54, podemos observar os diversos avatares e agentes disponíveis para representarem diversas personagens nas cenas.

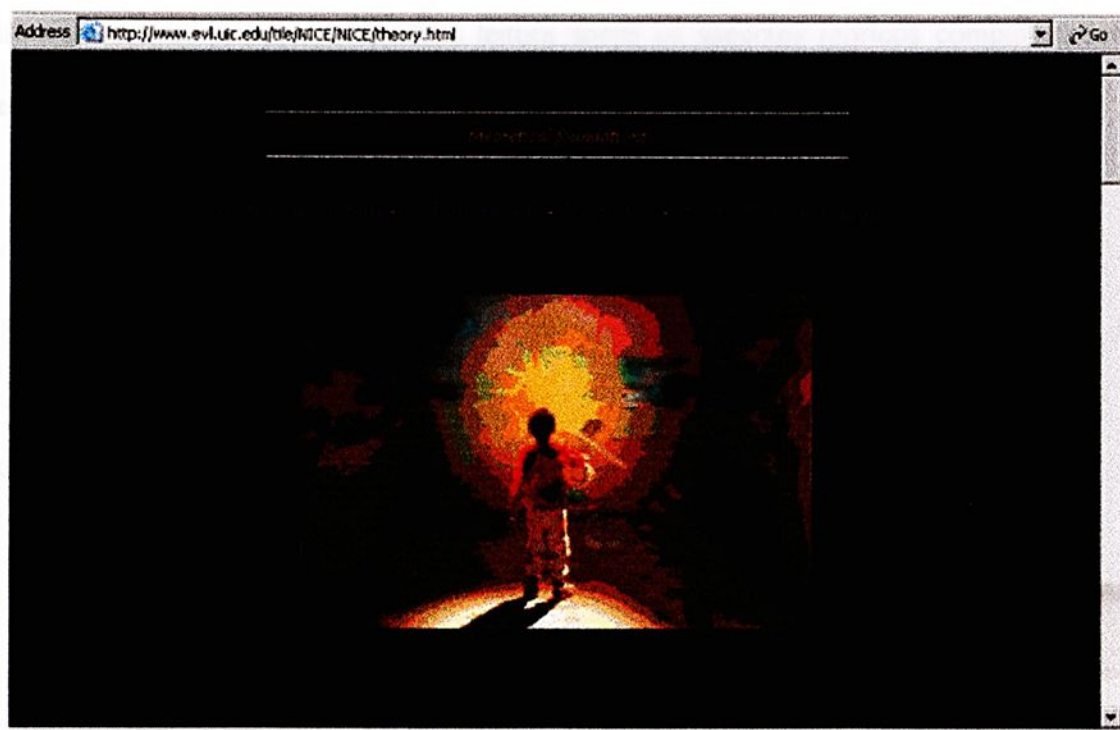


Figura 55 NICE CAVE.

Fonte: <<http://www.evl.uic.edu/tile/NICE/NICE/theory.html>>. Acesso em: 28 fev. 2003.

Os componentes da rede de comunicação GULLIVRs permitem que múltiplos participantes explorem o mesmo espaço virtual. Múltiplos GULLIVRs distribuídos, são executados em separado nos sistemas de RV e conectados por um servidor que centraliza a base de dados, garantindo a consistência de todos os ambientes separados. A biblioteca de suporte à comunicação é baseada na arquitetura cliente-servidor, que utiliza distribuição múltipla (denominada *Multicasting*) onde o número de clientes remotos são limitados pela largura da banda e latência de tempo. Um usuário pode entrar e sair de uma cena em um determinado tempo, sem incomodar os outros.

Esses foram os exemplos sobre as aplicações tecnológicas de ambientes colaborativos na aprendizagem. Devido aos recursos que a tecnologia de RV pode oferecer, no capítulo 7 apresentaremos a idealização de uma Biblioteca em Realidade Virtual, como um ambiente

colaborativo, mas antes, sugerimos a leitura sobre os aspectos teóricos computacionais de planejamento e implementação de sistemas com realidade virtual.



6 ASPECTOS TEÓRICOS DE PLANEJAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS COM RV

Todo tipo de sistema computacional, quer seja comercial, científico quer educacional, deve utilizar recursos da Engenharia de Software - ES que “[...] é uma disciplina de engenharia preocupada com todos os aspectos da produção de software desde os estágios iniciais da especificação do sistema até a manutenção do sistema após ter sido colocado em uso” (SOMMERVILLE, 2000, p. 4, nossa tradução).

Segundo Pressman (2001, p. 19, nossa tradução) a Engenharia de Software é importante, pois “[...] fornece estabilidade, controle e organização para uma atividade que pode, se controlada errada, se tornar caótica”, por isso a necessidade de adotarmos modelos de desenvolvimento de *software* ditados pela área da ES.

Pressman (2001) afirma também, que o nível de detalhamento dos processos de desenvolvimento de um *software* dependem do tipo de aplicação desse *software*, que será desenvolvido, pois cada *software* pode exigir um tipo diferente de processo para sua criação.

Para proposta de criação da BRVAC, seguiremos a ‘Metodologia para criação de roteiros educativos em realidade virtual’ para Mundo Virtual Educacional - MVE que foi adaptado por Andrade e Wazlawick (1999) inspirados na abordagem *Use-Case* de Jacobson (1992, 1994 apud ANDRADE; WAZLAWICK, 1999, p. 70) e na modelagem estática e dinâmica de objetos de Rumbaugh et al. (1994 apud ANDRADE; WAZLAWICK, 1999, p. 70).



Pressman (2001, p. 281, nossa tradução) define *use-case* como “[...] uma narrativa escrita que descreve a regra de interação de um ator com as ocorrências no sistema”.

Andrade e Wazlawick (1999, p. 70) definem *use-case* como uma ferramenta que serve para definir modelos externos de sistemas, ou seja, “[...] como o sistema reage a eventos que são externos a ele [...]”. Esta definição está interligada a *business use-case*, que é uma ferramenta utilizada para definição de modelos externos de sistemas voltados a negócios empresariais. Para eles, quando é necessário descrever um modelo interno do sistema, é melhor utilizar a modelagem orientada a objetos, que também utiliza *use-cases* para descrever o modelo interno.

Para Andrade e Wazlawick (1999) para se desenvolver roteiros em realidade virtual para fins educacionais, é necessário um processo de engenharia de *software* educativo, considerando os requisitos, objetivos e interesses dos alunos, os requisitos do roteiro, seus diversos modelos e avaliação.

Andrade e Wazlawick (1999, p. 70) narram que “[...] o roteiro pode possuir várias classificações: histórico, geográfico, ecológico, físico, aventura, documentário, drama, comédia, fantasia, desenho, ou a junção destes”. Os autores afirmam que é necessário definir o propósito daquilo que se pretende desenvolver e os objetos devem ser planejados para depois serem construídos e funcionarem perfeitamente.

Por isso, sequencialmente, abordaremos a adaptação que Andrade e Wazlawick (1999) fizeram sobre as técnicas desenvolvidas por Jacobson (1992, 1994) e Rumbaugh et al. (1994) que pode ser utilizada como parâmetros iniciais para o desenvolvimento de uma BRVAC.



6.1 Processo de criação de roteiros educativos em realidade virtual

Abaixo, apresentamos as diferenças entre o modelo de *use-cases* de Jacobson (1992) adaptada por Andrade e Wazlawick (1999) proposto para MVE conforme demonstra a tabela 3.

Tabela 3 Comparação entre Modelos.

Use-Case de Jacobson		Use-Case para MVE
Objetivo	Ser um contrato entre usuários e desenvolvedores	Ser um modelo de interação entre o visitante e o MVE
Componentes	Atores, <i>use-cases</i> e objetos	Visitantes, cenários, objetos e personagens
Função	Definir o comportamento do sistema	Definir o comportamento dos personagens e objetos da cena
Atores	Residem fora do sistema	Podem residir fora ou no interior do sistema (visitantes ou personagens)
Objetos	Instâncias de classes do sistema	Instâncias de classes com imagens 3D
Cenários	Seqüência de eventos que define o <i>use-case</i> em relação a seus atores	Descrição das possibilidades de interação de um visitante com os objetos e personagens presentes em uma cena.
Eventos	Ações que fazem os objetos reagirem	Ações que fazem os objetos e personagens reagirem
Controle	Através de mensagens ou chamada de procedimentos	Através de estímulos (eventos)

Fonte: Andrade e Wazlawick, 1999, p. 70.

Para Andrade e Wazlawick (1999) podemos observar vários componentes em comum e a mesma necessidade de definir ações e comportamentos. Por isso, descreveremos as fases do processo de modelagem de MVE:

1) **Definição de requisitos:** compreende definir qual é a proposta do mundo virtual, identificando a idéia ou tema do roteiro virtual, delimitando o assunto que vai tratar a história e definir a tecnologia adotada.

O sistema de ambiente virtual da BRVAC deve aplicar a tecnologia de RV em ambientes de bibliotecas, em seu aspecto físico, como, prateleiras, livros, entre outros e para demonstrar os conteúdos contidos nos materiais disponíveis no acervo.

2) **Modelagem de cenários:** abrange o processo de definição dos cenários da história e seus objetivos pedagógicos.

O sistema de uma BRVAC, por exemplo, pode possuir vários cenários, para demonstrar os conteúdos sobre um determinado assunto. Por isso, a necessidade de detalhar cada cenário, documentando cada passo que devemos percorrer. Tendo isso em mãos, não corremos o risco de nos perder dentro de um sistema tão abrangente e cheio de detalhes.

3) **Modelagem de objetos:** compreende a construção dos modelos estático e dinâmico dos objetos em cada cena.

Os objetos que irão interagir no ambiente, também devem ser descritos. Seus tipos de interações, como por exemplo, um livro ao ser clicado, deverá disparar uma ação que é mostrar os conteúdos contidos nele. Essa ação deve ser programada e planejada para que não aconteça de objetos ficarem sem ações ou com ações suspeitas.

4) **Modelagem de atores:** representa a fase da criação dos episódios ou eventos. Nesta fase será especificada toda a base de conhecimento dos personagens ou eventos, ou seja, o modelo de diálogo com os atores envolvidos.

Na BRVAC sugerimos a existência da personagem bibliotecária e usuário(s). Temos uma bibliotecária e podemos ter vários usuários, por se tratar de um ambiente colaborativo e esses usuários estarem interagindo com a bibliotecária, assim como entre si.

5) **Construção do mundo virtual:** constitui na utilização de uma ferramenta de autoria e avaliar seu desfecho educativo.

Neste caso, aconselhamos a utilização do Virtual Reality Modeling Language - VRML que é uma linguagem de programação para a criação de ambientes tridimensionais e que tem sido muito explorada para fins educativos.

6.1.1 Definição de requisitos

Esta fase busca identificar e descrever os requisitos necessários ao desenvolvimento do mundo virtual.



A tarefa de identificação da idéia ou tema do roteiro é necessária para que seja possível criar uma situação pedagógica.

- a) De onde veio a idéia (filme, artigo, jornal, idéia pessoal, idéia solicitada, lacuna, temática, livro, etc.)
- b) O público alvo (adultos, adolescentes, etc)
- c) Qual o tipo de roteiro virtual (histórico, documentário, drama, aventura, educativo, etc.).

As tecnologias a serem utilizadas para este tipo de desenvolvimento, podem ser: AVRIL, Virtual Reality Studio e Cyberspace Development Kit, VREAM, Walkthrough e EON Studio, True Space, WorldToolkit, World up, MicroM, ALICE, 3Dwebmaster, VR Juggler, X3D, incluindo VRML, Cosmoworlds, Metacreations Poser 4 e 3D Studio que destacaremos a seguir, por serem muito utilizados na área da Ciência da Computação por sua facilidade de utilização.

O Virtual Reality Modeling Language – VRML é uma linguagem simples para descrever ambientes 3D. Criada pela Silicon Graphics, a linguagem é interpretada por qualquer *browser* (navegador para *Internet*, como o Explorer ou Netscape Navigator, entre outros) que suporte a visualização de mundos virtuais ou que contenham um *Plug-in* para tal finalidade. O *plug-in* mais conhecido é o CosmoPlayer <<http://www.cai.com/cosmo/html/win95nt.htm>> mas por motivos da falta de atualização de versões, resolvemos ressaltar o *Plug-in* Cortona da Parallel Graphics <<http://www.parallelgraphics.com/products/cortona>>. Também podemos citar os

Plug-in's Live3D da Netscape <http://form.netscape.com/eng/live3d/index_v.html> CommunityPlace Browser da Sony <<http://www.community-place.com/>> e o WorldView da Intervista <www.intervista.com/download/worldview.html>, entre outros que podem ser encontrados no *site* The Web 3D repository <<http://www.web3d.org/vrml/browpi.htm>>.

A linguagem VRML já está em sua segunda versão. O VRML 1.0 permitia apenas a navegação pelos mundos, com pouca interação do usuário com o ambiente e cenas tridimensionais estáticas. A partir da versão 2.0, a linguagem tornou-se mais poderosa em relação aos recursos de animação através de *scripts*, determinação de eventos relacionados aos mais variados fatores (tempo, ações do usuário, etc.) entre outros.

Pode-se criar um ambiente VRML com qualquer editor de textos ASCII, conjuntamente com uma ferramenta de apoio para detalhes gráficos.

Segundo Peruzza (1999) um arquivo VRML possui cabeçalho, comentários, *nodes* e extensão .wrl (world).

A sintaxe de um arquivo VRML 1.0 é a seguinte:

- Cabeçalho : #VRML V1.0 ascii

#VRML V2.0 utf8

- '#' inicia comentário

- sensível a maiúsculas/minúsculas

- espaços, *tabs*, *returns*

•ilegais : + - 0-9 " ' # , . [] \ { } (início)

" ' # , . [] \ { } (demais caracteres)

Os *nodes* descrevem qualquer objeto na cena, definem a hierarquia no ambiente (grafo de cena) possuem parâmetros, valores e podem possuir um nome.

Exemplo de um arquivo em VRML que gera como objeto final, a figura de um cubo:

#VRML V1.0 ascii

Cube {

width 10

height 10

depth 10

}

O produto final dessas poucas linhas de comando resulta em (figura 56):

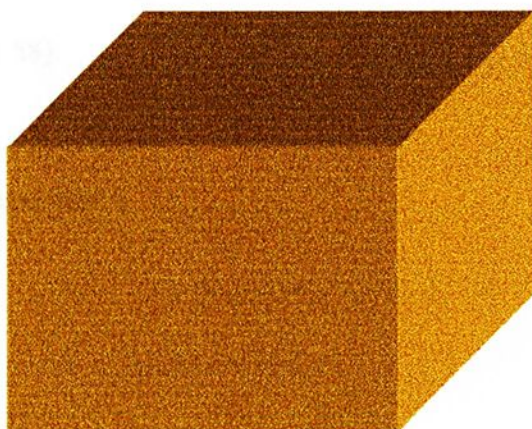


Figura 56 Cubo modelado em VRML.

Para a criação de um Cone, podemos seguir o exemplo da figura 57:

#VRML V1.0 ascii

```

Cone {
    bottomRadius 10
    height      20
}

```

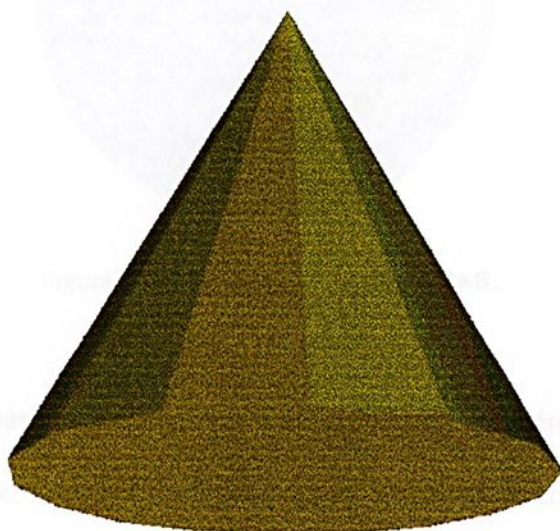


Figura 57 Criação de um Cone em VRML.

Entre muitos recursos oferecidos pelo VRML, é a aplicação de texturas nos objetos tridimensionais (vide figura 58):

```
#VRML V1.0 ascii
```

```
DEF AmbienteVirtual Separator {
```

```
    Texture2 {
```

```
        filename "terra.jpg"
```

```
    }
```

```
    Sphere {}
```

```
}
```

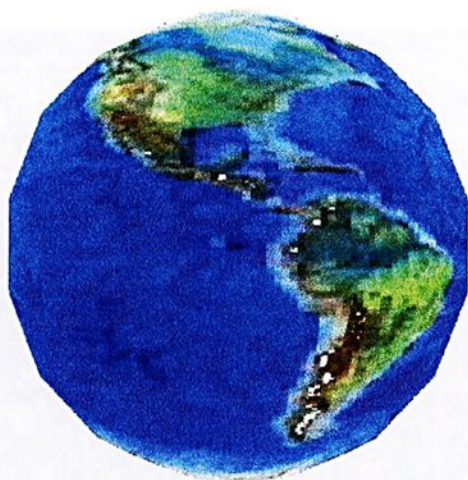


Figura 58 Aplicação de textura em VRML.

Além desses recursos básicos exemplificados, o VRML também possui recursos para aplicação de materiais, luzes, estilos de fontes, cores, textos tridimensionais, animações entre outros. Por isso, tem sido difundido e utilizado em diversas áreas do conhecimento, como na educação, medicina, indústria automobilística, jogos interativos, propaganda arquitetura, ciência e tantas outras, que ainda virão se utilizar dessa tecnologia por estar se apresentando como uma ferramenta promissora na área da Computação Gráfica.

O **Cosmoworlds** <<http://www.sgi.com/software/cosmo/worlds.html>> é uma ferramenta de modelagem para realidade virtual, que possibilita aumento de produtividade caso possua breve noção da linguagem VRML (vide figura 59).

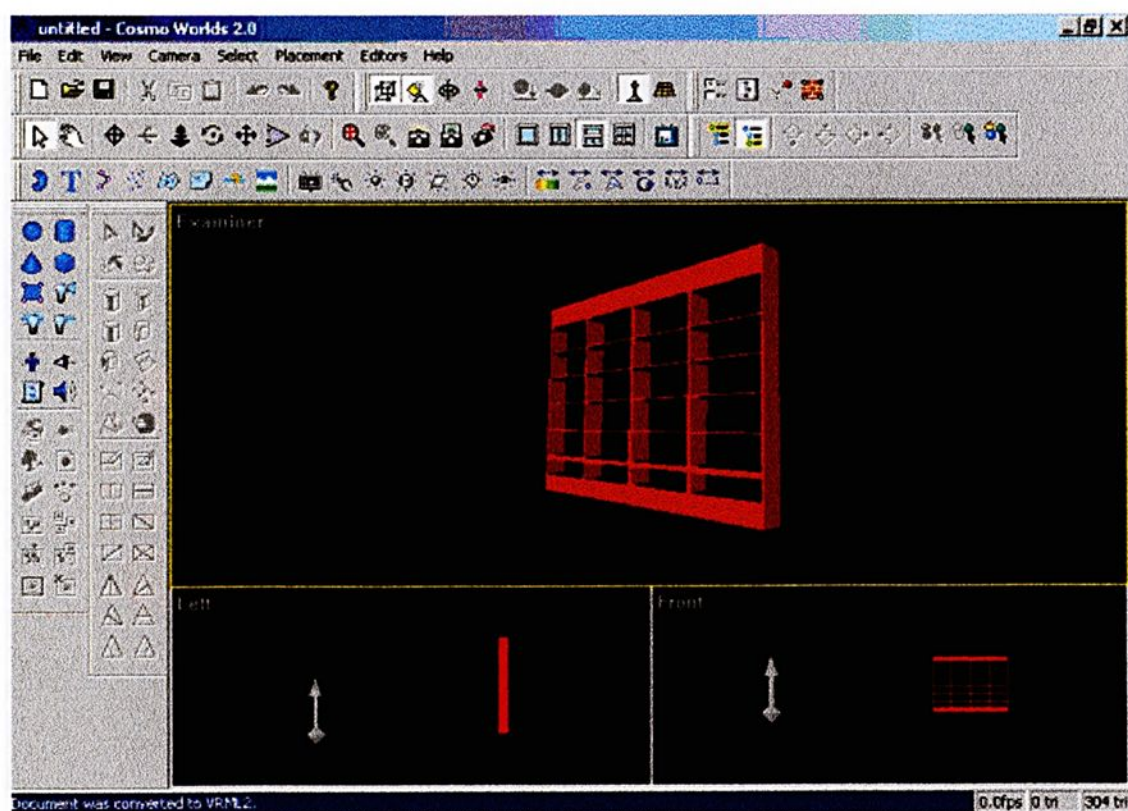


Figura 59 Cosmoworlds.

Sua interface gráfica é formada por Menus de Comandos, Barras de Ferramentas, Outline Editor, Property Inspector, Keyframe Animator, Texture Applicator e ViewPorts.

O **Metacreations POSER 4** é um *software* que permite a criação de avatares para ambientes em realidade virtual (vide figura 60).

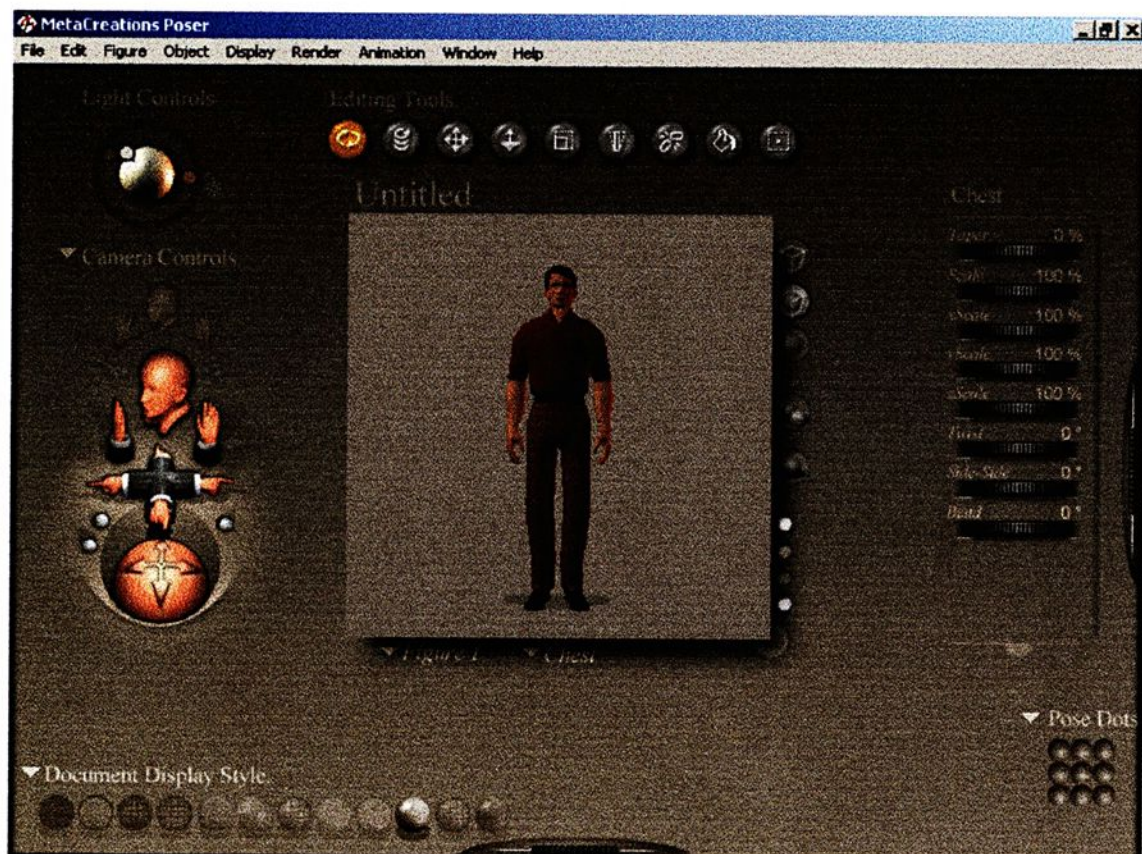


Figura 60 Tela Principal do Metacreations POSER 4.

Os objetos criados por ele podem ser exportados para diversos formatos de arquivos, para serem incorporados nos cenários dos mundos virtuais.

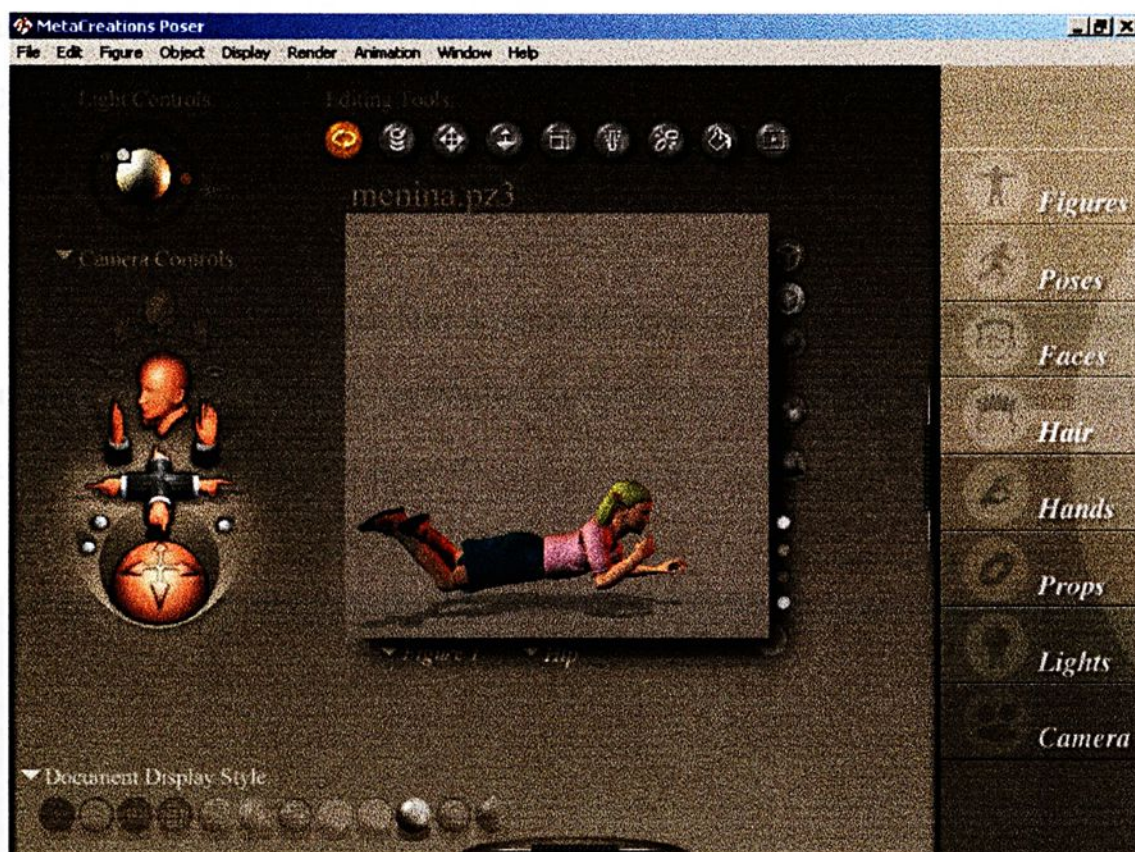


Figura 61 Recursos do Metacreations POSER 4.

Esta ferramenta ainda conta com uma série de recursos para a criação de imagens, filmes, avatares (vide figura 61) personalizados e animações. Possui também, uma coleção de avatares humanóides e modelos animais totalmente articulados, poses e expressões faciais, gestos manuais e vestimentas. Possibilita a migração para diversos formatos de arquivos tais como *VRML2*, *DXF*, *WaveFront*, *Obj*, *BHV motion*, entre outros.

O **3D Studio Max – 3ds Max**, é uma ferramenta para modelagem em três dimensões, e uma de suas vantagens mais importantes, é a geração de cenas realísticas e animações de objetos tridimensionais.

Para Guimarães Filho (1998, p. 7) “[...] 3D Studio MAX é um programa para ilustração em 3D e criação de animações, sejam elas vinhetas, games, kioskes (sic!), multimídia, ou mesmo composição para cinema e TV”.

A interface de trabalho do 3ds Max é desenhada para que possamos executar as diferentes funções e instruções, gerando animações e projetos, em um espaço de trabalho simples e muito amigável, como segue a figura 62.

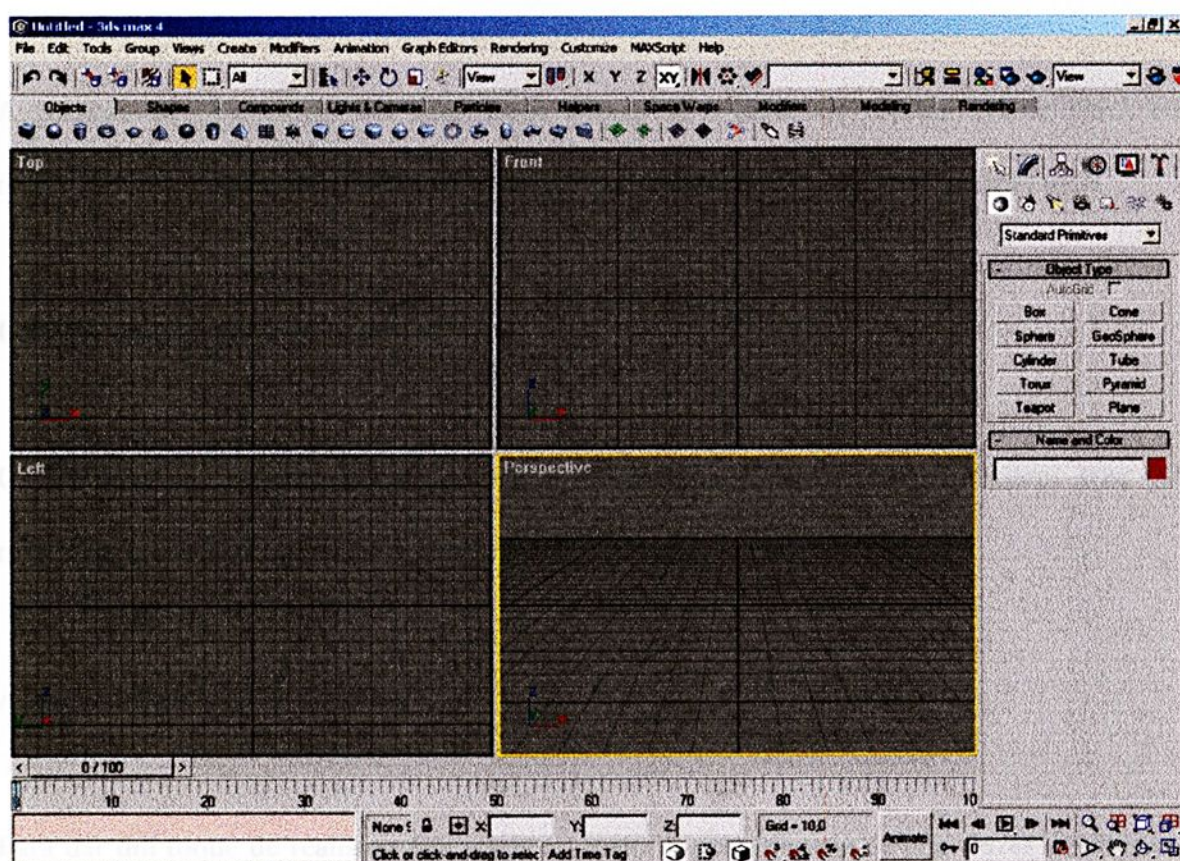


Figura 62 Página Principal do 3D Studio.

A barra de ferramentas permite-nos um acesso rápido para a execução de instruções que freqüentemente são utilizadas. O painel de controle, localizado ao lado direito, contém ferramentas específicas para a criação, modificação e manipulação dos objetos da cena.

O 3ds Max designa nomes e propriedades a todos os objetos gerados no sistema, desde geometrias até luzes e câmeras têm nomes e contém suas propriedades e parâmetros, possibilitando-nos modificar tais propriedades a qualquer momento, permitindo-nos um trabalho ágil e eficiente.

Assim, segue uma sugestão de sequência para o desenvolvimento de um trabalho no 3ds Max:

Modelagem e edição de objetos

A geração de objetos no 3ds Max pode efetuar-se a partir de objetos pré-definidos com modificadores e operações *booleans* tornando-se objetos mais complexos e elaborados.

Criação e atribuição de materiais

O 3ds Max integra um sofisticado editor de materiais, permitindo ao usuário criar e/ou modificar materiais com texturas realistas.

Associação de luzes e câmeras

Para dar um toque de realismo nos projetos, temos a possibilidade de criar luzes de diferentes tipos, que podem dar às cenas uma iluminação de diferentes posições, projetando sombras e criando efeitos interessantes.

As câmeras nos permitem visualizar em perspectiva os objetos tridimensionais, em diferentes posições, pontos de vista e espaços em processo de desenvolvimento.



Animação

Podemos criar animações de objetos para cenas, de maneira muito simplificada, bastando apenas pressionar o botão de animação. Qualquer modificação que exista nos objetos em cena, como mover e rotacionar, serão associados como chaves para a animação.

Renderização

A opção '*Render*' no 3ds Max, inclui opções avançadas, como efeitos com luzes, fogo e neblina, que dão maior ênfase e maior grau de realismo às cenas.

O processo de renderização é a etapa final da maioria dos trabalhos. É onde percebemos a cena completa com os materiais e luzes, que estão associados a ela e se obtivemos um arquivo de animação de um determinado conjunto de imagens.

Vídeo Post

Com o Vídeo Post, podemos compor cenas estáticas e também associar diferentes segmentos e animações a objetos e obtermos uma sequência de diferentes câmeras. Neste módulo, podemos convergir animações para o formato AVI.

Para a modelagem computacional dos cenários, avatares e objetos através do 3D Studio, Cosmoworlds, Poser 3D, VRML ou outra linguagem compatível para mundos 3D, o hardware



indicado pelo Ms. Professor Plínio Tomaz de Aquino da Fundação Educacional de Marília - FEM em 2001 <<http://www.fundanet.br/home.htm>> para criar uma BRVAC foi:

Dual processor de 1 Ghz no mínimo (IBM, COMPAQ...) para servidor

Barramento de 200 Mhz

1 a 2 Gb de *RAM* ou superior

HD 15 000 *rpm*

Placa de vídeo Oxygen ou mais 128 Mb de memória *RAM* com recurso estereoscópico.

E para a estação Cliente:

K7 900 AMD Atlon

500 *Mb* de memória *RAM*

HD 30 *Gb*

Placa de vídeo de 32 *Mb*

O software sugerido para a modelagem foi o WorldToolkit, mas consideramos este item como opcional. Também outros equipamentos foram indicados como o óculos – *crystal eyes*, *joystick* e sensores.

Após esta breve descrição dos programas e equipamentos necessários para a construção de ambientes em RV, convém ressaltar que nesta fase da definição dos requisitos, devem ser especificados também o assunto central do roteiro e seus tópicos, a fim de delimitar o domínio do conhecimento do roteiro. Outro requisito do roteiro, é definir as tecnologias a serem utilizadas, uma vez que um roteiro em RV pode adotar diferentes tecnologias para seus objetos e personagens.

6.1.2 Modelagem dos cenários

Esta etapa é o ponto central da construção do roteiro. É a fase de construção da macroestrutura e da microestrutura dos cenários. A macroestrutura constitui a síntese de todos os cenários, apresentando uma sinopse ou argumento para cada cenário. A macroestrutura corresponde à definição dos nomes dos *use-cases* ou requisitos funcionais do *software*. Antes de analisarmos a macro e a microestrutura, podemos observar um exemplo de *Use-Case* da BRVAC no ANEXO A conforme ilustra o trabalho desenvolvido por Matos e Matos (2003).

Já a microestrutura permite identificar a modelagem interna dos cenários, o objetivo pedagógico de cada cena, definindo as ações, as pré-condições e pós-condições, prevendo exceções entre outras. Na tabela 4 de Andrade (1999, p. 68) podemos observar como ocorre o processo de construção dos cenários.

Tabela 4 Macroestrutura dos Cenários.

Cenários	Objetos	Sinopse ou argumento
Cenário 1	telescópio	espaço cheio de estrelas com horizonte de campo; o usuário utiliza o telescópio e inicia sua viagem virtual ao céu.
Cenário 2	lua	cenar mostrando a formação da lua. Falar das teorias de formação da lua: impacto, atração, agregação da matéria.
Cenário 3	Lua, Terra	mostrando porque a lua apresenta sempre a mesma face, mostrar a lua orbitando a Terra, definir o conceito de satélite e comentar que a lua é o satélite da Terra.
Cenário 4	Lua, Terra, sol	mostrar as fases da lua.
...		
Cenário n	sol, estrelas, telescópio	Comentar que o sol é uma estrela, comentar sobre o formato das estrelas (não tem pontas), comentar que elas possuem cores diferentes: idade, magnitude e brilho

Fonte: Andrade e Wazlawick (1999, p. 72).



A microestrutura especifica todos os detalhes dos *use-cases* e para isso demonstramos sua utilização, na tabela 5, definindo o processo de criação do cenário, o objetivo pedagógico de cada cena, especificação das ações, as pré-condições, pós-condições e exceções.

Tabela 5 Microestrutura do Cenário Lua.

Nome do cenário: <i>cenário lua</i>
Objetivo pedagógico: <i>fornecer ao aluno conhecimentos sobre formação, face e fases da lua.</i>
Atores: <i>Pedrinho, Narizinho e burro falante</i>
Ator iniciante: <i>Narizinho</i>
Objetos: <i>lua, Terra e sol</i>
Pré-condições: <i>usuário ter passado pelo cenário #1</i>
Condição de disparo: <i>usuário ter respondido Lua no evento #1</i>
Passos ou episódios: <i>Falar sobre a formação da lua</i> <i>Mostrar as fases da lua</i> <i>Mostrar a eclipse da lua</i>
Pós-condições após realização do cenário: <i>usuário recebeu informações sobre a lua</i>
Exceções ou atividades não previstas na sequência normal do roteiro: <i>a definir</i>
Cenários envolvidos: <i>cenários 2, 3, 4, 5</i>

Fonte: Andrade e Wazlawick (1999, p. 72).

6.1.3 Modelagem dos objetos

Esta fase define todos os objetos que serão utilizados no roteiro, pois alguns objetos podem ser aproveitados de bibliotecas prontas e outros terão que ser modelados através de *software* apropriado e estes objetos criarão a interação nos cenários.

Os autores Andrade e Wazlawick (1999, p. 73) afirmam que

Objetos em mundos virtuais têm as mesmas características de objetos no software em geral. Classes, associações, atributos e operações devem ser definidos. Entretanto, objetos 3D em mundos virtuais interativos têm características próprias, como imagem, posição e tamanho. Além disso, os procedimentos destes objetos podem ser associados a verbos específicos de comando, como "abrir", "fechar", "mover", "examinar", etc.

Neste modelo estático de um cenário, podemos observar que todos esses objetos são usados na cena, mas alguns se associam e outros não, pois são independentes. Os exemplos das figuras 63 e 64, são de Andrade (1999, p. 73) retirados do trabalho de mestrado da autora, onde o tema escolhido e desenvolvido foi a Astronomia.

Na figura 63 observamos que existem objetos do tipo telescópio, lua, planeta e estrela. Na órbita, planetas, estrelas e luas associam-se. O telescópio, mesmo estando presente, não possui associação com os outros objetos, pois é usado somente para visualizá-los.

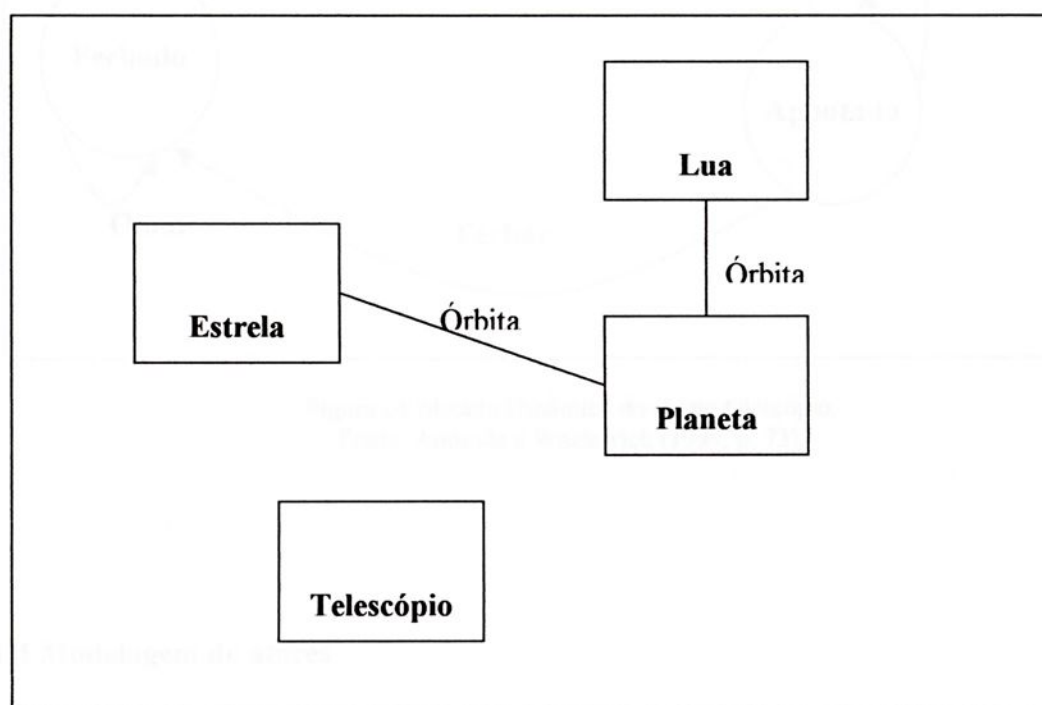


Figura 63 Modelo Estático de um Cenário em um MVE.

Fonte: Andrade e Wazlawick (1999, p. 73).

No modelo dinâmico podemos observar as transições de estados dos objetos como olhar, abrir, fechar, pegar etc. Abaixo demonstramos o modelo dinâmico do objeto telescópio.

Na figura 64, podemos observar o modelo dinâmico que mostra as transições de estados dos objetos inspirado no modelo de autômato de transição de estados. Segundo Andrade (1999, p.

73) “[...] as ações que os objetos irão executar dentro do mundo virtual podem ser as mais variadas, como por exemplo: olhar, abrir, fechar, pegar, etc”.

Telescópio

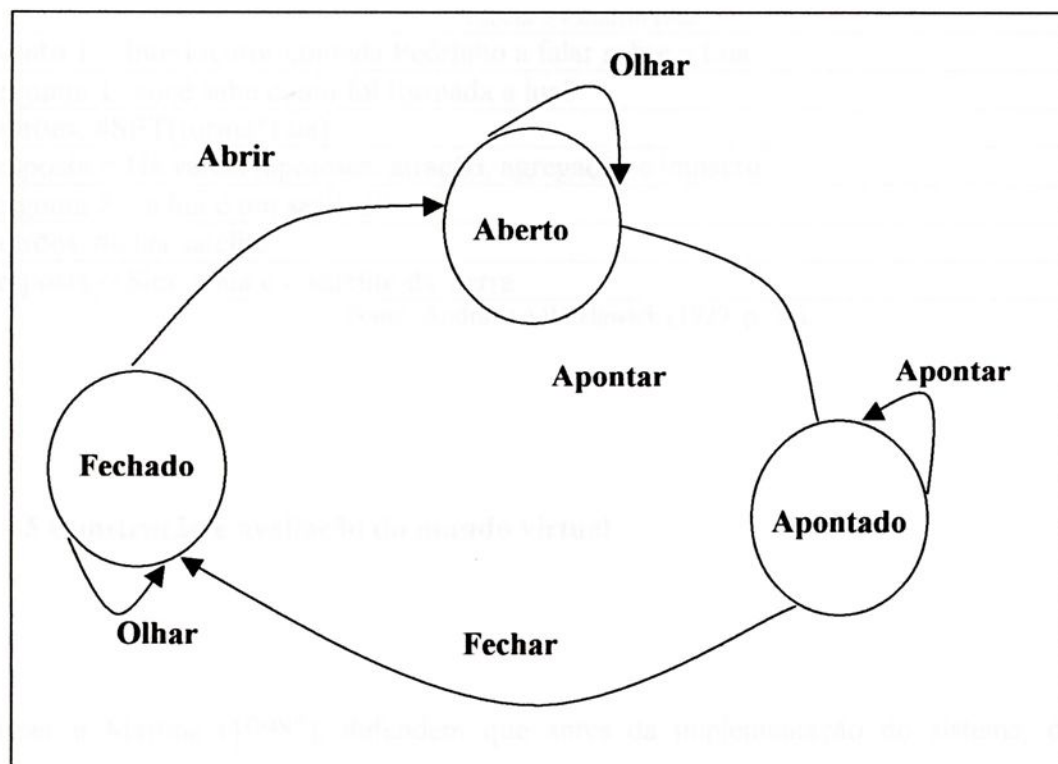


Figura 64 Modelo Dinâmico do objeto telescópio.

Fonte: Andrade e Wazlawick (1999, p. 73).

6.1.4 Modelagem de atores

Ao definirmos o modelo de atores, estaremos descrevendo as interações entre eles e os cenários, ou seja, entre as personagens e os cenários. Para isso utilizamos a identificação de padrões de palavra-chave na questão colocada pelo visitante. A tabela 6, foi extraída do trabalho de Andrade e Wazlawick (1999, p. 74).

A tabela 6, mostra um exemplo de interação no cenário Lua, com exemplos de perguntas, padrões ou palavras-chave das sentenças e as respectivas respostas que os personagens poderiam suprir.

Tabela 6 Cenário Lua.

Evento 1 – Interlocutor convida Pedrinho a falar sobre a Lua
Pergunta 1- você sabe como foi formada a lua?
Padrões: #SET(forma*Lua)
Resposta = Há várias hipóteses: atração, agregação e impacto.
Pergunta 2 – a lua é um satélite?
Padrões: #é lua satélite
Resposta = Sim, a lua é o satélite da Terra

Fonte: Andrade e Wazlawick (1999, p. 74).

6.1.5 Construção e avaliação do mundo virtual

Kirner e Martins (1998?), defendem que antes da implementação do sistema, devem ser aplicadas todas as técnicas apontadas nas seções anteriores para depois, definir a ferramenta de autoria a ser utilizada. Nesse sentido, a ferramenta escolhida deverá estar integrada a abordagem adotada.

Entretanto, a escolha antecipada de uma ferramenta de autoria, pode ser necessária logo no início do processo devido aos custos e benefícios que elas podem proporcionar e dependendo do tipo de aplicação.

Para Andrade e Wazlawick (1999, p. 74) a avaliação dos sistemas mundos virtuais, é necessária para sabermos qual foi o percentual de informação absorvido pelo usuário ao utilizar o sistema, o grau de autonomia e criatividade adquiridos, o nível de motivação e quais

expectativas desejadas foram alcançadas, quais as limitações do ambiente e quais vantagens e benefícios pedagógicos puderam ser observados na manipulação do mundo virtual.

6.2 Estudo das luzes (frequências) e cores

O ser humano tem a capacidade de reconhecer cores através da sensibilidade das frequências de ondas. Procuramos apresentar o mecanismo desse reconhecimento e o uso de cores em uma biblioteca em RV.

Considerando que uma biblioteca deve ser um ambiente aconchegante, como citado por Arminda da Ressurreição Moura, em 2002 <http://www.prodam.sp.gov.br/bib/lobato/bij/bib_nf.htm> diretora do Departamento de Bibliotecas Infanto-Juvenis da Secretaria de Cultura - SMC de São Paulo, um estudo sobre o significado das cores para os indivíduos, pareceu-nos de importância, no que diz respeito à percepção das cores e sua significação no cotidiano das pessoas.

Vaughan (1994, p. 381) afirma que “[...] A luz surge de um átomo quando um elétron passa de um nível de energia mais alto para um mais baixo; cada átomo produz exclusivamente cores específicas”.

O autor se refere à *teoria dos quanta* (quantum theory) que foi estudada inicialmente pelo físico Max Planck, no século 19. Mais tarde, Niels Bohr, outro físico, mostrou que um átomo excitado que absorveu energia e do qual os elétrons se moveram para órbitas mais altas, emite



esta energia na forma de *quantum de radiação* ou *fótons*, quando ele se reverte para o estado estável. Segundo o autor, neste momento é que se dá o surgimento da luz ou frequência, como é conhecida pela Física.

Para Bruce (1996, p. 4, nossa tradução) luz é “[...] uma forma de radiação eletromagnética, um modo de propagação de energia através do espaço que inclui ondas de rádio, radiação de calor, raios gama e raios X”.

Bruce (1996) afirma que uma quantidade muito pequena dessa radiação é visível, pois somente ondas entre 400 e 700 nanômetros é que podem ser vistas pelo ser humano. Estas ondas que o ser humano consegue perceber, são as cores. Vaughan (1994, p. 381) define fisicamente o conceito de cor, como “[...] a frequência de uma onda de luz dentro da tira estreita do espectro eletromagnético ao qual os olhos dos humanos respondem”.

Na figura 65, podemos observar o que significa o espectro eletromagnético. Como demonstra, a frequência visível aos olhos do ser humano é a menor parcela existente no espectro eletromagnético. Estes ‘comprimentos de onda’ ou ‘frequências’ visíveis são representadas pelas cores do arco-íris: violeta, índigo, azul, verde, amarelo, laranja e vermelho. As demais ‘frequências’, embora utilizadas em nossa sociedade para o funcionamento de alguns equipamentos, como controle remoto de TV, equipamentos radiográficos e outros, não são perceptíveis a olho nu.

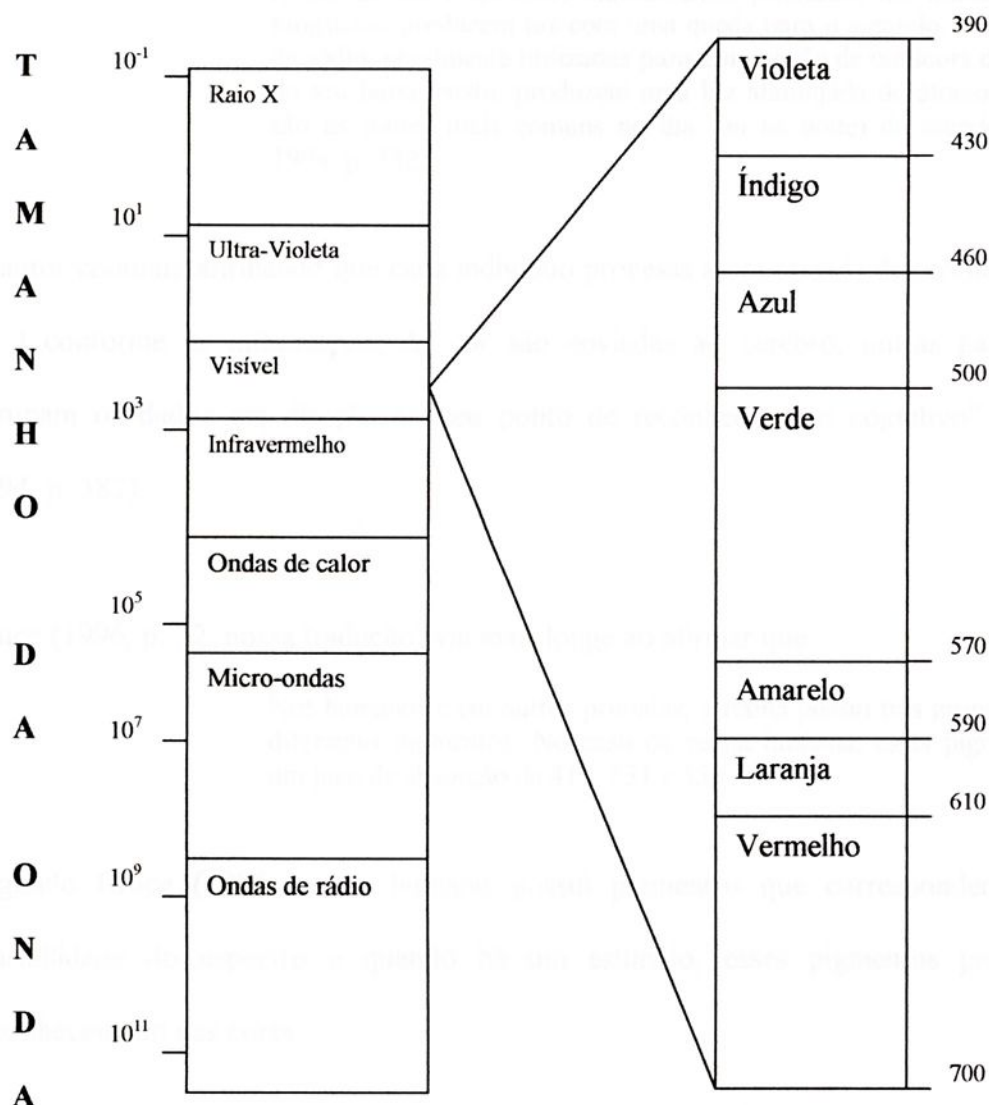


Figura 65 Espectro Eletromagnético.

Fonte: Bruce et al. (1996, p. 4).

Vaughan (1994) confirma o estudo do quadro acima, concordando que as cores do arco-íris fazem parte das cores do espectro da luz visível ao homem, tais como: vermelho, laranja, verde, amarelo, azul, roxo e violeta. Outras frequências, como o infravermelho, estão abaixo da capacidade do ser humano em observá-las e a ultravioleta pode até ser prejudicial ao homem, pois está além do ponto mais alto do espectro visível. O autor relata que a cor branca é uma mistura de todas as frequências de cores no espectro visível e pode ser exemplificada pela luz do sol.

A luz do sol e os tubos fluorescentes produzem luz branca; lâmpadas de tungstênio produzem luz com uma queda para o amarelo; lâmpadas de vapor de sódio, geralmente utilizadas para iluminação de outdoors de rua por causa do seu baixo custo, produzem uma luz alaranjada do átomo de sódio. Estas são as fontes mais comuns no dia (ou na noite) do mundo (VAUGHAN, 1994, p. 382).

O autor continua afirmando que cada indivíduo processa a cor através das córneas dos olhos e “[...] conforme as informações da cor são enviadas ao cérebro, outras partes da mente agrupam os dados em direção ao seu ponto de reconhecimento cognitivo” (VAUGHAN, 1994, p. 382).

Bruce (1996, p. 22, nossa tradução) vai mais longe ao afirmar que

Nos humanos e em outros primatas, a retina possui três grupos de cones com diferentes pigmentos. No caso da retina humana, estes pigmentos possuem um pico de absorção de 419, 531 e 558 nm.

Segundo Bruce (1996) o ser humano possui pigmentos que correspondem ao pico de sensibilidade do espectro e quando há um estímulo, esses pigmentos proporcionam o reconhecimento das cores.

A reação que cada indivíduo possui mediante às cores, é influenciada culturalmente ou por experiências em que as cores transmitem sensações de prazer, desconforto, calma, depressão e outros sentimentos, como afirma Vaughan (1994, p. 382):

Nas culturas ocidentais, por exemplo, o vermelho é a cor de raiva e perigo; nas culturas orientais, o vermelho é a cor da felicidade. O vermelho é a cor tradicional dos acessórios dos restaurantes chineses, para torná-los mais atrativos e agradáveis; os restaurantes ocidentais geralmente são decorados com tons de pastel e bege. Verde, azul, amarelo, laranja, roxo, rosa, marrom, preto, cinza e branco são as 11 palavras que descrevem as cores mais comuns utilizadas em todas as culturas e línguas.

Para o autor, através do uso do computador, podemos controlar as cores através das cores primárias, pois os receptores dos olhos são sensíveis às luzes vermelhas, verde e azul. Ao

combinarmos as cores, nossos olhos e cérebro intercalam essas cores, gerando uma segunda cor, “[...] o que você percebe como laranja no monitor de um computador é a combinação de duas frequências de luz verde e vermelha, não a frequência do espectro real que você vê quando olha aquela fruta homônima, uma laranja, na luz do sol” (VAUGHAN, 1994, p. 383).

Sugerimos para a criação de uma BRVAC o modelo de especificação de cores RGB (*red, green, blue*) que simboliza o vermelho, verde e azul. Indicamos este modelo por ser proveniente de cores primárias e que misturadas em quantidades adequadas, podem gerar as cores secundárias, levando-se em conta a percepção que o ser humano tem de enxergá-las. Através dessas cores, podemos selecionar a quantidade de cor que desejamos para obter o tom ideal. A tabela 7, demonstra que se misturarmos computacionalmente o vermelho que possui o código 65535 e o verde de código 65535 e o azul de código 65535, obteremos a cor branca e assim consecutivamente.

Tabela 7 Formação de Cores do RGB.

Vermelho	Verde	Azul	Cor
65535	65535	65535	Branco
65535	65535	0	Amarelo
65535	0	65535	Magenta
0	65535	65535	Ciano
65535	0	0	Vermelho
0	65535	0	Verde
0	0	65535	Azul
0	0	0	Preto

Fonte: Vaughan (1994, p. 384).

Para Gertler (1995, p. 130) dependendo de como usamos as cores, podemos tornar uma apresentação agradável ou não. Ele complementa, dizendo que as cores transmitem um estado de espírito e temos que tirar proveito disso.

Se seu projeto puder ser eventualmente visto em monitores monocromáticos é uma boa idéia ver como ele aparecerá em tons de cinza. Se você estiver mostrando uma série de figuras, certifique-se que todas possuem a mesma paleta, ou faça um fade entre as figuras. Se não terá um flash da figura com as cores erradas (GERTLER, 1995, p. 131).

Entende-se que em alguns monitores monocromáticos, algumas cores podem ficar apagadas ou até mesmo muito claras, por isso ele sugere que seja testado em tons de cinza. Quando trabalhamos com figuras ou até mesmo texturas, necessitamos que todas estejam na mesma paleta de cores, para que não dêem diferenças no momento da apresentação.

Guimarães (2000, p. 106) afirma que “[...] um objeto de determinada cor pode parecer mais claro ou mais escuro dependendo do fundo sobre o qual se apresenta no campo visual”.

Dreyfuss (1972 apud LINDSTROM, 1995, p. 225) apresenta uma tabela sobre a preferência de cores para adultos e crianças, retirado do livro Symbol Sourcebook (1972) conforme tabela 8:

Tabela 8 As cores mais populares (em ordem de preferência).

Para adultos	Para Crianças
Azul	Amarelo
Vermelho	Branco
Verde	Rosa
Branco	Vermelho
Rosa	Laranja
Púrpura	Azul
Laranja	Verde
Amarelo	Púrpura

Fonte: (DREYFUSS, 1972 apud LINDSTRON, 1995, p. 225).

Podemos observar que os adultos preferem as cores azul, vermelho, verde, branco, rosa, púrpura, laranja e amarelo. Enquanto as crianças preferem segundo essa pesquisa, amarelo, branco, rosa, vermelho, laranja, azul, verde e púrpura.

Somando-se a importância na escolha das cores em um projeto na modelagem de telas, composição de fundos de tela, utilização de texturas e sobreposição de objetos, Badgett et al. (1994, p. 97) afirmam que a cor pode ser o elemento mais importante de uma composição de tela. Para ele, as imagens coloridas quando comparadas com preto-e-branco e impressas mesmo em preto, fornecem:

- Aprendizado, retenção e lembrança acelerada em cerca de 80%;
- Compreensão aperfeiçoada em mais de 70%;
- Disposição do espectador em ler aumentada em até 80%;
- Eficiência de vendas aperfeiçoada em até 85%.

Guimarães (2000, p. 111) complementa que “[...] os valores cromáticos são diferentes segundo a faixa sociocultural”. Para ele, quanto mais baixo a condição socioeconômica do indivíduo, menos influência ele possui dos padrões e normas de estéticas e quanto maior o poder socioeconômico, menos cores são necessárias para a interpretação da informação.

O autor cita um exemplo na produção de jornais para diferentes estilos socioeconômicos. Nos jornais populares (como Notícias Populares e O Dia) predominam “[...] mais contraste entre as cores, combinações entre complementares e predominância de cores primárias e secundárias chapadas em 100% (sem atenuações ou degradês)” (GUIMARÃES, 2000, p. 111).

Os jornais lidos pela classe socioeconômica A e B (Estado de S. Paulo e Folha de S. Paulo, O Globo e Jornal do Brasil) “[...] utilizam combinações mais sóbrias, mais atenuações, mais

cores combinadas, e uso suaves degradês em boxes e pequenas áreas de fundo” (GUIMARÃES, 2000, p. 111).

E os jornais que atendem ao público intermediário a esses dois grupos (Folha da Tarde e Diário Popular e Agora) usam “[...] cores puras e saturadas, porém evitando o confronto de complementares, e pelo uso de degradês de cores mais intensas, ou seja, uma linguagem intermediária” (GUIMARÃES, 2000, p. 111).

Em seguida , apresentamos a tabela 9 com os resultados da pesquisa de H. J. Eysenck (Katt, 1997) em que classifica as cores favoritas dos homens e das mulheres.

Tabela 9 Resultados da pesquisa de H.J. Eysenck.

... os resultados da pesquisa de H.J. Eysenck, que envolve 21.060 indivíduos:	
Favoritos dos Homens	Favoritos das Mulheres
Azul	Azul
Vermelho	Vermelho
Verde	Verde
Violeta	Violeta
Alaranjado	Amarelo
Amarelo	Alaranjado

Fonte: <<http://www.alleykatt.com/colors/coloremotions.htm>>. Acesso em: 04 set. 2002.

Podemos observar uma pequena diferença, pois nos dois últimos itens da tabela, os homens preferem alaranjado e amarelo e as mulheres amarelo e alaranjado. Por isso, a BRVAC deve ser desenvolvida baseada nestes estudos sobre os efeitos psicológicos que as cores produzem nos indivíduos, aplicando-se adequadamente ao ambiente e seus respectivos objetos, de modo

a possibilitar ao usuário uma maneira personalizada de configurar as cores e texturas de sua tela, do cenário e dos objetos de acordo com suas afinidades.

7 IDEALIZAÇÃO DA BIBLIOTECA EM REALIDADE VIRTUAL COMO AMBIENTE COLABORATIVO: UMA PROPOSTA DE DESENVOLVIMENTO

A proposta de desenvolvimento da Biblioteca em Realidade Virtual com Ambiente Colaborativo, a qual denominamos de BRVAC, leva-nos a refletir sobre a implementação, a utilização da tecnologia de RV e os tipos disponíveis de bibliotecas dotadas de tecnologia. A idéia é promover a integração entre as tecnologias disponíveis, a partir da associação íntima entre a estrutura da biblioteca convencional e as bibliotecas tecnológicas no desenvolvimento de uma BRVAC, em que vantagens seletivas duradouras possam ser identificadas. Assim, os termos biblioteca e realidade virtual (RV) podem associar-se no desenvolvimento de um trabalho, no sentido positivo para ambas, como uma 'simbiose'. A proposta do ambiente de uma biblioteca em RV ocorreu pelas possibilidades de associações que essa instituição oferece no percorrer dos seus caminhos documentários informacionais, imaginariamente retratados no conto que apresentamos a seguir:

A clareira

Era uma vez uma turma de crianças aventureiras que fugiu do Castelo da Ignorância e correu o mais rápido que podia. Veio a noite, com seus barulhos assustadores e formas fantasmagóricas misteriosas, e as crianças se viram no meio da floresta escura. Não podendo ver o caminho, elas se sentaram juntinhas para se aquecerem e se consolarem, e esperaram até o amanhecer. Quando, finalmente, a noite terminou e o sol nasceu, as crianças viram, para sua surpresa, que estavam em uma clareira de onde partiam caminhos de todas as direções. Eram tantos que se tornava quase impossível contá-los. Cada caminho entornava e virava de modo que as crianças apenas podiam imaginar o que havia lá depois da virada.

'Eu vou por aqui', disse um garoto partindo por um dos caminhos. Mais adiante, ele encontrou uma cidade medieval com muros altos e bandeiras tremulando. Andou com passos largos, cruzou bravamente o grande portão e, lá de dentro, experimentou muitas aventuras. 'Esse caminho parece emocionante', disse uma garota: 'Não posso imaginar o que tem depois da

virada'. Ela então partiu por aquele outro caminho e logo se descobriu numa nave espacial, vendo o sistema solar ficar cada vez menor à medida que a nave seguia para o centro da Galáxia. 'Quero encontrar uma espada mágica para poder dominar o gigante malvado que nos aprisionou tanto tempo', exclamou uma criança. 'Eu também', disse uma outra, e partiram juntas por outro caminho para combaterem o gigante perverso. 'Eu queria ver o mundo todo, todos os países e todos os povos. Quero ouvir suas línguas e brincar com as crianças...'. 'Eu preciso saber como funciona. Por que as folhas caem no chão, por que as estrelas ficam lá no céu. Quero saber tudo'. Logo depois, todas as crianças tinham ido embora, exceto uma garotinha. Ela olhou em volta da clareira ensolarada e para muitos caminhos resplandecentes, alguns sendo já explorados, enquanto outros ainda esperavam por alguém para encontrar o que estava escondido depois de suas viradas. Ela colocou a mão na casca macia de uma árvore, e disse bem alto: 'Este lugar é mágico. Queria saber o nome dele!?' E a clareira ensolarada respondeu: 'Meu nome é Biblioteca' (HUGHOS, 2000, p. 11).

Ao refletirmos sobre o texto acima, percebemos que a RV permitiria a percepção das diversas opções de caminhos e descobertas, o que não se concretiza através das bibliotecas eletrônicas, digitais ou virtuais, pois elas, apesar de serem enormes repositórios de informações, não permitem a incorporação das personagens e cenários que simulem o real.

Imagine-se em uma aula de astronomia... o professor passa os primeiros conceitos e instigado pela sede de saber, vai até a biblioteca e consulta alguns livros sobre o assunto. Então, percebe que sua curiosidade aumenta, à medida que explora cada documento.

Ainda insatisfeito e curioso, procura um computador com acesso gratuito à *Internet* e inicia sua busca pelas bibliotecas virtuais. Fica encantado com a quantidade de informações adicionais que pode obter; entretanto, ainda está insatisfeito, pois gostaria de visualizar um planeta. Acessa o *site* da NASA para obter informações em tempo real, por meio do telescópio Hubble. Ao visualizar as informações que ele fornece, sente vontade de estar mais próximo de um planeta e percebe a limitação da ferramenta. Nesse momento, por exemplo, descobre a possibilidade de acessar uma biblioteca em realidade virtual, onde poderá explorar aquilo que a outra tecnologia não supriu. Ao entrar nesta biblioteca, depara-se com um

ambiente muito próximo do real, encontrando as estantes, os livros e outros objetos próprios da biblioteca, mas que na verdade, encontram-se apenas na tela do computador.

Ao escolher um livro no acervo, por exemplo, surpreende-se ao abri-lo, pois ele mostra os conteúdos que desejava. Ao escolher o assunto desejado, passa a interagir neste ambiente, simulando uma viagem espacial, podendo apreciar os planetas dinamicamente. Todas as informações obtidas poderiam ser compartilhadas entre diversos participantes dessa verdadeira aventura, por meio de *chat* em formato texto ou até mesmo por voz.

Por isso, nossa proposta vem como uma nova maneira de entender o que possa ser uma BRVAC, ampliando o conceito de que pode ser apenas um molde da estrutura física de uma biblioteca real, tornando-se um ambiente informacional integrado, enriquecedor, criador e disseminador de informações. Um ambiente a esse nível deve considerar:

- **A interatividade** como uma possibilidade de acesso em tempo real pelo usuário a diferentes documentos e informações, às múltiplas formas de interação entre usuários e ambientes. Neste caso, uma BRVAC pode proporcionar esta interatividade, como demonstra a figura 66.

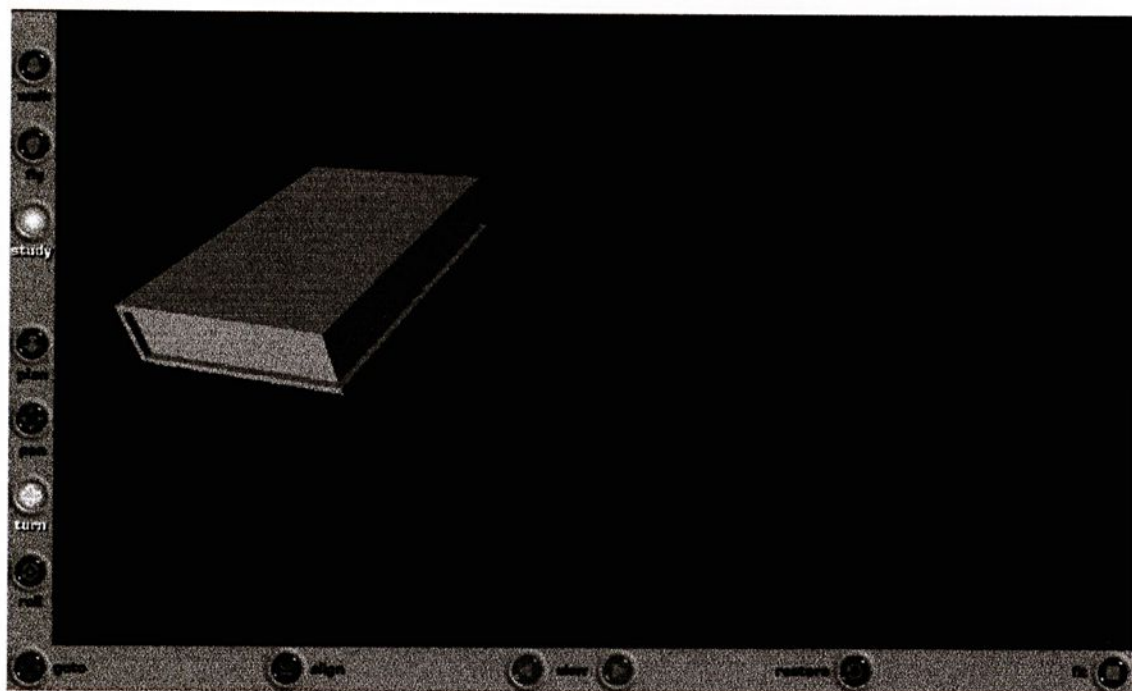


Figura 66 Livro da prateleira.

Quando, por exemplo, o usuário escolhe um livro e navega através do teclado do computador (realidade virtual não-imersiva) em um mundo tridimensional de conteúdos escolhendo o assunto, como por exemplo, a Astronomia. Ele poderia apenas navegar no ambiente ou inserir objetos interagindo com os mesmos, através da ação clicar e arrastar ou até mesmo por meio do *browser* do *plug-in* que possui controles de movimentação. Além desse tipo de interação, podemos ter também a interação com a personagem bibliotecária como podemos ver na figura 67. Ou até mesmo acessar conteúdos teóricos, levando-os inclusive a outros tipos de bibliotecas através de *hiperlinks*.



Figura 67 Interatividade com a Bibliotecária.

- A **interconectividade** como possibilidade que tem o usuário de informação, ao se mover entre os vários espaços de informações.

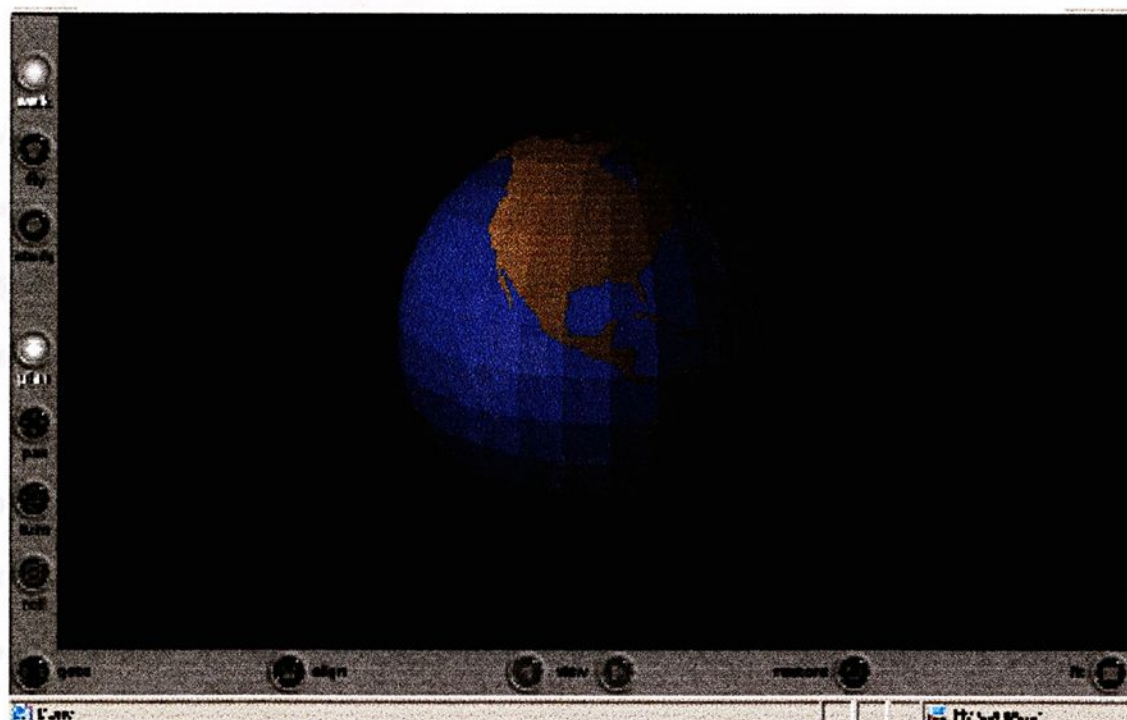


Figura 68 Visualização do Planeta Terra.

Como exemplo, em uma BRVAC o usuário se encontra virtualmente no espaço físico da biblioteca e de repente deseja adentrar em um dos livros do acervo. Ele poderá experimentar diversas situações, navegando de um ambiente a outro ou até mesmo quando ele deseja visualizar o Planeta Terra (figura 68) o Sol (figura 69) e em seguida fazer uma “viagem” à Lua (figura 69).

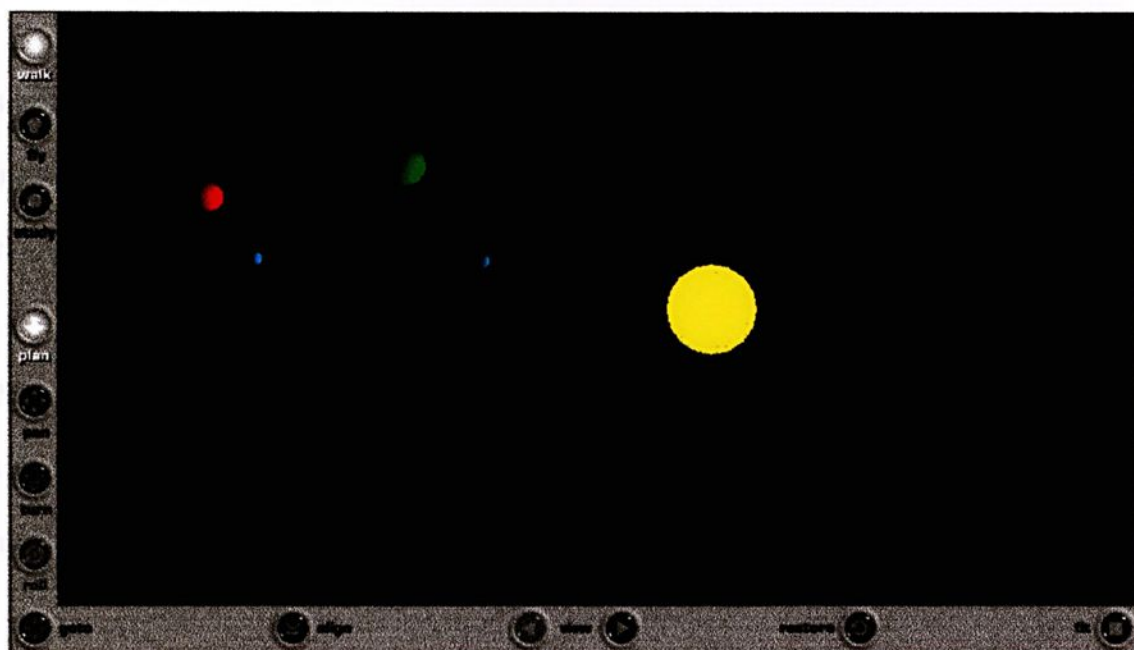


Figura 69 Planetas no ambiente tridimensional.

- **A nova forma de apresentação de conteúdos:** ambientes virtuais que simulam o real, permitindo vivenciar os fatos que não são possíveis nas bibliotecas convencionais. Esses ambientes podem facilitar a simulação de diversos conteúdos dos livros, permitindo, fazendo com que o usuário seja parte do mundo virtual, pois sem ele, a BRVAC não têm sentido.

Podemos citar, neste caso, a figura 69, que contém os planetas; o indivíduo pode navegar de um planeta a outro muito rapidamente. Convém lembrar que esta experiência não seria possível através de livros somente; o indivíduo necessitaria de um Planetário e equipamentos

laboratoriais ultra-modernos para que pudesse vê-los, enquanto em uma BRVAC, ele pode realizar esta experiência mediante simulação em realidade virtual com ambiente colaborativo.

- **A localização das informações na BRVAC:** as informações e documentos podem estar dispostos de maneira alternativa quanto aos conteúdos do acervo e com simulações do mundo real.

As informações neste tipo de BRVAC, serão encontradas através de cálculos matemáticos que permitirão as simulações dos conteúdos, em tempo real, para o indivíduo que poderá acessá-la através da *Internet*.

- **Novas formas de trocas de informações:** o ambiente colaborativo que permite uma troca de conhecimentos entre os participantes. Isso pode ser alcançado através dos resultados das simulações e da participação colaborativa entre eles.

Em uma BRVAC os indivíduos podem trabalhar colaborativamente, através de interações no ambiente, bem como na inserção de objetos ou até mesmo trocando informações entre os indivíduos do grupo.

- **O fator motivacional:** a possibilidade de acesso aos conteúdos de forma diferenciada como motivação.

Os alunos podem se sentir mais motivados pela maneira diferente de se aprender Astronomia, por exemplo, utilizando os recursos da tecnologia de RV para simular, experimentar, levantar hipóteses e tirar conclusões.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seguir, teceremos nossas considerações finais e os trabalhos futuros que podem ser desenvolvidos a partir da abordagem da biblioteca em realidade virtual como ambiente colaborativo, sabendo-se que outros estudos poderão ser levantados no campo de pesquisa sobre novas formas de aquisição, disseminação e geração de informações.



8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos dizer que mesmo antes do surgimento da instituição biblioteca, sempre existiu a necessidade de organizar e disponibilizar os registros informacionais. Aos poucos, devido à grande quantidade de materiais informacionais acumulados nessas instituições, houve a necessidade de melhor organizá-los. Com intuito de democratizar os acervos contendo documentos em forma de registros de informações, novos caminhos foram percorridos para organizar, armazenar e disseminá-los. Por meio de facilidades advindas das tecnologias, as bibliotecas tradicionais exploraram positivamente, alguns recursos para melhorar seus serviços.

A identificação dos tipos de bibliotecas escolar, infantil, infanto-juvenil e universitária foi uma necessidade para a visualização da especificidade do ambiente da biblioteca convencional e do público, de modo que pudéssemos criar uma imagem que retratasse e construísse a utilização da realidade virtual por meio de um ambiente colaborativo.

A biblioteca escolar tendo como característica principal a aplicação de conteúdos escolares e a associação com a instituição escola, nos auxiliou a captar que esse tipo de biblioteca, deve ir além de um local de pesquisas escolares. Ela fornecerá subsídios e materiais que estimulem os usuários ao prazer da leitura, sem a determinação de um caráter de atividades obrigatórias, facilitando uma aproximação prazerosa de exploração dos materiais existentes, em um espaço físico próprio, com boa iluminação, com mobília apropriada e com uma variedade de materiais, que possam ser usados para o despertar da imaginação dos estudantes. É um espaço que pode ser usado colaborativamente por seus usuários, no compartilhamento de



informações, materiais e experiências e em um compartilhamento, a partir da interação aluno(s)-professor, aluno(s)-bibliotecário ou aluno(s)-professor-bibliotecário. Barros (1998) comentou que o sucesso da biblioteca escolar se dá através da integração aluno/biblioteca/escola e professor/bibliotecário/aluno. Muitas atividades, podem ser desenvolvidas em caráter colaborativo, tais como a hora do conto, dramatizações, jogos entre outras atividades promovidas pela instituição biblioteca, mas todas na dependência da integração.

Sobre a biblioteca infantil, pudemos verificar que ela é dotada dos mais variados tipos de ambientes físicos e recursos organizacionais. Ela deve ser um local de estímulo que facilite o leitor a desenvolver o gosto pela leitura, permitindo o crescimento individual e o estímulo à criatividade. Pudemos verificar a necessidade de um adulto para orientar e acompanhar esse usuário, para que o hábito de leitura se incorpore no seu dia-a-dia, como citou Lima (1982). A biblioteca infantil pode estar ou não associada a algum outro tipo de biblioteca, com mobiliário adequado a seu público, decoração do ambiente, conteúdos específicos e variados, voltados à motivação de utilização da biblioteca. A biblioteca infantil também apresenta as características de ambiente colaborativo e seu sucesso depende da forma de utilização e interação entre leitor-bibliotecário.

A biblioteca infanto-juvenil mostrou-se mais flexível, por trabalhar com o público infantil e juvenil concomitantemente. A variedade de materiais e os conteúdos são imprescindíveis para que seu público possa ter contato com uma diversidade informacional, que estimule o prazer da leitura e da investigação. Embora nem sempre ocorra, a biblioteca infanto-juvenil deve ter um espaço próprio, com materiais diversos que propiciem um ambiente colaborativo entre os



freqüentadores, na criação de um ambiente facilitador, possibilitando o encontro das informações.

A biblioteca universitária, por sua vez, está sempre associada a alguma Universidade e deve estar em conformidade com as necessidades acadêmicas. Este tipo de instituição tem como público-alvo estudantes universitários e pesquisadores. Geralmente, seus acervos são voltados aos cursos fornecidos pelas Universidades e o processo de geração e disseminação de informações é muito importante, para que os pesquisadores tenham acesso aos acervos com conteúdos específicos, organizados e bem atualizados. Esse é um ambiente que apresenta-se de forma colaborativa. As bibliotecas universitárias estão organizadas para o atendimento de adultos, acadêmicos e pesquisadores, como um meio disseminador de informações e nelas, a colaboração entre os participantes ocorre na promoção de atividades, objetivando o compartilhamento de recursos e conteúdos.

As bibliotecas, com a crescente utilização dos computadores, foram incorporando aos poucos, diferentes formas de acesso aos seus serviços e conteúdos informacionais. O uso do computador possibilitou a automação das bibliotecas e o perfil dessas instituições modelaram-se sob uma nova concepção de organização, armazenamento e disseminação da informação.

As bibliotecas eletrônicas surgem dessa modelagem e caracteriza-se pelo acesso *online* aos seus catálogos eletrônicos, que atualmente podem ser distribuídos e acessados por meio da rede *Internet*.



As bibliotecas digitais surgem como uma sequência do uso das tecnologias de informática, tendo seus acervos em formato digital, permitindo o acesso remoto às tais informações, com a utilização da *Internet* como meio de distribuição dos conteúdos digitais. Nesse contexto, os usuários passam a exigir rapidez na obtenção de informações mais diversificadas e as bibliotecas possibilitam o acesso a grandes quantidades de conteúdos informacionais. As bibliotecas virtuais são uma consequência: elas possibilitam o acesso a grandes acervos e compartilham o acesso às diferentes bases de dados, criando uma estrutura virtual, para que seus usuários usufruam dessa característica por meio da *Internet*. A toda hora e em qualquer lugar no mundo, os usuários podem ter acesso a informações atualizadas sobre diferentes assuntos encontrados em diferentes bases de dados espalhadas geograficamente, sabendo ou não de onde vieram.

O desenvolvimento de ferramentas de busca de informações torna-se cada vez mais eficientes e ajuda os usuários na pesquisa em grandes acervos. Diferentes formas de visualização também podem ser obtidas para os materiais, tanto em formato eletrônico, como em digital ou virtual. Textos, imagens, vídeos, animações, arquivos sonoros, entre outros, são apenas exemplos desses materiais que se encontram disponíveis. As bibliotecas virtuais associam diversos tipos de bibliotecas dotadas de tecnologia computacional no ambiente do ciberespaço, facilitando a aproximação do usuário aos conteúdos informacionais.

Ao estudarmos os tipos de bibliotecas e o uso cada vez mais freqüente das tecnologias, nos preocupamos em analisar o uso, por bibliotecas, da tecnologia de realidade virtual, pois uma biblioteca em RV pode estar associada a qualquer tipo das bibliotecas citadas. Por isso, nossos estudos abordaram a RV como um meio, que pode propiciar ao usuário um grau de imersão, interatividade, envolvimento e realismo, por serem recursos muito interessantes, podendo

aplicá-los em ambientes de bibliotecas utilizando conjuntamente as características dos ambientes colaborativos.

Após o levantamento das bibliotecas já construídas no formato eletrônico, digital, virtual e em realidade virtual, concluímos que nenhuma delas possuía a característica da utilização da computação gráfica em sua *interface*, para facilitar o processo de criação e disseminação informacional em ambiente colaborativo. As que encontramos e que seus desenvolvedores afirmavam a utilização da RV, não se baseavam no uso de tecnologias com funções específicas para proporcionar um espaço virtual para a troca e disseminação das informações.

A RV possibilita a criação de um ambiente virtual, servindo como um ponto de encontro para as trocas de informações entre os usuários de uma BRVAC. Na BRVAC, o espaço é representado pelo mundo virtual e os participantes podem estar presentes em um ambiente colaborativo e ser representados pelos avatares.

Acreditamos que nesse tipo de ambiente, é necessário que os usuários de informações estejam presentes virtualmente no mundo virtual da biblioteca; caso contrário, não ocorrerão trocas de informações, pois essas trocas devem ocorrer nesse ambiente.

Até o momento, a BRV tem sido representada pela modelagem do ambiente físico da biblioteca, permitindo que seus usuários naveguem em um ambiente tridimensional, visualizando as prateleiras, corredores e estantes. Já a BRVAC possui recursos que vão além da visualização tridimensional do ambiente da biblioteca. Por isso, realizamos uma transposição do termo 'simbiose' da Biologia para explicarmos que uma BRVAC significa a integração da tecnologia da realidade virtual somada aos recursos de ambientes colaborativos

de aprendizagem, associando-os à estrutura da biblioteca convencional e as dotadas de tecnologia.

Na BRVAC, um usuário pode visualizar o ambiente físico da biblioteca e participar colaborativamente com os outros usuários e o bibliotecário, através de experimentos de simulações tridimensionais, construções de situações interativas pela manipulação dos objetos disponíveis, comunicando-se por texto, voz e outros recursos que facilitem a colaboração.

Julgamos como necessária a manutenção de uma base de dados cooperativa com outras instituições de interesse para a atualização contínua dos conteúdos informacionais ou modificações dos endereços de *hiperlinks*, a partir do recebimento de notificação dessas instituições.

Na BRVAC, o espaço é apropriado e necessário para que os participantes interajam entre si com objetos do cenário, simulações e outros conteúdos que ela pode conter. O ambiente colaborativo pode auxiliar os profissionais da informação no trato de seus usuários por meio da participação colaborativa nos mundos virtuais, como por exemplo, por meio de *chat*, que é uma das ferramentas do ambiente colaborativo.

O recurso de ambiente colaborativo que a tecnologia de RV pode usufruir, está interligada aos conceitos e aplicações das áreas de Sistemas Distribuídos e Banco de Dados Distribuídos. Essas duas áreas, embora não sejam objetos de nossa pesquisa, são necessárias para a criação do Ambiente Virtual Colaborativo - AVC. Sabemos que o AVC pode facilitar uma troca mais democrática da informação, envolvendo a participação dos próprios indivíduos no ambiente de RV.

Nos protótipos consultados de BRV pudemos verificar que nenhum deles apontou os pontos críticos de utilização de *hardware* e construção de *software*, mas não podemos deixar de destacar que um ambiente colaborativo em realidade virtual ainda apresenta limitações quanto ao número de usuários acessando simultaneamente, como é o caso do Active Worlds, que comporta, no máximo, 20 usuários em cada mundo. A velocidade de transmissão da rede *Internet* também é considerada um fator limitante. Fernandes e Sztajnberg (2000) afirmam que em algumas situações de muita interação entre usuários e grandes grupos em ambientes colaborativos com RV pode haver um comprometimento na escalabilidade do sistema. Estas limitações apresentam-se como grandes desafios no futuro para a ampliação da capacidade suportada por ambientes colaborativos nas redes de comunicações.

Pudemos constatar que muitas teorias da aprendizagem estão relacionadas à utilização do ambiente colaborativo, como uma ferramenta facilitadora da aprendizagem. Não só o ambiente colaborativo mas a RV também é um meio que pode propiciar atividades que almejam troca, manipulação e criação de informações.

Para o desenvolvimento desses ambientes de bibliotecas em RV, temos vários recursos computacionais, que hoje já são utilizados pelos profissionais da Computação. Antes de tudo, é necessário planejar, implementar, realizar manutenções e avaliar o *software* desenvolvido segundo critérios elaborados pela área de Engenharia de Software. Em nosso trabalho, sugerimos a utilização do processo de criação de roteiros educativos em RV, segundo Andrade e Wazlawick (1999) pois esse roteiro está associado à criação de ambientes educacionais pelo uso da RV, adaptando para isso, a abordagem de Jacobson (1992) para o planejamento e esquematização do sistema computacional em RV voltado à educação.



Os *software* que são destinados ao desenvolvimento da modelagem da *interface* em RV, podem ser *freeware* como o VRML, ou proprietários, como o Cosmoworlds, 3D Studio e Poser entre outros. Temos uma vasta quantidade de *software* para modelagem de cenários, objetos e avatares, com características no tratamento de ações, animações, efeitos, simulações e manipulações dos objetos. Para o desenvolvimento de uma biblioteca em RV, há a necessidade de utilização da linguagem de programação adequada, como por exemplo, JAVA para a criação de estruturas de *interface* a fim de realizar a associação dos recursos dos ambientes em conjunto com *chat* e bibliotecas VRML, de conteúdos informacionais e até mesmo no próprio desenvolvimento desses recursos.

Com o estudo das cores, entendemos que somente os recursos computacionais isolados não são suficientes para a boa elaboração dos cenários e objetos que compõem um ambiente colaborativo em RV. Ao estudarmos a significação das cores, pudemos observar o quanto é importante a sua aplicação para um trabalho como este, que defende o uso da computação gráfica para o seu desenvolvimento. A cor pode interferir na rejeição ou aceitação dos usuários com o ambiente, o que torna necessária a aplicação de cores apropriadas, para que haja boa interação e satisfação.

O desenvolvimento de uma BRVAC envolve a atuação de vários atores, tais como profissionais das áreas de Ciência da Informação, Ciência da Computação, Análise de Sistemas, Educação, Biblioteconomia e Comunicação, além de outras. Em um trabalho conjunto para o desenvolvimento de uma BRVAC nos moldes que idealizamos, sabemos que esse estudo é um de uma série de outros que podem ser desenvolvidos sobre o tema.



REFERÊNCIAS

8.1 Trabalhos Futuros

Após, a reflexão sobre o ambiente biblioteca e idealização de uma BRVAC como ambiente colaborativo, desejamos dar continuidade a esta pesquisa com a implementação integral do sistema, partindo de uma equipe multidisciplinar.

Assim, será possível realizar pesquisas sobre a disseminação da informação entre o público escolhido, como esse público se comporta ao utilizar uma BRVAC, além de possibilitar estudos concomitantes sobre a aprendizagem a distância.

Nesse sentido podemos concluir que esse tipo de biblioteca vai além de somente aplicar a tecnologia de realidade virtual. Os recursos oferecidos por essa tecnologia podem ser explorados integralmente, porque permitem a imersão, propiciando estudos mais aprofundados sobre novos métodos de disseminação da informação, criando um novo conceito para o termo BRV sobre essa relação do ser humano com a cultura gráfica.

REFERÊNCIAS

ABREU, V. L. F. G. A coleção da biblioteca escolar. In: CAMPELLO, B. S. et al. **A biblioteca escolar: temas para uma prática pedagógica**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p. 29-32.

ADAMS, L. Visualização e realidade virtual. São Paulos: Ed. Makron Books, 1994. p. 255-259 apud VALERIO NETTO, A. V. ; MACHADO, L. S.; OLIVEIRA, M. C. F. de. **Realidade virtual: fundamentos e aplicações**. Florianópolis : Visual Books, 2002. 94 p.

AMARO, R. K O. F. **Biblioteca interativa: concepção e construção de um serviço de informação em ambiente escolar**. 1998. 113 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação e Documentação) – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

AMATO, M.; GARCIA, N. A. R. A Biblioteca na escola. In: GARCIA, E. G. **Biblioteca escolar: estrutura e funcionamento**. São Paulo: Edições Loyola, 1989. p. 25-34.

ANDRADE, A. F. de. **Uma proposta metodológica para criação de roteiros em ambientes virtuais para aplicação educacional**. 1999. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Departamento de Informática e de Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

_____. ; WAZLAWICK, A. C. M. Metodologia para criação de roteiros educativos em realidade virtual. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 5, p. , set. 1999.

ANSTEY, H. (Ed.). Libri cancellarii et procuratorum. In: _____. **Munumenta academica or documents illustrative of academical life and studies at Oxford**. London: [s.n.], 1868. pt. 1, p.263-264 apud ESPINOSA, F. Antologia de textos medievais, 3 ed., Lisboa: Sá da Costa, 1981. p. 245.

AQUINO JUNIOR et al. Colaboração em ambientes virtuais distribuídos com dispositivos de imersão. In: SBC SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 4., 2001, Florianópolis, SC. **Anais ...** Florianópolis: UFSC, SBC, 2001. p. 148-159.



ASIS: American Society for Information Science. Thesaurus 2nd Edition. 1998. Disponível em: <<http://www.asis.org/Publications/Thesaurus/tnhome.htm>>. Acesso em: 2 set. 2002.

AZEVEDO, M. L.; MANSSOUR, I. H. Consulta gráfica a uma biblioteca virtual. In: SBC SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 4., 2001, Florianópolis, SC. **Anais ...** Florianópolis: UFSC, SBC, 2001. p. 351-352. Disponível em: <<http://www.inf.pucrs.br/~manssour/Publicacoes/svr2001.pdf>>. Acesso em: 2 abr. 2003.

BADGETT, T. et al. **Criando multimídia em seu PC**. São Paulo: Makron Books, 1994.

BARKER, P. Eletronic libraries: visions of the future. **The Eletronic Library**, v.12, n. 4, p. 221, ago. 1994 apud MARCHIORI, P. Z. Ciberteca ou biblioteca virtual: uma perspectiva de gerenciamento de recursos de informação. **Ciência da Informação Online**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 114-124, maio/ago. 1997. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/260297/26029701.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2000.

BARRETO, A. A. A questão da informação. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 8, n. 4, p.3-8, 1994.

BARROS, L. M. de. **A biblioteca escolar no planejamento educacional**: análise em escolas públicas de 1º e 2º graus em Recife – PE. 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Federal da Paraíba - João Pessoa, 1998.

BEIER, K.-P. **Virtual reality**: a short introduction. Michigan: University of Michigan, Virtual Reality Laboratory, 1996. Disponível em: <<http://www-vrl.umich.edu/intro/index.html>>. Acesso em: 5 dez. 2002.

BIANCHI, A. S. **E-dictionary**: dicionário de termos usados na Internet. São Paulo: Edicta, 2001.

BIJ: Biblioteca infanto-juvenil Monteiro Lobato. Disponível em: <http://www.prodam.sp.gov.br/bib/lobato/bij/bib_ml.htm>. Acesso em: 1 ago. 2002.



BIJNF: Biblioteca infanto-juvenil Narbal Fontes. Disponível em: <http://www.prodam.sp.gov.br/bib/lobato/bij/bib_nf.htm>. Acesso em: 1 ago. 2002.

BLATTMANN, U. **Modelo de gestão da informação digital online em bibliotecas acadêmicas na educação a distância**: biblioteca virtual. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/2916.pdf>>. Acesso em: 9 maio 2003.

_____. ; FACHIN, G. R. B.; RADOS, G. J. V. Bibliotecário na posição do arquiteto da informação em ambiente Web. 1998. Disponível em: <<http://www.ced.ufsc.br/~ursula/papers/arquinfo.html>>. Acesso em: 9 maio 2003.

_____. ; BELLI, M. J. As bibliotecas na educação a distância. 1998. Disponível em: <<http://www.ced.ufsc.br/~ursula/papers/ciberead.html>>. Acesso em: 9 maio 2003.

BORTOLIN, S. **A leitura literária nas bibliotecas Monteiro Lobato de São Paulo e Salvador**. 2001. 233 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2001.

BVE: Biblioteca virtual de educação. Disponível em: <bve.cibec.inep.gov.br>. Acesso em: 1 ago. 2002.

BRUCE, V. et al. **Visual perception**: physiology, psychology, and ecology. 3rd ed. United Kingdom: Psychology Press, 1996.

BRUCHARD, D. de A encadernação. 1999. Disponível em: <<http://www.escriitoriodolivro.org.br/historias/encadernacao.html>>. Acesso em: 4 abr. 2003.

CAMILE. Disponível em: <<http://www.cc.gatech.edu/gvu/edtech/CaMILE.html>>. Acesso em: 28 fev. 2003.



CAMPELLO, B. S. A competência informacional na educação para o século XXI. In: _____, et al. **A biblioteca escolar**: temas para uma prática pedagógica. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p. 9-12.

CANFORA, L. As bibliotecas antigas e a história dos textos. In: BARATIN, M.; JACOB, C. (Org.). **O poder das bibliotecas**: a memória dos livros no Ocidente. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000. p. 234-245.

CARVALHO, A. M. S. de. **A biblioteca na escola**. Fortaleza: SESI, SENAI, 1984.

CARVALHO, M. da C. Escola, biblioteca e leitura. In: CAMPELLO, B. S. et al. **A biblioteca escolar**: temas para uma prática pedagógica. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. p. 21-24.

CASTILHO-BARILLI, E; CUNHA, G. G.; SANTOS, C. L. dos. O que é RV? Disponível em: <<http://www.ensp.fiocruz.br/sde/sete/vr/conceito.htm>>. Acesso em: 1 dez. 2002.

CAVALCANTI, C. R. **Da Alexandria do Egito à Alexandria do Espaço**. Brasília: Thesaurus, 1996. 240 p.

CHARTIER, R. **A aventura do livro**: do leitor ao navegador. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

_____. **Os desafios da escrita**. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

CSCL: Computer Supported Collaborative Learning. Disponível em: <<http://www.minerva.uevora.pt/cscl>>. Acesso em: 7 abr. 2000.

CUNHA, M. B. Biblioteca digital: bibliografia internacional anotada. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 195-213, 1997. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/>>. Acesso em: 15 jun. 2002.



_____. Construindo o futuro: a biblioteca universitária em 2010. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 71-89, jan./abr. 2000.

_____. Desafios na construção de uma biblioteca digital. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 257-268, set./dez. 1999.

_____. As tecnologias de informação e a integração das bibliotecas. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 182-189, maio/ago. 1994.

DILLENBOURG, P. Introduction: what do you mean by "collaborative learning"? In: _____. p. 1-19. Amsterdam: Pergamon apud ROSATELLI, M. C; THIRY, M.; BARCIA, R. M. Um ambiente colaborativo para o ensino à distância. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, n. 6, p. 83-93, abr. 2000.

DREYFUSS, H. **Symbol sourcebook**. New York: McGraw-Hill, 1972 apud LINDSTRON, R. L. **Guia business week para apresentação em multimídia**. São Paulo: Makron Books, 1995. p. 225.

ELLIS, S. R. Nature and origin of virtual environments: a bibliographic essay. **Computing Systems in Engineering**, v. 2, n. 4, p. 321-347, 1991 apud ÇAPIN, T. K. et al. *Avatars in networked virtual environments*. Chichester, WS, England: John Wiley & Sons, 1999.

FERNANDES, T. C.; SZTAJNBERG, A. Aspectos de comunicação em uma aplicação distribuída de realidade virtual utilizando JAVA e VRML. In: **WORKSHOP ON VIRTUAL REALITY – WRV 2000**, 3., 2000, Gramado, RGS. **Proceedings...** Edited by Luciana Porcher Nedel, Raul S. Wazlawick – Porto Alegre: SBC, 2000. p. 157-167.

FIFTH Dimension Technologies. Disponível em: <<http://www.5dt.com/products.html>>. Acesso em: 5 dez. 2002.

FOLDOC. Dicionário de computação on-line gratuito. 1993. Disponível em: <<http://foldoc.doc.ic.ac.uk/foldoc/index.html>>. Acesso em: 5 dez. 2002.

GERTLER, N. **Multimídia ilustrada**. Rio de Janeiro: Axcel Books, 1995.



GILLIAN, R. E.; WOOD, F. Visualization, virtual reality, and animation within the data flow model of computing. In: _____. **ACM Computer Graphics**, v. 29, n. 2, p. 55-58, may 1995 apud BATTAIOLA, A. L. et al. Ambiente virtual para visualização interativa compartilhada. Disponível em: <<http://www.dc.ufscar.br/~grv/avvic.htm>>. Acesso em: 6 dez. 2002.

GOEBBELS, G. et al. Co-presence & co-working in distributed collaborative virtual environments. In: PROCEEDINGS OF ACM SIGGRAPH, INTERNATIONAL CONFERENCE ON VIRTUAL REALITY, COMPUTER GRAPHICS AND VISUALISATION – AFRIGRAPH, 1., 2001, Cape Town, África do Sul. **Anais ... Pretória**, 2001. p. 5-7.

GUIMARÃES, L. **A cor como informação: a construção biofísica, lingüística e cultural da simbologia das cores**. São Paulo: Annablume, 2000.

GUIMARÃES FILHO, E. B. **3D Studio MAX 2: modelagem, materiais e animação**. São Paulo: Érica, 1998.

HOGVEEN, E.; JONES, R. Paradox, paragon, or paralysis?: three organizations in 2005. In: _____. **Special Libraries**, v. 84, n. 4, p. 220-225, Fall 1993 apud CAVALCANTI, C. R. Da Alexandria do Egito à Alexandria do Espaço. Brasília: Thesaurus, 1996. 240 p.

HUGHOS, M. A clareira. **Sagrado em páginas: Colégio Sagrado Coração**, Curitiba, ano 7, n. 34, p. 11, jul. 2000.

JACOBSON, I. Use cases and objects. **ROAD**, v. 1, n. 4, p. , nov./dez. 1994 apud ANDRADE, A. F.; WAZLAWICK, A. C. M. Metodologia para criação de roteiros educativos em realidade virtual. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 5, p. , set. 1999.

_____. et al. **Object-oriented Software Engineering a use case driven approach**. [S.l.]: Addison-Wesley, 1992 apud ANDRADE, A. F.; WAZLAWICK, A. C. M. Metodologia para criação de roteiros educativos em realidade virtual. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 5, p. , set. 1999.

KAWAMOTO, A. L. S. et al. AVC-MV: um ambiente virtual colaborativo para aplicações educacionais. In: SBC SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 4., 2001, Florianópolis, SC. **Anais ...** Florianópolis: UFSC, SBC, 2001. p. 226-237.

KATT, A. All about color. 1997. Disponível em: <http://www.alleykatt.com/colors/index.html>>. Acesso em: 4 set. 2002.

KEENAN, S. **Concise dictionary of library and information science**. East Grinstead, UK: Bowker-Saur, 1995.

KIRNER, C. **Realidade virtual**: dispositivos e aplicações. [199-]. Marília: Faculdade de Informática, Fundação Eurípides de Marília e NuPAC – Núcleo de Pesquisas Avançadas em Computação. Apostila de Realidade Virtual. Disponível em: http://www.realidadevirtual.com.br/publicacoes/apostila_rv_disp_aplicacoes/apostila_rv.htm l>. Acesso em: 2 dez. 2002.

_____. **Sistemas de realidade virtual**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 1996. 54 p. Apostila do I ciclo de palestras de realidade virtual apud AQUINO JUNIOR et al. Colaboração em ambientes virtuais distribuídos com dispositivos de imersão. In: SBC SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 4., 2001, Florianópolis, SC. **Anais ...** Florianópolis: UFSC, SBC, 2001. p. 148-159.

KIRNER, T. G.; MARTINS, V. F. A model of software development process for virtual environments: definition and a case study. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON APPLICATION-SPECIFIC SYSTEMS AND SOFTWARE ENGINEERING AND TECHNOLOGY – ASSET'99, 2., Richardson, TX, USA. **Proceedings ...** [Richardson: s.n.], [1998?].

LA MÉDIATHÈQUE Del L'ircam. Disponível em: <http://mediatheque.ircam.fr/>>. Acesso em: 1 ago. 2002.

LEÃO, L. **O labirinto da hipermídia**: arquitetura e navegação no ciberespaço. São Paulo: Iluminuras, 1999.

LEITE, J. C. **Projeto de interfaces de usuário**. Natal: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Informática e Matemática Aplicada, 2001. Disponível em: <<http://www.dimap.ufrn.br/~jair/piu/apostila/cap1.pdf>>. Acesso em: 6 dez. 2002.

LEVACOV, M. Bibliotecas virtuais (r) evolução. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n.2, p. 125-135, maio/ago. 1997.

LÉVY, P. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed. 34, 1996. 160 p. (Coleção TRANS).

_____. **A inteligência coletiva: por uma antropologia no ciberespaço**. São Paulo: Ed. Loyola, 1998.

_____. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2000a. 264 p. (Coleção TRANS).

_____. **Ciberespaço: um hipertexto com Pierre Lévy**. Org. Nize Maria Campos Pellanda e Eduardo Campos Pellanda. Porto Alegre: Artes e Ofícios, 2000b. 250 p.

LIMA, E. A criança e a biblioteca. **Boletim de Intercâmbio**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 12, p. 29-36, out./dez. 1982.

LOPES, Y. B. B. Organização e funcionamento de uma sala de leitura. In: GARCIA, E. G. (Org.). **Biblioteca escolar: estrutura e funcionamento**. São Paulo: Ed. Loyola, 1989.

MAÇADA et al. Cooperação e colaboração. Disponível em: <<http://www.niee.ufrgs.br/cursos/topicos-ie/ana/conceito.htm>>. Acesso em: 22 abr. 2002.

MACEDO, N. D. de; MODESTO, F. Equivalências: do serviço de referência convencional a novos ambientes de redes digitais em bibliotecas. Parte II: De novos ambientes informacionais mediados por redes digitais em bibliotecas. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 55-72, 1999.

MACHADO, R. N. das; NOVAES, M. S. F.; SANTOS, A. H. dos. Biblioteca do futuro na percepção de profissionais da informação. **Transinformação**, v. 11, n. 3, p. 215-222, set./dez. 1999.

MARCHIORI, P. Z. Ciberteca ou biblioteca virtual: uma perspectiva de gerenciamento de recursos de informação. **Ciência da Informação Online**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 114-124, maio/ago. 1997. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/260297/26029701.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2000.

MARCIAL, N. A. Transición: los documentos eletrônicos la biblioteca. **Transinformação**, Campinas, v. 9, n. 2, maio/ago, 1997. Disponível em: <<http://www.puccamp.br/~biblio/marcial92.html>>. Acesso em: 4 abr. 2003.

MARTIN, G. M; AEDO, I.; DIAZ, P. Aplicación de las metáforas y la realidad virtual en bibliotecas eletrônicas: VILMA. **Scire**, v. 6, n. 1, p. 97-106, jun. 2000.

MARTINS, R. D. Perspectivas para uma biblioteca no futuro: utopia ou realidade? **Informação & Sociedade**, v. 12, n. 1, 2002. Disponível em: <<http://www.informacaoesociedade.ufpb.br/issuev12n102.html>>. Acesso em: 18 set. 2002.

MARTINS, V. F.; KUBO, M. M.; KIRNER, T. G. Análise, projeto e implementação de uma aplicação de realidade virtual cooperativa. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE REALIDADE VIRTUAL – WRV'99, 2., 1999, Marília. **Anais ...** Marília: FEM, GRV/DC/UFSCAR, 1999. p. 43-55.

MARTINS, W. **A palavra escrita**. 3. ed. il. rev. e atual. São Paulo: Ática, 2001. 519 p.

MATOS, I. P.; MATOS, A. T. Análise orientada a objetos: **Biblioteca em realidade virtual**. 2003. Curso de MBA Internet 3. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Banco do Brasil do Distrito Federal (Org.).

MEIGUINS, B. S. et al. Uma ferramenta multi-usuário e colaborativo para o auxílio ao ensino de circuitos elétricos. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 5., 2002, Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: SBC, 2002. p. 126 - 137.



MICROSOFT PRESS. **Dicionário de informática**. Tradução de Gilberto Castro e Valéria Chamon. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

MILANESI, L. **O que é biblioteca**. São Paulo: Brasiliense, 1983, 108 p.

_____. **Biblioteca**. Cotia: Ateliê Editorial, 2002. 116 p.

MIKSA, F. L.; DOTY, P. Intellectual realities and the digital libraries. 1994. Disponível em: <<http://www.cSDL.tamu.edu/DL94/paper/miksa.html>>. Acesso em: 3 dez. 2002.

MORAN, J. M. **Mudanças na comunicação pessoal**: gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica. São Paulo: Paulinas, 1998. (Comunicação e estudos).

MOREIRA, W. **Biblioteca tradicional x biblioteca virtual**: modelos de recuperação da informação. 1998. 113 f. Dissertação (Mestrado em Biblioteconomia) – Faculdade de Biblioteconomia, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 1998.

NATIONAL Library of Canada. Disponível em: <<http://www.nlc-bnc.ca/10/7/index-e.html>>. Acesso em: 20 jul. 2002.

NEDEL, L. P. **Realidade virtual**: introdução. Porto Alegre: UFRGS, 2001. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~nedel/cmp513/01-introducao.pdf>>. Acesso em: 5 dez. 2002.

NICE. 1996. Disponível em: <<http://www.evl.uic.edu/tile/NICE/NICE/aboutnice.html>>. Acesso em: 28 fev. 2003.

PARENTE, A. **O virtual e o hipertextual**. Rio de Janeiro: Pazulin, 1999. 112 p.

PEREIRA, M. N. F. Bibliotecas virtuais: realidade, possibilidade ou alvo de um sonho. **Ciência da Informação**. Brasília, v. 24, n. 1, p. 10-109, jan./abr. 1995.

PERUCIA, A. S.; PINHO, M. S. Ferramenta de suporte à construção de ambientes virtuais colaborativos. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 5., 2002, Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: SBC, 2002. p. 115- 125.

PERUZZA, A. P. P. M. **VRML**: criando realidade virtual. Marília: Fundação Eurípides Soares da Rocha, 1999. Slides.

PINHO, M. S. Interação em ambientes tridimensionais. Tutorial WRV 2000. Disponível em: < <http://www.inf.pucrs.br/~pinho/3dinteraction/>>. Acesso em: 20 dez. 2002.

POULTER, Alan. Building a browsable virtual reality library. In: _____. Aslib Proceedings, v. 46, n. 6, p. 151, June 1994 apud MARCHIORI, P. Z. Ciberteca ou biblioteca virtual: uma perspectiva de gerenciamento de recursos de informação. **Ciência da Informação Online**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 114-124, maio/ago. 1997. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/260297/26029701.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2000.

PRESSMAN, R. S. Software engineering: a practitioner's approach. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2001.

PROSSIGA. Disponível em: <<http://www.prossiga.br>>. 1997. Acesso em: 2 abr. 2001.

REALITY check - the future of libraries. **Wired**, v. 3, n. 12, dez. 1995. Disponível em: <http://www.wired.com/wired/archive/3.12/reality_check.html>. Acesso em: 4 abr. 2003.

REZENDE, A. P. de. Centro de informação jurídica eletrônica e virtual. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 51-60, jan./abr. 2000.

ROSATELLI, M. C; THIRY, M.; BARCIA, R. M. Um ambiente colaborativo para o ensino à distância. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 6, p. 83-93, abr. 2000.

ROSATELLI, M. C. et al. CoolLab: a proposal for cooperative problem solving in civil engineering. In: SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 5., 2002, Fortaleza. **Anais ...** Fortaleza: SBC, 2002. p. 53- 64.



RUMBAUGH, J. et al. **Modelagem e projetos baseados em objetos**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1994 apud ANDRADE, A. F.; WAZLAWICK, A. C. M. Metodologia para criação de roteiros educativos em realidade virtual. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, n. 5, p. , set. 1999.

SABBATINI, R. M. E. Realidade virtual e medicina. **Revista Informédica**, v. 1, n. 1, p. 5-11, 1993. Disponível em: <<http://www.epub.org.br/informed/virtual.htm>>. Acesso em: 5 dez. 2002.

SANTOS, A. C. M. A biblioteca digital. **Nuevas tecnologias de informacion**. v. 14, n. 1, jul./set. 2000. Disponível em: <http://infolac.ucol.mx/boletin/14_1/nuevast1.html>. Acesso em: 4 abr. 2003.

SEMENTILLE, A. C.; BREGA, J. R. F.; KIRNER, C. Um ambiente integrado para reconhecimento de gestos e posturas baseado na captura de movimentos. . In: SBC SYMPOSIUM ON VIRTUAL REALITY, 4., 2001, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: UFSC, SBC, 2001. p. 79-90.

SERRAI, A. História da biblioteca como evolução de uma idéia e de um sistema. **Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 141-161, set. 1975.

SILVA, H. F. N.; BUFREM, L. S. A biblioteca entre o subjetivo e a metáfora. **Transinformação**, v. 10, n. 1, jan./abr. 1998. Disponível em: <<http://www.puccamp.br/~biblio/transinformacao/old/vol10n1/pag97.html>>. Acesso em: 20 fev. 2002.

SILVA, W. C. da. **Miséria da biblioteca escolar**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1999. 119 p. (Coleção questões da nossa época, v. 45).

SOMMERVILLE, I. **Software engineering**. 6. ed. [S. l.], Addison Wesley, 2000. cap. 1. Disponível em: <<http://www.fei.br/eletrica/rbianchi/engesoftware/suporte/Sommerville-Introduction.pdf>>. Acesso em: 25 fev. 2003.

SOUZA, P. C. de. **Sistema de autoria para construção de “adventures” educacionais em realidade virtual**. 1997. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) –



Departamento de Informática e de Estatística, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

TAKAHASHI, T. (Org.). **Sociedade da Informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

VAISMAN, M. Biblioteca estimula criatividade dos leitores. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 22 mar. 1999. Especial para o Estado. Disponível em: <<http://www.estado.estadao.com.br/jornal/suplem/seub/99/03/22/seub007.html>>. Acesso em: 10 jun. 2002.

VALERIO NETTO, A. V. ; MACHADO, L. S.; OLIVEIRA, M. C. F. de. **Realidade virtual**: fundamentos e aplicações. Florianópolis : Visual Books, 2002. 94 p.

VAUGHAN, T. **Multimídia na prática**. São Paulo: Makron Books, 1994.

VERGER, J. Os livros na Idade Média. In: _____. **Homens e saber na Idade Média**. Tradução de Carlota Boto. Bauru: Edusc, 1999. cap. 3. Disponível em: <<http://www.escriitoriodolivro.org.br/historias/idademedia.html>>. Acesso em: 4 abr. 2003.

VIANA, M. M. M. A internet e o bibliotecário: a adequação de habilidades profissionais frente aos novos serviços. 1996. Disponível em: <<http://michelangelo.dk3.com/>>. Acesso em: 4 abr. 2003.

VON SCHWEBER, L; VON SCHWEBER, E. Cover story: realidade virtual. In: _____. **PC Magazine**, v. 5, n. 6, p. 50-73, jun. 1995 apud VALERIO NETTO, A. V. ; MACHADO, L. S.; OLIVEIRA, M. C. F. de. **Realidade virtual**: fundamentos e aplicações. Florianópolis : Visual Books, 2002. 94 p.

VIDOTTI, S. A. B. G. **O ambiente hipermídia no processo de ensino-aprendizagem**. 2001. 125 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2001.



VIRILIO, P. **A bomba informática**. Tradução de Luciano Vieira Machado. São Paulo: Estação Liberdade, 1999.



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AMES, A. L.; NADEAU, D. R.; MORELAND, J. L. **The VRML sourcebook**. United States of America: Wiley, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

_____. **NBR 10520**: informação e documentação: apresentação de citações de documentos. Rio de Janeiro, 2002. 7 p.

_____. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 6 p.

AZEVEDO, M. L. **Consulta gráfica a uma biblioteca virtual**. 2000. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Informática) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Luterana do Brasil - ULBRA, Canoas, 2000. f. 82.

BLATTMANN, U.; FACHIN, G. R. B.; RADOS, G. J. V. Recuperar a informação eletrônica pela Internet. **Revista da ABC**, Santa Catarina, v. 4, n. 4, p. 9-27, jun. 1999. Disponível em: <<http://www.ced.ufsc.br/~ursula/papers/buscanet.html>>. Acesso em: 30 maio 2002.

CUNHA, M. B. da. As tecnologias de informação e a integração das bibliotecas brasileiras. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 182-189, maio/ago.1994.

_____. Desafios na construção de uma biblioteca digital. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 257 - 268, set./dez.1999. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/280399/28039904.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2003.

_____. Biblioteca digital: bibliografia internacional anotada. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 2, p. , maio/ago. 1997.

_____. Futura: uma base de dados sobre a biblioteca do futuro. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 218 - 220, maio/ago.1997.

_____. Novos paradigmas da informação e novas percepções do usuário. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 217 - 223, maio/ago. 1996.

DRABENSTOTT, K. M.; BURMAN, C. M. Revisão analítica da biblioteca do futuro. **Ciência da Informação Online**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 180-194, maio/ago.1997. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/26029711.pdf>>. Acesso em: 4 mar. 2002.

FRAGOMENI, A. H. **Dicionário enciclopédico de informática**. Rio de Janeiro: Campus; São Paulo: Nobel, 1986.

GARCEZ, E. M. S. **Identificação de necessidades e expectativas de usuários de bibliotecas nos cursos de educação a distância**. 2000. 154 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <<http://www.nla.gov.au/nla/staffpaper/ew6.html>>. Acesso em: 4 dez. 2002.

_____.; FACHIN, G. R. B.; TOBAL, A. M. **Escritórios virtuais na web: características sobre virtualidade**. 1999. Disponível em: <<http://www.encontros.bibli.ufsc.br/sumario.html>>. Acesso em: 4 dez. 2002.

GATES, B. **A estrada do futuro**. Tradução de Beth Vieira et al. São Paulo: Companhia das Letras, 1995. 347 p.

GRUPO DE TRABALHO SOBRE BIBLIOTECAS VIRTUAIS DO COMITÊ GESTOR DA INTERNET – BRASIL. Orientações estratégicas para a implantação de bibliotecas virtuais no Brasil. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 177, maio/ago. 1997.



JAMIL, G. L.; NEVES, J. T. R. de A era da informação: considerações sobre o desenvolvimento das tecnologias da informação. **Perspectiva em Ciência da Informação**, Belo Horizonte v. 5, n. 1, p. 41-53, jan./jun. 2000.

JAMSA, K; SCHMAUDER, P.; YEE, N. **VRML**: biblioteca do programador. Tradução de Ana B. Woosward. São Paulo: Makron Books, 1999.

KOEHLER, W. Digital libraries and World Wide Web sites and page persistence. **Information Research**, v. 4. n. 4, jul. 1999. Disponível em: <<http://informationr.net/ir/4-4/paper60.html>>. Acesso em: 30 maio 2003.

KRYZANOWSKI, R. F.; TARUHN, R. Biblioteca eletrônica de revistas científicas internacionais: projeto de consórcio. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 193-197, maio/ago. 1998.

KUHLTHAU, C. **Como usar a biblioteca na escola**: um programa de atividades para a pré-escola e ensino fundamental. Tradução e adaptação de Bernadete Santos Campello et al. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

LANCASTER, F. W. **Avaliação de serviços de bibliotecas**. Tradução de Antonio Agenor Briquet de Lemos. Brasília, DF: Briquet de Lemos, 1996.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. (Coleção TRANS).

_____.; AUTHIER, M. **As árvores de conhecimentos**. Tradução de Mônica M. Seincman. São Paulo: Editora Escuta, 1995.

LIST, C. Santificando a internet. **Perspectiva em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 1, n. 2, p. 255-261, jul./dez.1996.



MARCONDES, C. H. et al. O impacto da Internet nas bibliotecas brasileiras. **Transinformação**, Campinas, v. 9, n. 2, 1997. Disponível em: <<http://www.puccamp.br/~biblio/marcondes92.html>>. Acesso em: 10 abr. 2003.

MARTINEZ, A. M. E. A evolução das redes eletrônicas de comunicação e o uso estratégico de intranet por unidades de informação. **Informação & Informação**, v. 5, n. 1, p. 81-89, jul./dez. 2000.

MORAES, D. de **O concreto e o virtual: mídia, cultura e tecnologia**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

NORA K.; HÖSLE, V. **O café dos filósofos mortos**. Tradução de Salvador Pane Baruja. São Paulo: Editora Angra, 2001.

NORMAS PARA PUBLICAÇÕES DA UNESP. São Paulo: UNESP, 1994. v. 2, 4.

PARENTE, A. (Org.) **Imagem-máquina: a era das tecnologias do virtual**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. (Coleção TRANS).

PEREIRA, E. C.; RUTINA, R. O século XVI e o sonho da biblioteca universal: quase seis mil anos de evolução na produção, registro e socialização do conhecimento. **Perspectiva em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 5-19, jan./jun. 1999.

PONTES, C. C. C. Institutos de pesquisa tecnológica e serviços de informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 165-170, maio/ago. 1994.

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

PROGRAMA DE BIBLIOTECA ELETRÔNICA: ProBE. 1999. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/bc/elsevier2.html>>. Acesso em: 30 maio 2003.



PROGRAMA PROSSIGA. Biblioteca virtual sobre bibliotecas virtuais. Disponível em: <<http://www.prossiga.com.br>>. Acesso em: 30 maio 2001.

REBEL, S. L. et al. Bibliotecas virtuais na Internet: a experiência do Prossiga. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 445-449, set./dez. 1996.

REZENDE, Y. Natura cosméticos: quando é virtuoso ser virtual. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 2, p. , maio 1997.

RODRIGUES, E. As bibliotecas na era digital. **Boletim Barata**, Minho, n. 38, maio 1996. Disponível em: <<http://www.bib.eng.uminho.pt/pessoal/eloy/barata.html>>. Acesso em: 9 ago. 2002.

_____. Bibliotecas virtuais e cibertecários: o futuro já começou. 1996. Disponível em: <<http://www.eng.uminho.pt/bib/ciber.html>>. Acesso em: 9 ago. 2002.

ROSETTO, M. Os novos materiais bibliográficos e a gestão da informação: livro eletrônico e biblioteca na América Latina e Caribe. **Ciência da Informação Online**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 23-28, jan./abr. 1997. Disponível em: <<http://www.ibict.br/cionline/260197/26019707.html>>. Acesso em: 9 ago. 2002.

SABATINI, R. Bibliotecas digitais. 1999. Disponível em: <<http://epud.org.br/correio/cp990605.html>>. Acesso em: 10 ago. 2002.

SILVA, L. A. G. et al. Buscando soluções para se publicar na Internet: a experiência do IBICT com a Ciência da Informação online. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 454-460, set./dez. 1996. Sessão Editoriais.

SILVA, L. A. G.; MARDERO, M. A.; CLÁUDIO, S. Acompanhamento das bibliotecas brasileiras na Internet. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 221-225, maio/ago. 1997.



SOUZA, R. R. O que é, realmente, o virtual? **Revista Unicamp**, 2001. Disponível em: <<http://www.revista.unicamp.br/infotec/artigos/renato.html>>. Acesso em: 30 maio 2002.

TEIXEIRA, C. M. S. A Internet e o seu impacto nos processos de recuperação da informação. **Ciência da informação**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 65-71, jan./abr. 1997.

VALLE, B. de M. Tecnologia da informação no contexto organizacional. **Ciência da Informação**. Brasília, v. 25, n. 1, p. 7-11, jan./abr. 1996.

WAINWRIGHT, E. **Digital libraries**: some implications for government and education from Australian development experience. Canberra, Australia: National Library of Australia, 1994. Disponível em: <<http://www.nla.gov.au/nla/staffpaper/ew6>>. Acesso em: 4 maio 2002.

ZANG, N. et al. Biblioteca Virtual: conceito, metodologia e implantação. **Revista de Pesquisa e Pós-graduação**, Erechim, v. 1, n. 1, p. 217-236, 2000. Disponível em: <<http://www.uri.br/publicacoes/revistappg/ano1n1>>. Acesso em: 30 maio 2002.



GLOSSÁRIO

- .gif** - Extensão dos arquivos de figura GIF.
- .jpg** - Extensão dos arquivos de figura JPG.
- .mid** - Extensão dos arquivos de música MIDI.
- Bot** - Caracteres automáticos exibidos em canais de IRC e em jogos multi-usuários, para simular um usuário real, sem que os outros percebam.
- Browser** - O mesmo que Navegador – Programa cliente para a visualização de páginas da *Internet*. Interpreta a linguagem HTML e, nos *browsers* atuais, linguagens como JavaScript, Visual Basic Script (VBScript) e miniaplicativos em Java. Os *browsers* mais conhecidos e utilizados no mundo são o Microsoft Internet Explorer, da Microsoft e o Netscape Navigator, da Netscape.
- Busca** - Ação de procurar em um banco de dados a informação exata ou a que mais se aproxima daquilo que o usuário deseja. Na *Internet*, os mecanismos de busca fazem pesquisas em imensos bancos de dados, por meio de vários critérios. O mais utilizado é a busca por palavra-chave.
- CD-ROM** - Compact Disk Read Only Memory – Disco Compacto somente para leitura. Termo que pode designar disco (CD) que, através de uma gravação feita pelo sistema *laser*, contém dados para o computador ou para o *drive* que o reproduz, que deveria ser chamado CD-ROM *player* ou *drive* de CD-ROM.
- Chat** - Também conhecido por Bate-Papo, é um serviço muito utilizado na Internet, onde frases ou pequenas mensagens são enviadas para um servidor que imediatamente disponibiliza a mensagem enviada pelo usuário na sala de bate-papo por ele escolhida. O usuário aguarda a resposta e, assim, inicia-se uma conversa entre os ‘presentes’ na sala.
- Ciberespaço** - Termo criado por William Gibson, que denota o conjunto da *Internet*, ou seja, todos os *sites*, provedores, computadores,



usuários, *software* e profissionais que compõem a *Internet* e o seu 'mundo virtual'.

- Conectar** - Ato de entrar em uma determinada rede, ou seja, efetuar o *login* iniciando uma conexão, seja em uma rede local ou remota.
- Correio Eletrônico** - Também conhecido como e-mail, é a mensagem enviada por meio de um serviço de transferência de mensagens na *Internet*, ou seja, as mensagens enviadas e recebidas por meio da *Internet*.
- Digital** - (1) Relativo a dígitos – tudo o que é representado na forma de dígitos. (2) Binário – termo digital, na informática que tem seu significado ligado ao código binário.
- DVD** - Digital Video Disk (Disco de Vídeo Digital) – é um disco gravado pelo sistema *laser*, como no caso do CD-ROM, porém com maior compactação de dados, o que aumenta a capacidade de armazenamento, além da versatilidade de poder ser gravado em ambas as faces. Por esse motivo é também chamado de Digital Versatile Disk (Disco Digital Versátil).
- E-mail** - Eletronic mail – correio eletrônico. Vide Correio Eletrônico.
- Explorer** - Internet Explorer ou Microsoft Internet Explorer – Browser da Microsoft, lançado em 1995 para concorrer com o browser Netscape Navigator, da Netscape que dominava o mercado até então e agora divide com a Microsoft.
- Freeware** - Versão de um programa não-comercial disponibilizada gratuitamente, por qualquer meio, para qualquer usuário, sem restrições, e algumas vezes, até com vantagem de ser possível alterar o código fonte e adaptar o programa às necessidades do usuário.
- Hardware** - Qualquer componente físico que faz parte de um computador é chamado de *hardware*, como por exemplo, as placas, o processador, o gabinete, o monitor, a impressora, o teclado, o *mouse*, etc.
- Hipertexto** - Um conjunto de textos, interligados por meio de *hyperlinks*, que tem a função de mostrar ao usuário o conteúdo referente àquele *hyperlink*, que pode ser uma outra página, um outro *site* ou até

- mesmo fazer com que o usuário possa enviar um *e-mail*.
- Home Page**
- Página inicial – termo muitas vezes usado de forma errônea, principalmente por leigos e principiantes, que o utilizam com sendo o conjunto de páginas que forma o hipertexto, ou seja, o *site* (termo correto neste caso). Outros usam esse termo como sendo um *site* pessoal, com a informação sobre a pessoa. A definição correta do termo *Home Page* é a de que esta é a primeira página de um *site*, a página principal de um *site*, capaz de levar o usuário ao ponto em que ele deseja.
- HTML**
- Hyper Text Markup Language – Linguagem de Marcação de Hipertexto, linguagem de programação utilizada para a criação de páginas da *Internet*, constituída de texto e *tags* que formatam o texto, demonstrando ao *browser* que aquele texto faz parte de um hipertexto.
- Hyperlink**
- Hypertext link – Vínculo de Hipertexto – nome dado ao vínculo de uma página da *Internet* que leve a uma outra página, a outro *site* ou até mesmo faz com que o usuário possa enviar *e-mail* diretamente para o endereço especificado no *hyperlink*.
- Ícone**
- Imagem para computadores que utilizam *interface* gráfica, que, ao ser clicada, executa uma função determinada.
- ICQ**
- Programa de bate-papo mais procurado da *Internet* devido a algumas facilidades como a velocidade de comunicação, dispensa o uso de navegadores, há possibilidade de transferência de arquivos, entre outros.
- Internet**
- Definições sobre o que é realmente a *Internet* existem muitas. Teoricamente, a *Internet* pode ser considerada uma imensa rede de computadores, que interliga milhares de redes menores e computadores individuais, comunicando-se por meio de um pacote de protocolos definidos, chamado de TCP/IP, formando a maior rede de computadores do mundo. É considerada a maior rede mundial de computadores.
- JavaScript**
- Linguagem de programação interpretada e criada pela Netscape, contendo muitas peculiaridades da linguagem JAVA. O

JavaScript permite a inserção de diversos recursos em uma página da *Internet*, e atualmente, todos os *browsers* disponíveis no mercado são com ela compatíveis.

- | | |
|---------------------------|--|
| Link | - Vínculo – nome dado ao vínculo entre uma página da <i>Internet</i> que leve a uma outra página, a um outro <i>site</i> ou até mesmo possibilita ao usuário enviar um <i>e-mail</i> diretamente para o endereço especificado no <i>link</i> . |
| Live3D | - <i>Plug-in</i> da Netscape que permite a navegação do usuário com um módulo de realidade virtual na <i>Internet</i> . |
| MIDI | - Musical Instrument Digital Interface – Interface para Instrumentos Musicais – nome dado tanto para a <i>interface</i> , que utiliza instrumentos musicais digitais como teclados e sintetizadores para a criação e reprodução de músicas no computador, quanto para arquivo criado por esta <i>interface</i> . Ex: musica.mid. |
| MP3 | - Formato de música para computador muito utilizado na <i>Internet</i> , devido à sua grande capacidade de compressão. Um arquivo no formato MP3 pode ser equivalente a 1/12 do seu formato original no CD (16 bits estéreo) e sua qualidade é igual à do CD. |
| Netscape Navigator | - <i>Browser</i> de Navegação para <i>Internet</i> da Netscape Communications Corporation. |
| Node | - Nó – nome dado a um dispositivo ou a um computador que esteja ligado a uma rede qualquer ou à <i>Internet</i> . |
| Online | - Conectado – termo usado para definir o computador ou o usuário que esteja conectado a uma rede, como a <i>Internet</i> . |
| Plug-in | - Pequeno programa que tem a função de auxiliar um outro na execução de determinada tarefa. Na <i>Internet</i> é muito comum encontrarmos <i>sites</i> que precisem de um determinado <i>plug-in</i> para executar ou exibir algo. |
| Realidade virtual | - Termo utilizado para denominar ambientes tridimensionais simulados por computador. O recurso de realidade virtual é muito utilizado em jogos de computadores. |
| RGB | - <i>Red, Green and Blue</i> – Vermelho, Verde e Azul – esquema de |

cores utilizado para a maioria das colorações de arquivos gráficos, encontrados, em que a soma de uma determinada porcentagem de cada uma das cores primárias forma todas as outras cores existentes. A ausência de cores forma o branco e a soma de 100% de cada cor forma o preto.

Script

- Uma série de comandos em uma linguagem específica, geralmente escritos como se fossem um texto comum, que serão interpretados por um outro programa.

Site

- Lugar – conjunto geralmente composto por uma *Home Page* e várias páginas da *Internet*, que ficam disponíveis, para visitação, em alguns servidores da *Internet*.

Software

- Programa – componente lógico do computador, ou seja, os programas que fazem parte do computador.

UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"
Campus de Marília

UFGRS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

MBA Internet 3

Análise Orientada a Objetos

ANEXO A - Análise Orientada a Objeto de uma Biblioteca em Realidade Virtual.

Biblioteca em Realidade Virtual

Trabalho apresentado ao curso de
MBA Internet 3 da UFGRS
Univ. do Rio Grande do Sul
em parte do curso de
Análise Orientada a Objetos

Elaborado por: Ana Carolina
Instituto de Física
UFGRS - Rio Grande do Sul

Prof. Alexandre Marcelo Almeida

Gravil - UF
2003

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

MBA Internet 3

Análise Orientada a Objetos

Biblioteca em Realidade Virtual

Trabalho apresentado ao curso de
MBA Internet 3 da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul –
UFRGS, em parceria com o Banco
do Brasil do Distrito Federal

Colaboração: Andréa Toti Matos –
Universidade Estadual Paulista -
UNESP *Campus* de Marília - SP

Prof. Orientador: Marcelo Pimenta

Brasília - DF
2003

Índice

1.	DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	3
2.	DIAGRAMA DE CASOS DE USO PRELIMINARES	4
3.	DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO PRELIMINARES.....	5
4.	DIAGRAMA DE CASOS DE USO - REFINADO.....	6
5.	DESCRIÇÃO DOS CASOS DE USO ESSENCIAIS.....	7
6.	MODELO CONCEITUAL.....	11
7.	MODELO CONCEITUAL - REFINADO	12
8.	GLOSSÁRIO DE TERMOS.....	13
9.	DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA	16
10.	CONTRATOS DE OPERAÇÃO.....	19
11.	DIAGRAMAS DE ESTADO	20

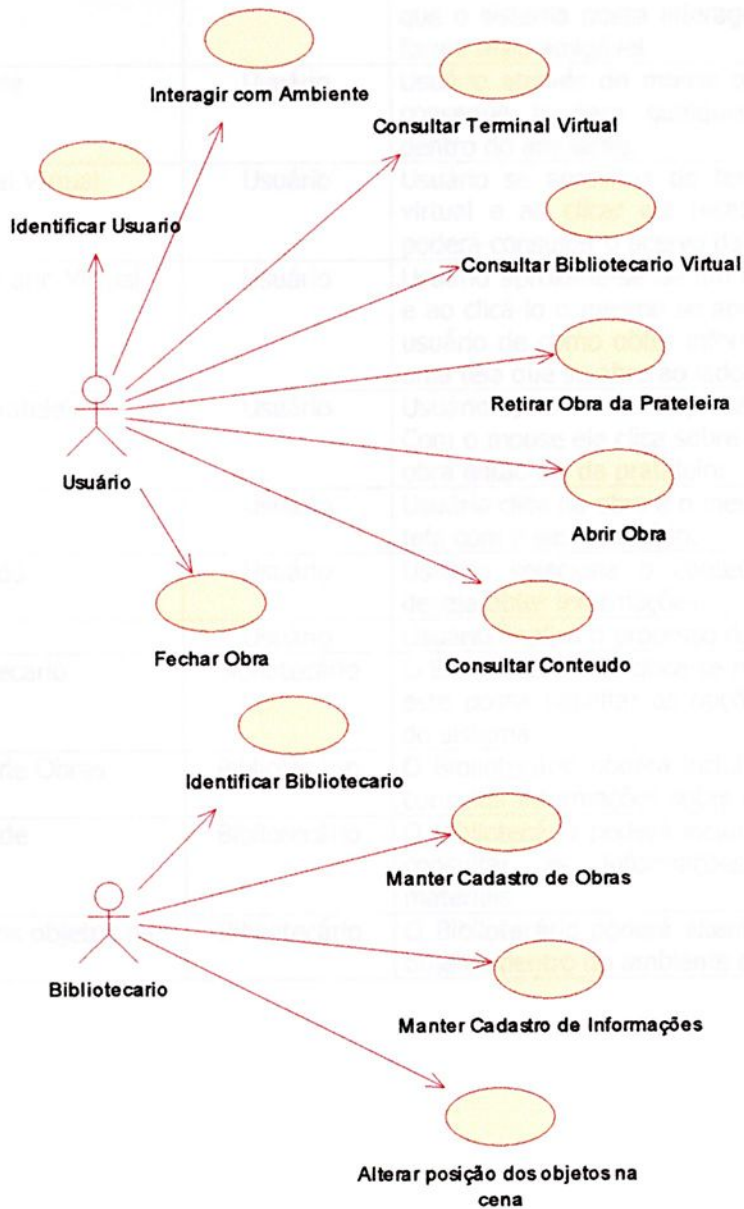
1. DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Sistema visa permitir a interação do usuário com uma biblioteca modelada em Realidade Virtual, através da Internet. O sistema será composto de um módulo que será o ambiente da biblioteca, onde o usuário interagirá e um módulo que será disponibilizado apenas para o bibliotecário, onde ele poderá manter o cadastro de obras e informações.

O Usuário poderá caminhar no ambiente, consultar terminais, consultar um bibliotecário virtual, retirar uma obra de uma prateleira, escolher o conteúdo que deseja. Esse conteúdo poderá ser lido, assistido e ouvido utilizando-se de recursos Multimídia.

O bibliotecário poderá manter um cadastro de conteúdos das obras e também um cadastro de informações sobre essas obras, que servirão para atualizar as informações dos terminais e da biblioteca virtual. O bibliotecário poderá também, modificar o posicionamento dos objetos em cena, remodelando o ambiente da biblioteca.

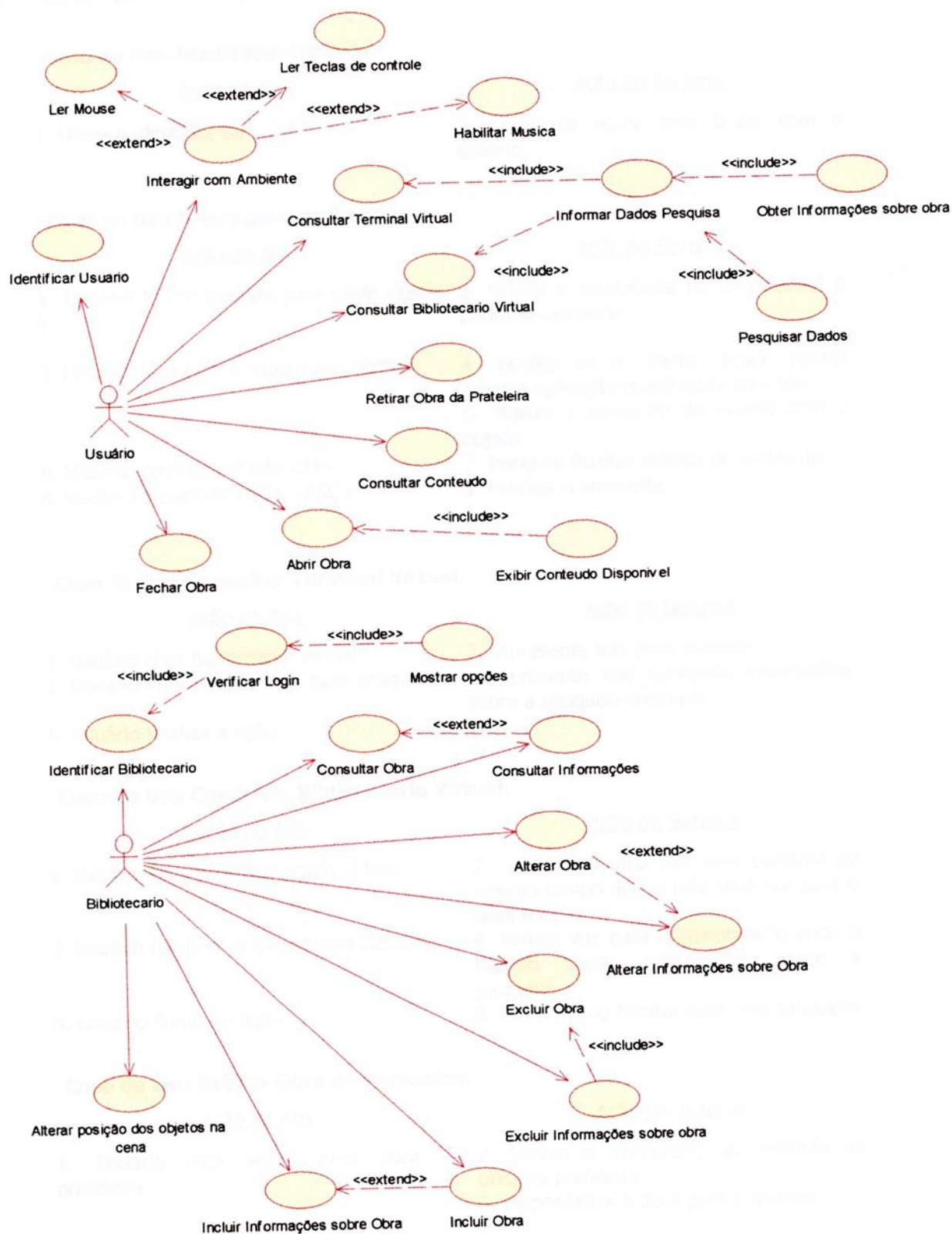
2 Diagrama de Casos de Uso Preliminares



3. Descrição dos Casos de Uso preliminares

Caso de Uso	Ator	Descrição
Identificar Usuario	Usuário	Usuário identifica-se digitando seu nome para que o sistema possa interagir com ele de uma forma mais amigável.
Caminhar Ambiente	Usuário	Usuário através do mouse ou teclas especiais, consegue ir para qualquer ponto desejado dentro do ambiente.
Consultar Terminal Virtual	Usuário	Usuário se aproxima do terminal de consulta virtual e ao clicar ele recebe uma tela onde poderá consultar o acervo da biblioteca.
Consultar Bibliotecário Virtual	Usuário	Usuário aproxima-se de um bibliotecário virtual e ao clicá-lo o mesmo se apresenta e orienta o usuário de como obter informações a partir de uma tela que se abre ao lado do avatar.
Retirar Obra da Prateleira	Usuário	Usuário aproxima-se da prateleira com as obras. Com o mouse ele clica sobre a obra desejada. A obra então sai da prateleira.
Abrir Obra	Usuário	Usuário clica na obra e o mesmo apresenta uma tela com o seu conteúdo.
Consultar Conteúdo	Usuário	Usuário seleciona o conteúdo sobre o qual deseja obter informações.
Fechar Obra	Usuário	Usuário finaliza o processo de consulta da obra.
Identificar Bibliotecario	Bibliotecário	O Bibliotecário identifica-se no sistema para que este possa habilitar as opções de manutenção do sistema.
Manter Cadastro de Obras	Bibliotecário	O Bibliotecário poderá incluir, alterar, excluir e consultar informações sobre os materiais.
Manter Cadastro de Informações	Bibliotecário	O Bibliotecário poderá incluir, alterar, excluir e consultar as informações referentes aos materiais
Alterar Posição dos objetos na cena	Bibliotecário	O Bibliotecário poderá alterar a disposição dos objetos dentro do ambiente da biblioteca.

4. Diagrama de Casos de Uso - Refinado



5. Descrição dos Casos de Uso Essenciais

Caso de Uso Identificar Usuario:

<u>Ação do Ator</u>	<u>Ação do Sistema</u>
1. Usuário identifica-se	2. Armazena nome para tratar com o usuário.

Caso de Uso Interagir com Ambiente:

<u>Ação do Ator</u>	<u>Ação do Sistema</u>
1. Usuário indica posição para onde deseja ir.	2. Simula a caminhada do usuário até o ponto selecionado
3. Usuário clica com o mouse nos objetos	4. Verifica se o objeto clicado possui alguma aplicação relacionada com ele. 5. Mostra a aplicação de acordo com o objeto
6. Usuário pressiona Tecla <M>	7. Inicia ou finaliza música no ambiente
8. Usuário pressiona Tecla <ESC>	9. Finaliza o ambiente.

Caso de Uso Consultar Terminal Virtual:

<u>Ação do Ator</u>	<u>Ação do Sistema</u>
1. Usuário clica no terminal virtual	2. Apresenta tela para consulta
3. Usuário informa os dados para pesquisa	4. Apresenta tela contendo informações sobre a pesquisa efetuada
5. Usuário finaliza a ação	

Caso de Uso Consultar Bibliotecário Virtual:

<u>Ação do Ator</u>	<u>Ação do Sistema</u>
1. Usuário clica no bibliotecário virtual	2. Apresenta uma tela para consulta ao mesmo tempo que simula uma voz para o bibliotecário
3. Usuário informa os dados para pesquisa	4. Simula voz para o bibliotecário onde o mesmo presta informações sobre a pesquisa.
5. Usuário finaliza a ação	6. Bibliotecário finaliza com uma saudação

Caso de Uso Retirar Obra da Prateleira:

<u>Ação do Ator</u>	<u>Ação do Sistema</u>
1. Usuário clica sobre uma obra na prateleira	2. Simula o movimento de retirada da obra da prateleira 3. Disponibiliza a obra para o usuário

Caso de Uso Abrir Obra:

<u>Ação do Ator</u>	<u>Ação do Sistema</u>
---------------------	------------------------

- | | |
|--|---|
| 1. Usuário clica sobre a obra retirada da prateleira | 2. Simula o movimento de abertura da obra
3. Apresenta um índice com o conteúdo disponível para a obra |
|--|---|

Caso de Uso Consultar Conteúdo:

Ação do Ator

1. Usuário seleciona o conteúdo que deseja

Ação do Sistema

2. Verifica tipo de conteúdo selecionado
3. Apresenta o conteúdo selecionado

Caso de Uso Fechar Obra:

Ação do Ator

1. Usuário encerra a consulta

Ação do Sistema

2. Simula o fechamento do livro e o mesmo retorna para a prateleira

Caso de Uso Identificar Bibliotecário:

Ação do Ator

1. Bibliotecário identifica-se
3. Informa opção desejada

Ação do Sistema

2. Apresenta tela de opções
4. Apresenta a tela com a aplicação escolhida

Caso de Uso Incluir Obra:

Ação do Ator

1. Bibliotecário informa os dados sobre a obra

Ação do Sistema

2. Valida os dados e os armazena
3. Retorna identificador para obra

Caso de Uso Alterar Obra:

Ação do Ator

1. Bibliotecário informa identificador da obra
3. Altera dados da obra

Ação do Sistema

2. Apresenta os dados da obra
4. Valida os dados e os armazena

Caso de Uso Excluir Obra:

Ação do Ator

1. Bibliotecário informa identificador da obra

Ação do Sistema

2. Apresenta os dados da obra

obra

3. Bibliotecário confirma a exclusão da obra 4. Remove os dados sobre a obra

Caso de Uso Consultar Obra:

Ação do Ator

Ação do Sistema

1. Bibliotecário informa identificador da obra 2. Apresenta os dados da obra

Caso de Uso Incluir Informações sobre Obra:

Ação do Ator

Ação do Sistema

1. Bibliotecário informa o identificador da obra 2. Apresenta os dados da obra
3. Bibliotecário inclui informações sobre a obra 4. Valida os dados e os armazena
mesma.

Caso de Uso Alterar Informações sobre Obra:

Ação do Ator

Ação do Sistema

1. Bibliotecário informa identificador da obra 2. Apresenta os dados da obra
3. Bibliotecário altera informações sobre a obra 4. Valida os dados e os armazena
mesma.

Caso de Uso Excluir Informações sobre Obra:

Ação do Ator

Ação do Sistema

1. Bibliotecário informa identificador da obra 2. Apresenta os dados da obra
3. Bibliotecário confirma a exclusão das informações 4. Remove as informações sobre a obra

Caso de Uso Consultar Informações:

Ação do Ator

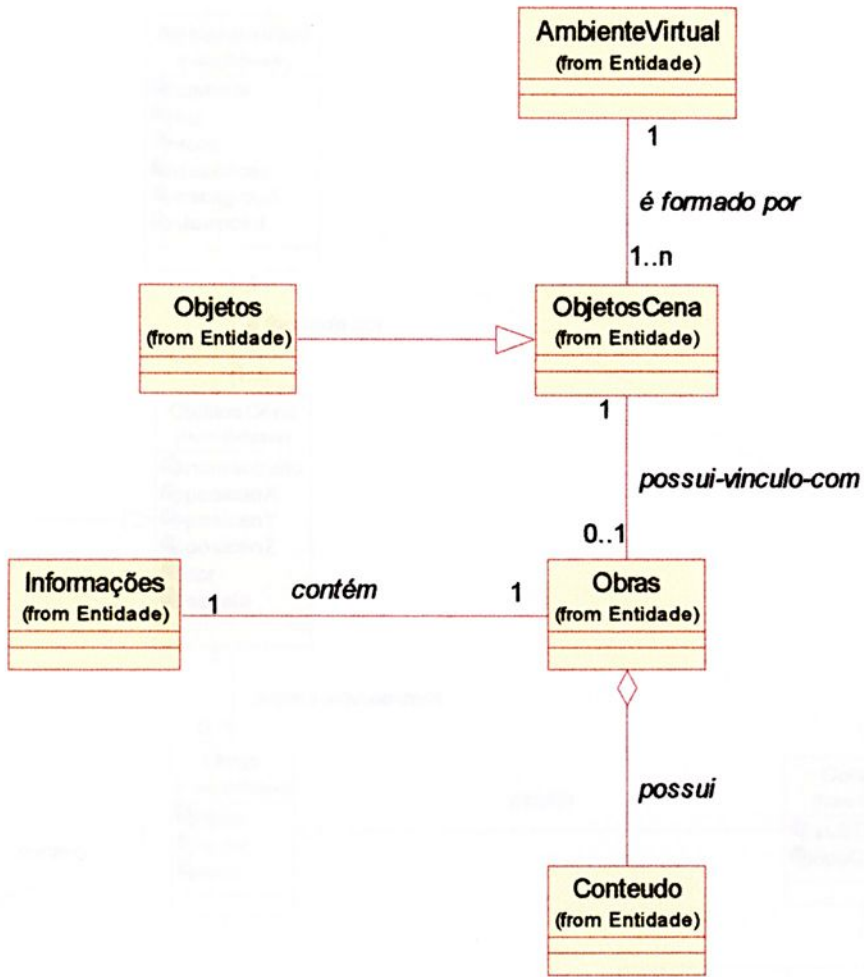
Ação do Sistema

1. Bibliotecário informa identificador da obra 2. Apresenta os dados da obra e suas
informações

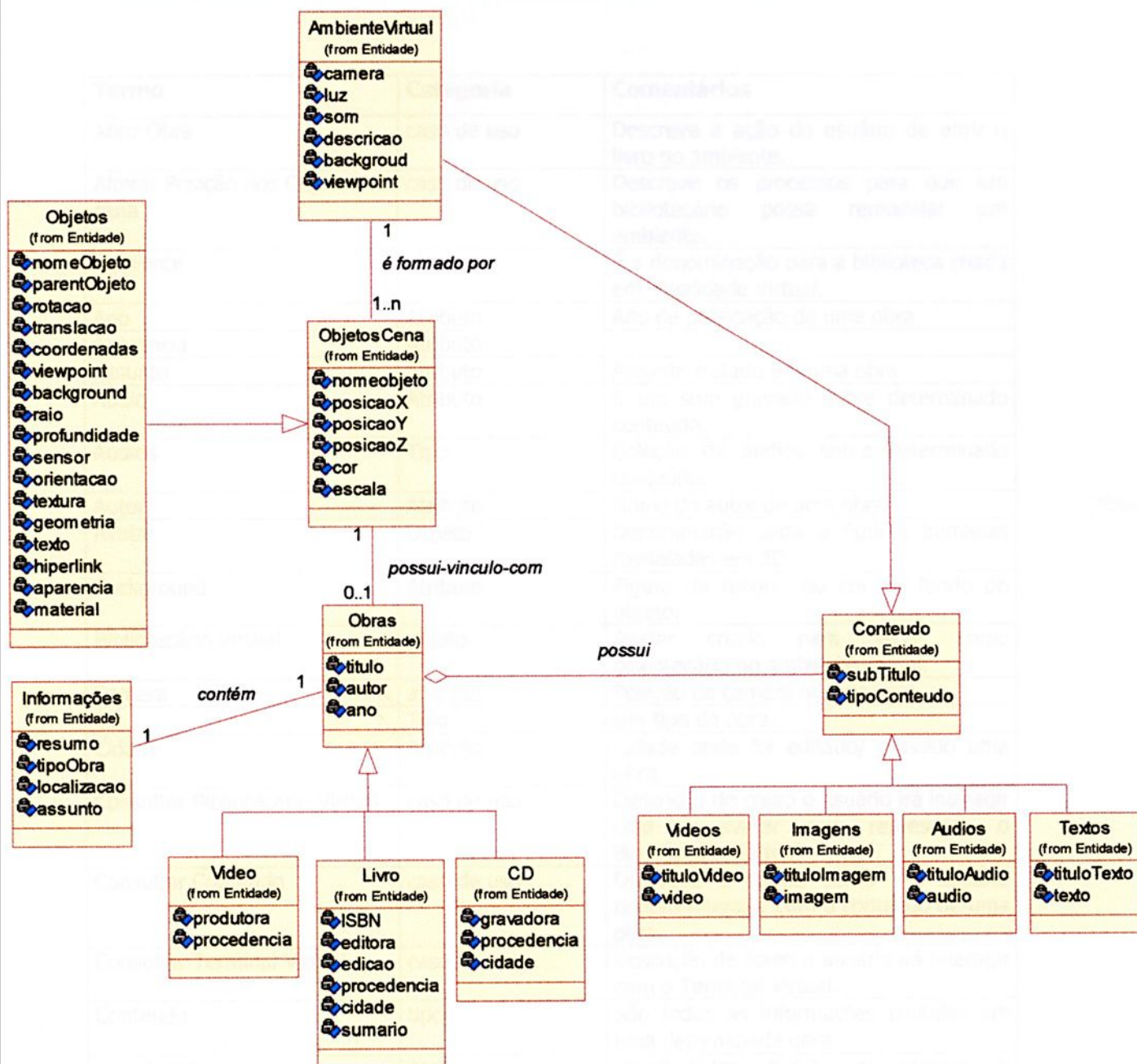
Caso de Uso Alterar posição dos objetos na cena:Ação do AtorAção do Sistema

1. Bibliotecário clica sobre o objeto na cena e o arrasta
2. Verifica se é uma posição válida e armazena a nova posição

6. Modelo Conceitual



7. Modelo Conceitual - Refinado



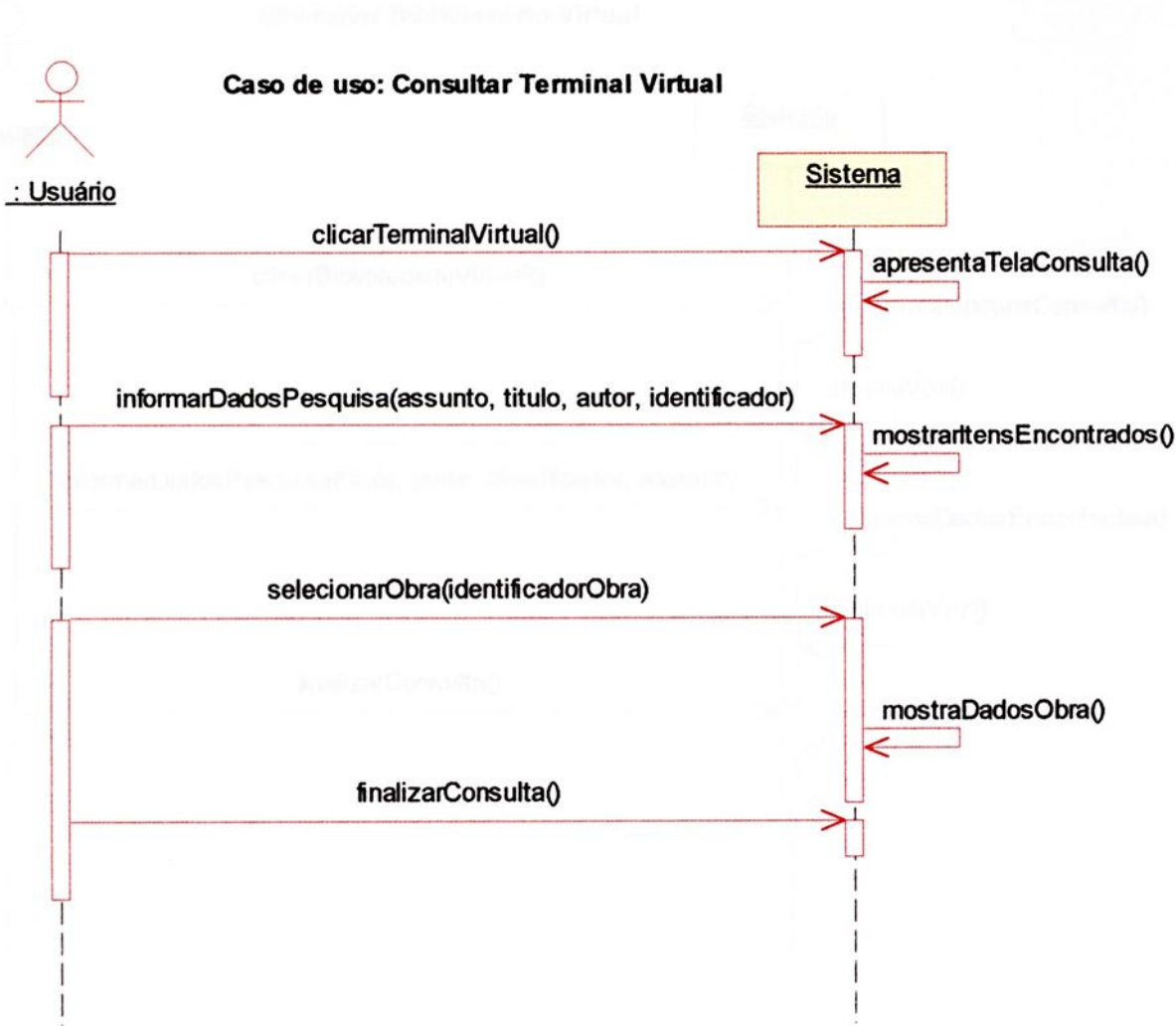
8. Glossário de Termos

Termo	Categoria	Comentários
Abrir Obra	caso de uso	Descreve a ação do usuário de abrir o livro no ambiente.
Alterar Posição dos Objetos na cena	caso de uso	Descreve os processos para que um bibliotecário possa remodelar um ambiente.
Ambiente	objeto	É a denominação para a biblioteca criada em Realidade Virtual.
Ano	Atributo	Ano de publicação de uma obra
Aparencia	Atributo	
Assunto	Atributo	Assunto tratado em uma obra
Audio	Atributo	É um som gravado sobre determinado conteúdo.
Audios	Tipo	Coleção de audios sobre determinado conteúdo.
Autor	Atributo	Nome do autor de uma obra.
Avatar	Objeto	Denominação dada a figuras humanas modeladas em 3D.
Background	Atributo	Figura de fundo ou cor de fundo do objeto.
Bibliotecário Virtual	objeto	Avatar criado para servir como bibliotecário no ambiente virtual.
Camera	atributo	Posição da camera no ambiente.
CD	Tipo	Um tipo de obra.
Cidade	Atributo	Cidade onde foi editado/ gravado uma obra.
Consultar Bibliotecario Virtual	caso de uso	Descrição de como o usuário irá interagir com o avatar que representa o Bibliotecário Virtual
Consultar Conteudo	caso de uso	Descreve a forma como o usuário poderá interagir com o conteúdo de uma obra.
Consultar Terminal Virtual	caso de uso	Descrição de como o usuário irá interagir com o Terminal Virtual.
Conteudo	tipo	São todas as informações contidas em uma determinada obra.
Coordenadas	Atributo	Coordenadas X,Y,Z representam o posicionamento de um objeto.
Cor	Atributo	Indica a cor de determinado objeto
Descricao	Atributo	Pequena descrição do objeto
Edicao	Atributo	Indica o número da edição de um livro
Editora	Atributo	Indica o nome da editora de um livro
Escala	Atributo	Tamanho do objeto em relação ao ambiente virtual.
Fechar Obra	caso de uso	Descreve a ação do usuário em finalizar um processo de consulta a uma determinada obra.
Geometria	Atributo	geometria do objeto (cubo, retângulo, cilindro...)

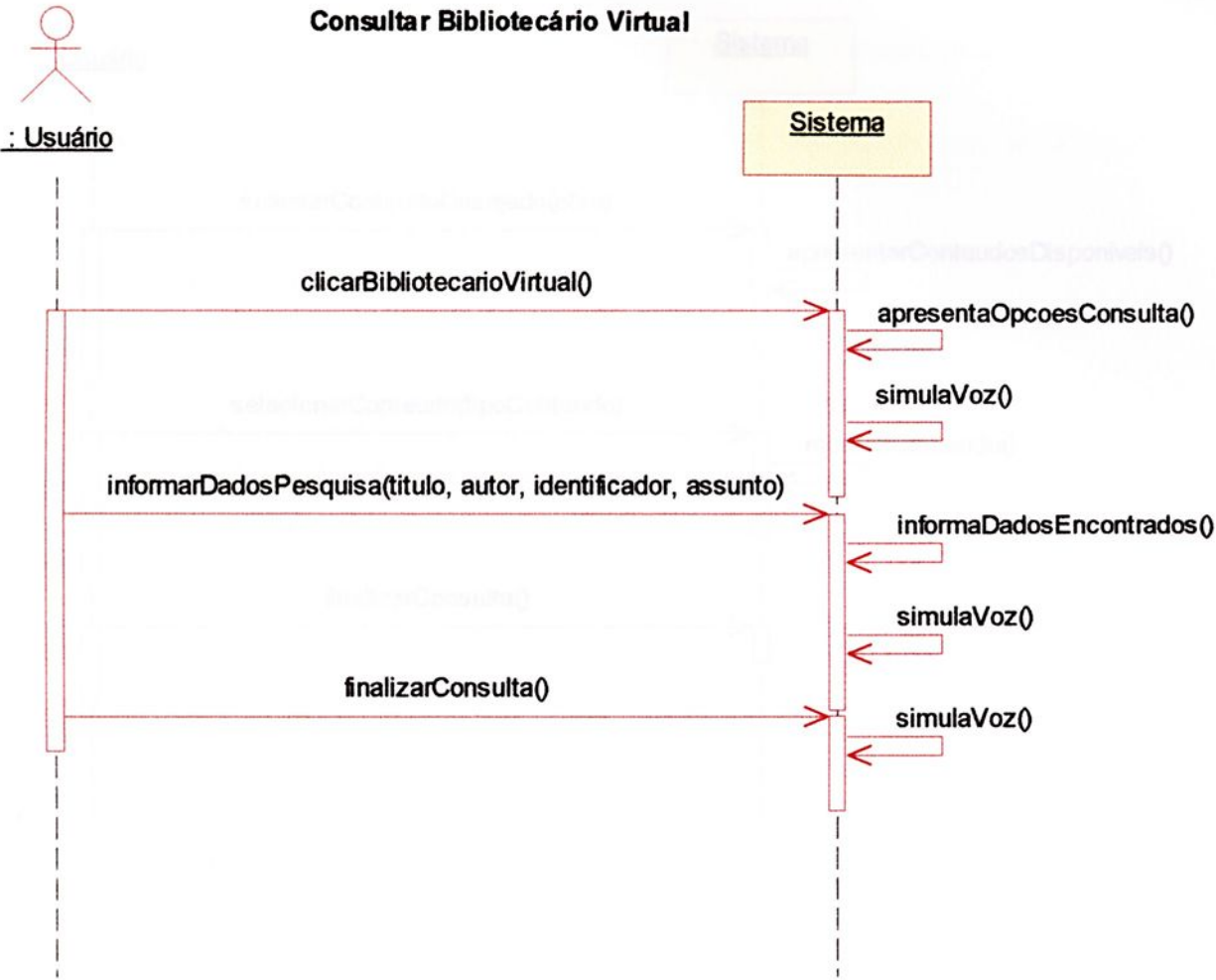
Gravadora	Atributo	Nome da gravadora de um CD.
Habilitar Musica	Use case	Descreve a ação do usuário de habilitar ou desabilitar a música do ambiente
Hiperlink	Atributo	É um endereço para um outro objeto/local.
Identificador da Obra	atributo	É um código fornecido a cada obra da biblioteca.
Identificar Bibliotecário	caso de uso	Descrição do processo de identificação de um bibliotecário.
Identificar Usuario	caso de uso	Descrição dos processos para identificação do usuário no sistema.
Imagem	Atributo	Uma imagem (foto) sobre determinado conteúdo.
Imagens	Tipo	Coleção de imagem.
Informações	tipo	Informações disponíveis sobre determinada obra.
Interagir com Ambiente	caso de uso	Descrição de como o usuário interage com o ambiente.
ISBN	Atributo	Numero do ISBN de um livro.
Ler Mouse	Use case	Descreve a captura da ação do usuário em clicar em determinados objetos com intuito de iniciar uma outra ação ambiente.
Ler Teclas de Controle	Use case	Descreve a captura da ação do teclar algumas teclas de atalho com intuito de realizar uma nova ação no ambiente.
Livro	Tipo	Tipo de obra.
Login	atributo	A identificação de um usuário
Luz	Atributo	Posicionamento de luz no ambiente virtual.
Manter Cadastro de Informações	caso de uso	Descrição dos processos de inclusão, consulta, alteração e exclusão de informações de uma determinada obra.
Manter Cadastro de Obras	caso de uso	Descrição dos processos de inclusão, consulta, alteração e exclusão de uma obra.
Material	Atributo	Tipo do material a ser aplicado no objeto: cor, difusão de cor. Intensidade de brilho
NomeObjeto	Atributo	Nome de um objeto.
Objetos	Tipo	Biblioteca com objetos.
ObjetosCena	tipo	São todos os objetos virtuais criados dentro do ambiente da biblioteca.
Obras	tipo	Termo que servirá para identificar dentro da biblioteca qualquer trabalho artístico ou literário produzido por um escritor ou artista.
Orientacao	Atributo	Orientação inicial de um do objeto.
PosicaoX	Atributo	Posição do objeto na coordenada X do ambiente virtual.
PosicaoY	Atributo	Posição do objeto na coordenada Y do ambiente virtual.
PosicaoZ	Atributo	Posição do objeto na coordenada Z do ambiente virtual.
Prateleira	objeto	É uma prateleira virtual dentro do

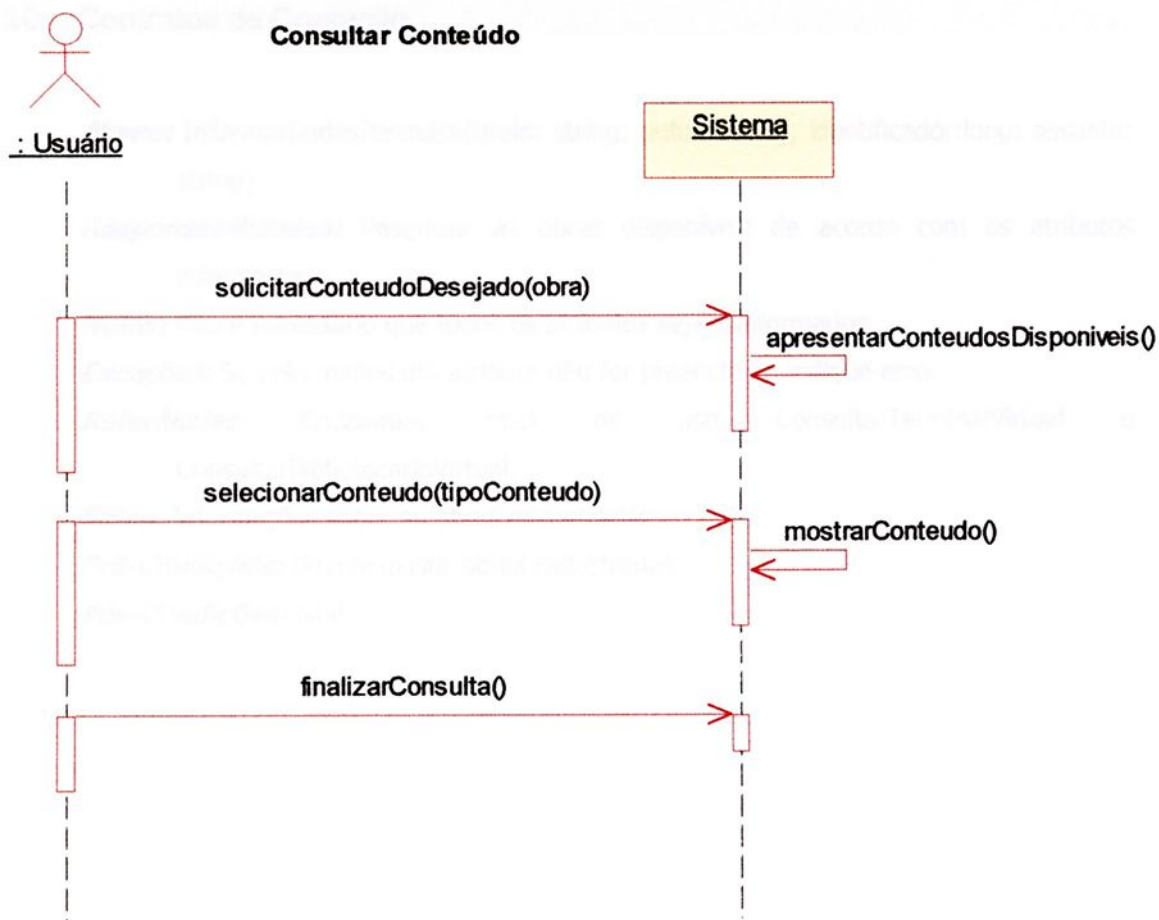
		ambiente da biblioteca.
Procedencia	Atributo	Descrição da procedência do material
Produtora	Atributo	Nome da produtora de um vídeo.
Profundidade	Atributo	Profundidade do objeto.
Raio	Atributo	Raio do objeto.
Resumo	Atributo	Resumo de uma determinada obra.
Retirar Obra da Prateleira	caso de uso	Descreve a ação do usuário ao retirar uma obra da prateleira no ambiente.
Rotacao	Atributo	Movimento que permite rotacionar um objeto em torno dele mesmo.
Sensor	Atributo	Sensor de toque do objeto. Indica ao ambiente que o objeto foi tocado, não permitindo assim que o mesmo seja atravessado.
Som	Atributo	Música do ambiente.
Subtitulo	Atributo	Subtítulo é o nome de cada conteúdo dentro de uma obra.
Sumario	Atributo	São os tópicos abordados por um livro.
Terminal Virtual	objeto	Terminal criado no ambiente virtual para permitir a consulta sobre obras.
Texto	Atributo	Texto utilizado no objeto como aviso, informação ou descrição.
Textos	Tipo	Coleção de textos sobre determinado conteúdo.
Textura	Atributo	Textura aplicada no objeto.
TipoConteudo	Atributo	Descreve o tipo de conteúdo de uma obra (vídeos, imagens, audios ou textos).
TipoObra	Atributo	Indica o tipo de uma obra (Vídeo, Livro ou CD).
Titulo	Atributo	Título de uma obra.
TituloAudio	Atributo	Título de um áudio.
TituloImagem	Atributo	Título de uma imagem.
TituloTexto	Atributo	Título de um Texto
TituloVideo	Atributo	Título de um Vídeo
Translacao	Atributo	Permite um objeto movimentar-se em torno de um determinado ponto.
Video	Atributo	Gravação em vídeo de um determinado conteúdo.
Videos	Tipo	Coleção de vídeo.
Viewpoint	Atributo	Ponto de visão do objeto.

9. Diagramas de Sequência



Consultar Bibliotecário Virtual





10. Contratos de Operação

Nome: InformarDadosPesquisa(titulo: string; autor: string; identificador:long; assunto: string)

Responsabilidades: Pesquisar as obras disponíveis de acordo com os atributos informados.

Notas: Não é necessário que todos os atributos sejam informados.

Exceções: Se pelo menos um atributo não for preenchido, indique erro.

Referências Cruzadas: caso de uso ConsultarTerminalVirtual e ConsultarBibliotecarioVirtual.

Saída: Informações sobre as obras encontradas.

Pré-Condições: Devem existir obras cadastradas.

Pós-Condições: nihil.

11. Diagramas de Estado

Interagir com Ambiente:

