

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO “EURÍPIDES DE MARÍLIA” – UNIVEM
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

RITA DE CÁSSIA DA SILVA LACAVAL

THALITA MARTINS

**BIBLIOTECA VIRTUAL:
INTERAGINDO VRML COM PHP E MYSQL**

MARÍLIA
2006

RITA DE CÁSSIA DA SILVA LACAVAL

THALITA MARTINS

**BIBLIOTECA VIRTUAL:
INTERAGINDO VRML COM PHP E MYSQL**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, do Centro Universitário Eurípides de Marília, mantida pela Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientadora:

Prof.^a Dr.^a Ana Paula Piovesan M. Peruzza

MARÍLIA
2006

LACAVA, Rita de Cássia da Silva, MARTINS, Thalita
Biblioteca Virtual: Interagindo VRML com PHP e MySQL / Rita
de Cássia da Silva Lacava, Thalita Martins; orientadora: Prof.^a Dr.^a. Ana
Paula Piovesan M. Peruzza.
Marília, SP: [s.n.], 2006.
65 f.

Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Centro
Universitário Eurípides de Marília – Fundação de Ensino Eurípides
Soares da Rocha.

1. Biblioteca Virtual 2. VRML 3. PHP 4. MySQL

CDD: 006

RITA DE CÁSSIA DA SILVA LACAVAL

BIBLIOTECA VIRTUAL:
INTERAGINDO VRML COM PHP E MYSQL

Banca examinadora da monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, do UNIVEM,/F.E.E.S.R., como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Resultado: _____

ORIENTADOR: Prof. Dr.^a Ana Paula Piovesan M. Peruzza

1º EXAMINADOR: _____

2º EXAMINADOR: _____

Marília, 29 de Novembro de 2006.

THALITA MARTINS

BIBLIOTECA VIRTUAL:
INTERAGINDO VRML COM PHP E MYSQL

Banca examinadora da monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação, do UNIVEM,/F.E.E.S.R., como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Resultado: _____

ORIENTADOR: Prof. Dr.^a Ana Paula Piovesan M. Peruzza

1º EXAMINADOR: _____

2º EXAMINADOR: _____

Marília, 29 de Novembro de 2006.

*Dedicamos este trabalho aos nossos pais e amigos,
que estiveram presentes em nossa jornada de
conhecimento, nos apoiando em todos os
momentos e à todos os interessados pelo projeto.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade que eu tive.

Agradeço aos meus pais e a minha Tia Bell pela força, incentivo e apoio em cada momento para que eu não desanimasse nunca.

Agradeço a minha orientadora e professora Ana Paula, pela amizade e confiança, nos ajudando neste projeto.

Agradeço a minha Thalita, pelo carinho, compreensão e ajuda em cada momento.

Agradeço a todos os amigos que tive nesses quatro anos de Faculdade.

E aqueles professores que foram amigos, sempre pronto para ajudar.

Rita Lacava

Agradeço à Deus por este desafio, à meus pais, Edelmar e Iolanda, pela oportunidade de poder ampliar meus conhecimentos. À meu irmão Thiago, meu guia, pelo incentivo e confiança, por encorajar-me a encarar as mais diversas situações..

À meus amigos, pessoas que participaram e me auxiliaram durante o curso, Anderson Honorato, Bruno Navilli, Daniel Monteiro, Danilo Quiquinato Pinheiro, Heber Suplano, Hugo Kudo , Jairo Kuroda, Marco Aurélio Piotto, Maria Anália Ribeiro, Rafael Takashi, Raphael Giovanini, Rodrigo Zapatterra, Tadeu Friol, Thiago Fortunato e Wladimir Mangelardo, pelo companheirismo e lealdade, que mesmo com todas as suas ocupações atenderam a qualquer dúvida minha.

Aos professores em geral, que ao longo da caminhada procuram repassar seus conhecimentos, preocupando-se com a formação de pessoas capazes para uma sociedade competitiva.

À minha companheira de trabalho, Rita de Cássia Lacava, por contribuir para a conclusão deste projeto.

Em especial à minha orientadora Ana Paula Piovesan Melchiori Peruzza pela chance de mostrarmos essa idéia, sempre sendo além de uma grande professora, uma grande amiga.

Thalita Martins

*“A mente que se abre a uma nova idéia
jamais voltará ao seu tamanho original”.*

(Albert Einstein)

LACAVA, Rita de Cássia da Silva, MARTINS, Thalita. **Biblioteca Virtual: Interagindo VRML com PHP e MySql**. 2006. 65f. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2006.

RESUMO

A realidade virtual como forma avançada de interface, possibilita ao usuário interação e envolvimento com o Mundo Virtual, de tal forma que ao interagir com o ambiente virtual, obtém experiências que muitas vezes não poder obter no mundo real. Este projeto trata-se de uma estrutura de banco de Dados que unida a uma interface gerada por computador, simula o ambiente real, permitindo aos usuários, realizar pesquisas no bando de dados e visualizar, manipular e interagir, em tempo real. A base utilizada para pesquisa foi uma biblioteca Virtual, tendo como modelo a biblioteca da UNIVEM (Centro Universitário Eurípides de Marília). Ao entrar na biblioteca virtual, o usuário pode consultar os livros desejados, saber onde encontrá-lo por meio de animações que o leva até a prateleira onde o livro se encontra ou simplesmente navegar para conhecer toda a estrutura da Biblioteca. Foi utilizado para a implementação da Biblioteca a linguagem PHP e o Banco de Dados foi desenvolvido na linguagem MySql onde o usuário tem acesso ao acervo da Biblioteca.

Palavras-chave: Realidade Virtual, Biblioteca Virtual, Ambiente Virtual, VRML.

LACAVA, Rita de Cássia da Silva, MARTINS, Thalita. **Biblioteca Virtual: Interagindo VRML com PHP e MySql.** 2006. 65f. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2006.

ABSTRACT

The virtual reality such as form of interface makes possible to the user interaction and involvement with the Virtual World, of such form that when interacting with the virtual environment, it gets experiences that many times not to be able to get in the real world. This project is about a structure of data base that joined to an interface generated by computer, it simulates the real environment, allowing the users, to carry through research in the flock of data and to visualize, to manipulate and to interact, in real time. The base used for research was a Virtual library, having as model the library of the UNIVEM (University Eurípides de Marília) When entering in the virtual library, the user can consult desired books, know where to find it by means graphics, that take it until the shelf where the book is, or to trip to know all the structure of the Library. Language PHP was used for the implementation of the Library and the Data base was developed in the MySql language where the user has access to the quantity of the Library.

Keywords : Virtual reality, Virtual Library, Virtual World, Surrounding World Virtual, vrml.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: Vídeo Capacete – HMD (Equipamentos, 2006)	21
FIGURA 2: Luva de Dados (Equipamentos, 2006)	22
FIGURA 3: Mouses controladores (Equipamentos , 2006)	22
FIGURA 4: CristalEyes - Óculos (GRVa – Hardware RV)	23
FIGURA 5: Display Visualmente Acoplado (CV, 2005)	23
FIGURA 6: RV de Mesa (INGOVIS, 2005)	24
FIGURA 7: Sistema de Ambiente Virtual (Kirner, 2006)	24
FIGURA 8: Diagrama de Blocos de Um Sistema de RV (Kirner, 2006)	25
FIGURA 9: Exemplo de arquivo VRML – Box	29
FIGURA 10: Exemplo de arquivo VRML usando rotas	31
FIGURA 11: Exemplo de arquivo VRML usando scripts	32
FIGURA 12: Esquema do funcionamento das páginas PHP (2006)	34
FIGURA 13: Arquitetura do Sistema	38
FIGURA 14: Tabelas da Biblioteca	39
FIGURA 15: Consulta ao Acervo Online	40
FIGURA 16: Consulta ao Acervo Online com resultado	40
FIGURA 17: Primeira visão da fachada da Biblioteca Virtual	41
FIGURA 18: Planta baixa.....	42
FIGURA 19: Entrada Original e Entrada VRML	43
FIGURA 20: Guarda-volumes Original e Guarda-volumes VRML.....	43
FIGURA 21: Balcão de Atendimento Original e Balcão de Atendimento VRML.....	43
FIGURA 22: Bebedouros, computadores Original VRML.....	44

FIGURA 23: Mesas estudo, cadeiras Original e VRML	44
FIGURA 24: Leitura Original VRML	44
FIGURA 25: Mesas e Terminal Original VRML.....	45
FIGURA 26: Piso Superior e Inferior Original e VRML	45
FIGURA 27: Porta com Sensor de Proximidade	46
FIGURA 28: Entrada da Biblioteca/catraca.....	46
FIGURA 29: Balcão de Atendimento.....	47
FIGURA 30: Prateleiras	47
FIGURA 31: Cadeiras de descanso e mesa para leitura	48
FIGURA 32: computadores para consulta ao acervo	48
FIGURA 33: Espaço para leitura de revistas e jornais.....	49
FIGURA 34: Piso superior e inferior	49
FIGURA 35: Sala de estudo no piso superior	50
FIGURA 36: Botão de busca automática no arquivo VRML	50
FIGURA 37: Fileira onde o livro fica em destaque	51
FIGURA 38: Prateleira com um (parede) e dois lados	51
FIGURA 39: Prateleira 11, lado2, fila 2 e fila 4	52
FIGURA 40: GrupoAtivaRota.....	53
FIGURA 41: Implementação do Sensor de Toque.....	53
FIGURA 42: Implementação do Sensor de Tempo (translação).....	53
FIGURA 43: Implementação do Interpolador (translação).....	54
FIGURA 44: Implementação do Sensor de Tempo e Interpolação para a rotação.....	54
FIGURA 45: Finalizar o GrupoAtivaRota.....	55
FIGURA 46: Sintaxe para rotas.....	55
FIGURA 47: Conexão das rotas para a translação.....	55

FIGURA 48: Conexão das rotas para a rotação.....	56
FIGURA 49: Captura da fileira escolhida.....	56
FIGURA 50: Implementação de Sensor de Tempo para escala do objeto OBJ.....	57
FIGURA 51: Implementação de Interpolador para escala do objeto OBJ.....	57
FIGURA 52: Conexão das rotas para escala do objeto OBJ.....	57
FIGURA 53: Captura da fileira laranja.....	58
FIGURA 54: Conexão com servidor e escolha da base de dados.....	62
FIGURA 55: Tipo da busca e palavra digitada pelo usuário.....	62

LISTA DE ABREVIACOES

UNIVEM: Centro Universitário Eurípides de Marília

RV: Realidade Virtual

3D: Tridimensional

VRML: Virtual Reality Modeling Language

E/S: Entrada e Saída

PHP: Personal Home Page

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	16
CAPÍTULO 2 - REALIDADE VIRTUAL	17
2.1 - Introdução	17
2.2 - Conceito.....	17
2.3 – Realidade Virtual Imersiva e não Imersiva	19
2.4 – Características de RV	19
2.4.1 – Imersão	19
2.4.2 - Interação	20
2.4.3 – Envolvimento	20
2.5 – Dispositivos de RV.....	20
2.5.1 – Vídeo Capacete	21
2.5.2 – Luva de Dados	21
2.5.3 – Mouses Controladores	22
2.5.4 – CristalEyes (Óculos)	23
2.5.5 – Display Visualmente Acoplados	23
2.5.6 – RV de Mesa	24
2.6 – Sistema de Realidade Virtual	24
2.7 – Estrutura de um Sistema de RV	25
2.8 – Modelagem dos Mundos Virtuais.....	26
CAPÍTULO 3 – VRML, PHP e MySQL	27
3.1 - VRML – Virtual Reality Modeling Language	27
3.1.1 - Estrutura de grafo de cena.....	28

3.1.2 – Arquitetura de eventos	30
3.1.3 – Sensores.....	31
3.1.4 – Scripts e Interpoladores.....	31
3.1.5 – DEF e USE.....	33
3.2 – PHP (Personal Home Page)	33
3.3 – MySQL – Banco de Dados de Fácil Usabilidade	35
CAPÍTULO 4 – BIBLIOTECA VIRTUAL	37
4.1 – Arquitetura da Biblioteca Virtual	38
4.2 – Biblioteca Virtual – Acervo Online	39
4.2.1 – Acervo Online	39
4.2.2 – Módulo Interface	41
4.2.2.1 – Resultado da Modelagem	41
4.2.3 – Biblioteca em Navegação Livre	45
4.2.4 – Busca Automática	50
4.2.5 – Funcionamento das Rotas	51
4.2.6 – Implementação das Rotas	52
A – Interagindo PHP com MySQL	58
B – Conexão com o servidor	61
C – Seleção do Banco de Dados	61
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÃO	63
BIBLIOGRAFIA	64

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

A Biblioteca em geral, simboliza um ambiente muito freqüentado, não somente por estudantes, mas também muitos curiosos. Devido à grande variedade de exemplares distribuídos pelas prateleiras da Biblioteca do UNIVEM, mesmo organizados e bem numerados, ainda gastava-se muito tempo para encontrar os livros desejados. Motivo este que nos levou a implementar a Biblioteca do UNIVEM, sendo possível localizar a prateleira correta de determinado livro procurado, agilizando nossas pesquisas.

A utilização do computador como alternativa para maior rapidez e comodidade na correria dos tempos modernos, vem aumentando cada vez mais. Existem diversas tecnologias de interface entre o usuário e o computador que podem ser utilizadas em diversas áreas e utilizando poucos recursos, como a Realidade Virtual. Deste modo, destacamos os recursos de RV não imersiva, em que o usuário participa de um ambiente de interação intuitivo e bem próximo do real (Machado, 1997).

A Realidade Virtual também é aplicada em diversos ambientes com diferentes níveis de aprofundamento possibilitando a integração com a Internet, em que o usuário pode trocar informações sem a necessidade de estar dentro de um ambiente específico.

O objetivo desse projeto é a interação entre o usuário e o computador através de um Mundo Virtual, em que o usuário participa desse ambiente a partir do momento em que entrar na Biblioteca, podendo realizar consulta dos livros desejados e/ou navegar pelo Ambiente Virtual.

A Biblioteca Virtual é originada para alunos do UNIVEM (Universidade Eurípides de Marília), mas pode ser explorado por todos os interessados, desde que o usuário tenha acesso via Internet.

CAPÍTULO 2 - REALIDADE VIRTUAL

Este capítulo fala sobre uma forma avançada de interface que permite o usuário interagir com o computador.

2.1 Introdução

Com a aplicação da Realidade Virtual em várias áreas e com grande investimento das indústrias na produção de software, hardware e dispositivos de entrada e saída especiais, a RV vem experimentando um grande desenvolvimento nos últimos anos. Hoje é possível encontrar software e hardware de baixo custo para o desenvolvimento de aplicações, que permitem simular situações reais em um computador, levando ao usuário à sensação de estar em outro lugar (Machado, 1997).

A utilização de software baseado em RV serve para simulação de equipamentos, treinamento de funcionários, sendo possível simular o comportamento real de um equipamento, economizando dinheiro e ciclo de desenvolvimento, permitindo assim o treinamento com o produto virtual (Machado, 1997, apud McCarty, 1994; Moshell, 1994; Owen, 1995; Ressler, 1997).

A RV pode ser aplicada em diversas áreas como educação, treinamento, marketing, arquitetura, visualização científica, manufatura, entre outras.

2.2 Conceito

Realidade Virtual é uma forma avançada de interface entre o usuário e o computador, na qual o usuário realiza imersão, navegação e interação em um ambiente 3D gerado por computadores. Para descrever de uma maneira mais simplificada, pode-se dizer que a

Realidade Virtual é uma forma das pessoas visualizarem, manipularem e interagirem com o computador através de um Ambiente Virtual (Netto, 2002).

Através da Realidade Virtual é possível gerar simulações de um ambiente real com dispositivos como computadores e periféricos específicos, podendo criar qualquer Ambiente Virtual.

Com as características de Realidade Virtual, podemos criar possibilidades como, percorrer um sistema circulatório, observar átomos, caminhar dentro de um chip de computador, navegar por áreas que na vida real seria impossível.

A Realidade Virtual pode apresenta benefícios em relação a vários tipos de software, sendo assim explorada com maior interatividade, maior envolvimento, melhor compreensão do objeto de estudo, entre outros (Geller & Passarino & Tarouco & Silveira, 2000 apud Meiguins & Behrens, 1999)

O principal objetivo da Realidade Virtual é propiciar um ambiente que simule um espaço do mundo real ou de um mundo imaginário, fazendo com que o usuário sinta-se presente no Mundo Virtual, onde ele explora, visualiza e manipula todos os dados em tempo real, usando seus sentidos e movimentos naturais tridimensionais do próprio corpo através da utilização de dispositivos sofisticados, tais como: luvas de dados (dataglove), joystick 3D, capacetes e óculos 3D (Netto, 2002).

Com os dispositivos de RV, o usuário pode se sentir dentro de um determinado ambiente, assim toda a atenção e sentidos é direcionado ao que está acontecendo, de maneira que o usuário se isole do mundo real.

Estes dispositivos dão ao usuário a sensação de estar dentro do Ambiente tridimensional real, onde ele pode explorar todo Ambiente Virtual.

2.3 Realidade Virtual Imersiva e não Imersiva

A RV pode ser classificada como imersiva ou não imersiva. A RV imersiva é baseada no uso de capacete ou de salas de projeção nas paredes, enquanto a RV não imersiva baseia-se no uso de monitores.

Para este trabalho optou-se pela não imersão, por se tratar de um Mundo Virtual em que todos os conceitos e aplicações serão ministrados visando aplicações que podem rodar em um computador com um navegador de Internet dotado de um *plug-in* para VRML, sem a necessidade de equipamentos especiais ou de alto custo.

2.4 Características de RV

O termo Realidade Virtual se refere a uma experiência imersiva e interativa baseada em imagens gráficas 3D geradas por computadores em tempo real (Braga, 2001).

Na Realidade Virtual existe: imersão, interação e envolvimento.

2.4.1 Imersão

A imersão tem a característica de prender a atenção do usuário. Neste sistema usa-se capacetes de visualização, bem como sistemas baseados em salas de projeção das visões nas paredes, teto e piso. Existem também fatores importantes como sons, posicionamento automático de pessoas, movimento da cabeça, e outros, porém apresentam um alto custo.

Existem também sistemas de RV semi-imersivos realizados através de monitores, teclados e mouses onde oferecem menor grau de imersão. Esse sistema apresenta um custo baixo, portanto, com uma rápida expansão por todo o mundo. Desse modo o usuário está

aberto a sensações vinda do mundo real através da sua facilidade de uso (Gasparetto, Neiva Ap, p.127).

2.4.2 Interação

A interatividade tem como característica a comunicação entre usuário-sistema. A interação é a capacidade de o computador perceber a entrada do usuário e modificar o Mundo Virtual em função das ações realizadas sobre ele. Um exemplo seria o videogame, onde o usuário fica cativado pela simulação e com as cenas que mudam de acordo com as suas respostas aos comandos. Em sistemas de RV são colocados objetos simulados, como por exemplo, texturização e sons nos objetos para tornar mais realista o ambiente (Machado, 2002, p. 10, apud Araújo, 1996).

2.4.3 Envolvimento

O envolvimento está ligado com o grau de motivação de uma pessoa em determinada atividade. Esse envolvimento pode ser passivo, como ler um livro ou assistir televisão, ou ativo, como participar de um jogo com algum parceiro (Carvalho, Hesli de Araújo, p. 30).

Os dois tipos de envolvimento têm capacidade para permitir a exploração e interação do usuário no Ambiente Virtual.

2.5 Dispositivos de RV

A Realidade Virtual utiliza-se de diversos equipamentos para manipular o ambiente virtual. A seguir vejamos a descrição dos principais tipos existentes.

2.5.1 Vídeo Capacete

O usuário pode utilizar capacete de visualização para visualizar a imagem no Ambiente Virtual. Desse modo, quando o usuário coloca o capacete isola-se do ambiente real e mergulha no Ambiente Virtual.

Da esquerda para direita (Figura 1) temos *VFX1*, *Sony Glasstron*, *V8*, *Dynovisor*, *StuntMaster* e *MI Monocular* (Equipamentos, 2006).



FIGURA 1: Vídeo Capacete – HMD (Equipamentos, 2006)

2.5.2 Luva de Dados

Na luva, o dispositivo mais comum é o rastreador de ultra-som, sendo capaz de detectar a luva no espaço, a orientação e se os dedos estão fechados ou não.

Tanto o capacete como a luva possuem dispositivos de rastreamento de posição que determinam sua localização no espaço.

Da esquerda para direita (Figura 2) temos modelos *Fifth Dimension*, *Johnson Kinetic*, *CyberGlove*, *Pinch Glove*, *5th Glove* e *PowerGlove* (Equipamentos, 2006).



FIGURA 2: Luva de Dados (Equipamentos, 2006).

2.5.3 Mouses Controladores

Mouses para interatividade com ambientes VRML são capazes de tornar o ambiente participativo, seguindo os movimentos executados pelo usuário.

Existem características que variam de equipamento para equipamento, sendo que alguns podem trabalhar tanto no ar com em cima de algum objeto, outros são capazes de medir a velocidade e força que está sendo aplicada pelo usuário(Braga, 2001).

Da esquerda para direita (Figura 3) temos modelos *GyroPoint Desk*, *Avenger*, *Cyberman 2*, *Cyberstik*, *FreeD* e *SpaceOrb 360* (Equipamentos, 2006).



FIGURA 3: Mouses controladores (Equipamentos, 2006)

2.5.4 CristalEyes (Óculos)

Os óculos para visualização estereoscópica ativa sem fios, possuem alta taxa de atualização e campo de visão amplo o que proporciona um conforto maior durante o uso. Inicialmente desenvolvido para estações, pode ser usado em microcomputadores que possuam placa gráfica compatível (Equipamentos, 2006). Vejamos um modelo de óculos na Figura4.



FIGURA 4: CristalEyes – Óculos (Equipamentos, 2006)

2.5.5 Display Visualmente Acoplado

Na *visually coupled displays* (Figura 5) são usados capacetes, permitindo que o dispositivo acompanhe o movimento do usuário. Este dispositivo permite imagens e sons, além de conter sensores especiais que detectam a movimentação da cabeça do usuário (Machado, Liliane, 1997 apud Pimentel, 1995), utilizando estas informações para realimentar a imagem exibida no mundo virtual.



FIGURA 5: Display Visualmente Acoplado (Machado, 1997)

2.5.6 RV de Mesa

A RV de mesa (Figura 6) é caracterizada por utilizar grandes monitores ou sistemas de projeções que apresente o mundo virtual, os usuários podem visualizar as imagens 3D nestes monitores utilizando óculos especiais (Machado, 1997 apud Pimentel, 1995).

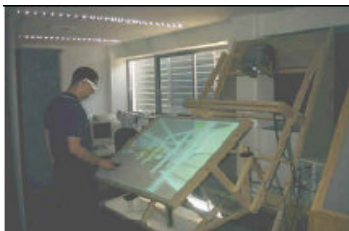


FIGURA 6: RV de Mesa (Machado, 1997 apud Pimentel, 1995).

2.6 Sistema de Realidade Virtual

No Sistema de RV, o usuário participa de um Mundo Virtual gerado no computador, usando dispositivos sensoriais de percepção e controle. Um Ambiente Virtual pode ser projetado para simular tanto um ambiente imaginário quanto um ambiente real (Kirner, 2006).

O sistema de Realidade Virtual faz com que a interface atue diretamente sobre o computador que vai atuar sobre um Mundo Virtual ou um mundo real simulado (Figura 7).

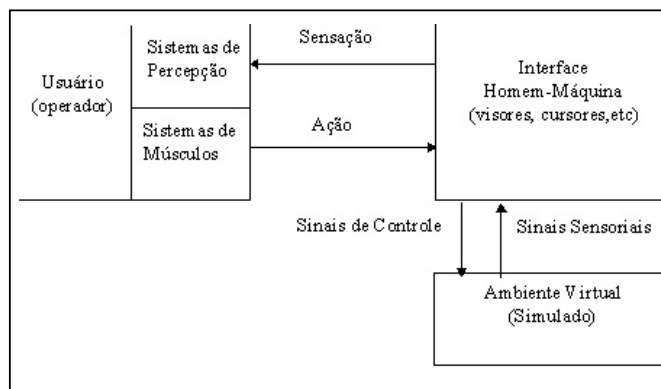


FIGURA 7: Sistema de Ambiente Virtual (Kirner, 2006).

2.7 Estrutura de um Sistema de Realidade Virtual

A estrutura de um sistema de realidade virtual pode ser mostrada sob diferentes pontos de vista e graus de detalhamento. O diagrama de blocos mostrado na Figura 8 fornece uma visão geral de um sistema de realidade virtual (Kirner 2006, apud Burdea,G. & Coiffet,P.).

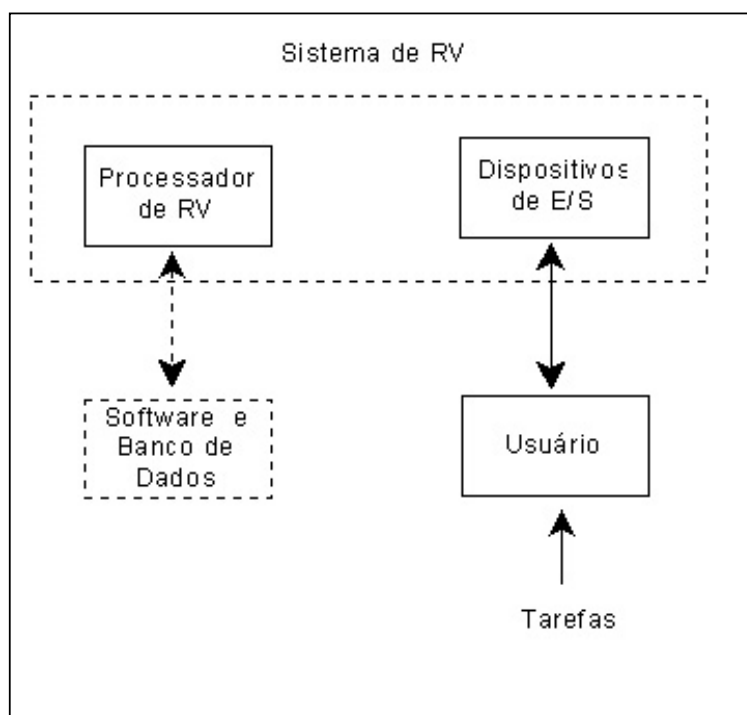


FIGURA 8: Diagrama de Blocos de Um Sistema de RV (Kirner 2006)

O usuário interage com o processador de RV através dos dispositivos de E/S. O processador de RV lê a entrada do usuário e acessa o banco de dados, como não é possível prever as ações do usuário, os quadros devem ser criados e distribuídos em tempo real (Kirner, 2006 apud Kalawsky, R.S, 1993).

2.8 Modelagem dos Mundos Virtuais

A modelagem de Mundos Virtuais tem grande importância em sistemas de Realidade Virtual, sendo as características dos objetos: forma, aparência, comportamento, restrições e mapeamento de dispositivos de E/S.

Na modelagem geométrica as forma dos objetos virtuais são caracterizadas por polígonos, triângulos ou vértices e sua aparência, usando textura, reflexão da superfície, cores, entre outros.

Na aparência o objeto está relacionado com a reflexão da superfície e com sua textura, fazendo com que o objeto fique o mais próximo possível do real.

A textura é obtida a partir do mapeamento outra textura. Desse modo oferece várias vantagens para a Realidade Virtual, pois aumenta o nível de detalhe e de realismo. Para conseguir efeitos em uma animação é preciso alterar ou mudar a forma do objeto através de sua posição, escala, ou mesmo detectar colisões e produzir deformações na superfície.

O termo Mundo Virtual é usado para denotar o mundo digital criado a partir de técnicas de Computação Gráfica. Podendo assim, interagir e explorar esse mundo por meio de dispositivos de entrada e de saída, transformando em um Ambiente Virtual, ou ambiente de Realidade Virtual. O Mundo Virtual é composto por objetos representados por figuras geométricas dentro de um ambiente 3D. Esses objetos podem ser controlados por usuários, onde é dado o nome de avatares (Junior, 2001 apud Vince, 1995).

CAPÍTULO 3 - VRML, PHP e MySQL

Neste projeto foram utilizadas tecnologias para criar uma página de Internet (PHP), um banco de dados (MySQL), e uma interface gráfica que gera ambientes em terceira dimensão (VRML). Vejamos no decorrer deste capítulo a descrição dessas tecnologias.

3.1 VRML: Virtual Reality Modeling Language

O VRML é uma linguagem de alto nível para descrição de modelagem de Mundos Virtuais onde o objetivo é levar ao usuário a Realidade Virtual através da Internet. A linguagem é independente de plataforma permitindo a criação de cenários tridimensionais por meio de elementos geométricos e ambientes computacionais. Essa linguagem armazena apenas dados geométricos e informações matemáticas para modelagem, permite a criação de Ambientes Virtuais, podendo realizar um passeio pelo ambiente, visualizando os objetos de diferentes ângulos no mundo virtual e mais, podendo interagir com eles de forma totalmente interativa em tempo real. Os arquivos são considerados pequenos e os equipamentos com custo baixo (Fosse, 2003).

Os arquivos VRML podem ser editados em qualquer editor de texto, é composta por um arquivo ASCII e tem o formato de arquivo HTML com a extensão.wrl além de .vrm, .wrz, .wrl.gz, os objetos são visualizados através de um *browser* (Fosse, 2003).

Na linguagem VRML a versão 1.0 trabalha com geometria 3D, onde os objetos são baseados em polígonos, possuindo alguns objetos pré-definidos como cubo, cilindro, cone e esfera e suporta transformações como rotação, translação e escala, permite também aplicações de textura, efeitos de luz, entre outros. Nesta versão destaca-se também o nível de detalhe que permite o ajustamento da complexidade dos objetos, dependendo da distância do observador.

Já na versão 2.0, versão atual criada em 1995, os objetos do mundo virtual podem se mover e responder a eventos baseado no tempo. Além disso, esta versão permite a utilização dos objetos multimídia, com texto, filmes, imagens, sons em cena tridimensional.

Pode-se dizer que o mundo VRML é um conjunto de objetos que contém geometrias, sons, imagens, luzes, texturas, paisagens de fundo, onde esses objetos são denominados nó (nodos) (Hassan, 2003).

Os componentes funcionais mais importantes para a formação de um arquivo VRML:

- Estrutura de grafo de cena;
- Arquitetura de eventos;
- Sensores;
- Scripts e interpoladores;
- DEF e USE;

Esses componentes são descritos nas seções seguintes.

3.1.1 Estrutura de grafo de cena

Os arquivos VRML descrevem objetos e mundos 3D utilizando um grafo hierárquico da cena. As entidades dos grafo de cena são nomeados nós. Na linguagem VRML são definidos 54 tipos de nós, sendo eles, geometria primitiva, propriedades da aparência, sons e vários nós de agrupamentos.

Os nós armazenam seus dados nos campos, existem 20 tipos diferentes que podem ser usados para armazenar os valores para descrever as propriedades da cena (Marinho, 2004).

A Figura 9 apresenta um código VRML e o seu respectivo resultado, que representa um cubo (Box).

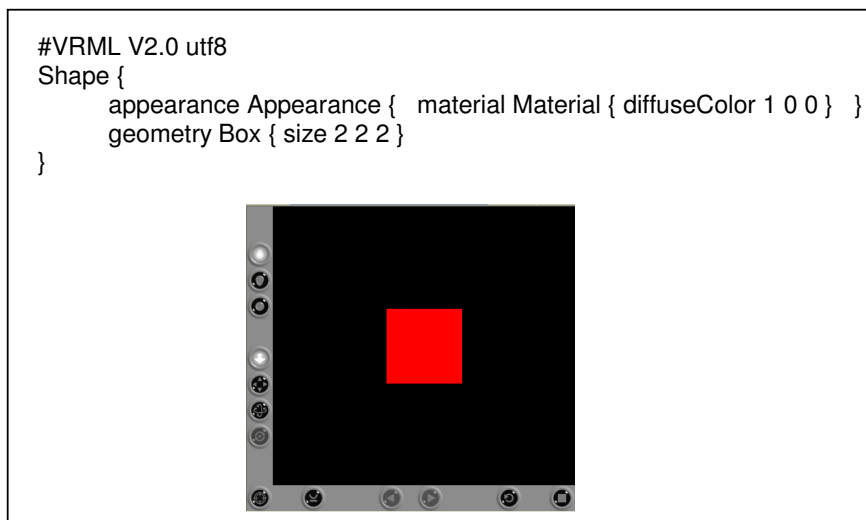


FIGURA 9: Exemplo de arquivo VRML - Box

O cabeçalho apresentado na primeira linha é obrigatório em qualquer arquivo VRML, ele identifica o arquivo como sendo VRML, sua versão, e o conjunto de caracteres internacional que será utilizado. O caracter # representa o início de um comentário e pode ser aplicado em qualquer parte do arquivo.

O nó `Shape` descreve a geometria da estrutura 3D do objeto e a sua aparência. A aparência (nó `appearance`) descreve propriedades relacionadas ao material e à textura. O nó `material` especifica as propriedades materiais da superfície; o campo `diffuseColor` determina a sua cor. Por último, na geometria do nó `Shape`, um cubo é descrito, onde são definidos o seu tipo (`Box`) e suas dimensões (`size`) (Marinho, 2004).

3.1.2 Arquitetura de eventos

Alguns nós VRML geram eventos em resposta às mudanças ambientais ou à interação com o usuário. Assim a distribuição de eventos fornece um mecanismo através dos quais estes eventos são propagados para efetuar mudanças em outros nós.

Cada nó define um nome e um evento que pode gerar ou receber, além das indicações (rota), onde é realizada uma conexão entre o nó gerador do evento e o nó receptor.

O processamento de cada evento pode mudar o estado do nó, gerar outros eventos ou mudar a estrutura do grafo de cena. Os recursos de animação e interação são baseados em comportamentos dos objetos da cena, possuindo assim, eventos que o nó pode enviar (`eventOut`) ou receber (`eventIn`) (Sarmiento, 2005). A Figura 10 mostra um código utilizando sensor de toque, que gera evento de tempo, e este com o interpolador gera evento sobre o objeto. Abaixo do código, temos o resultado do *script*.

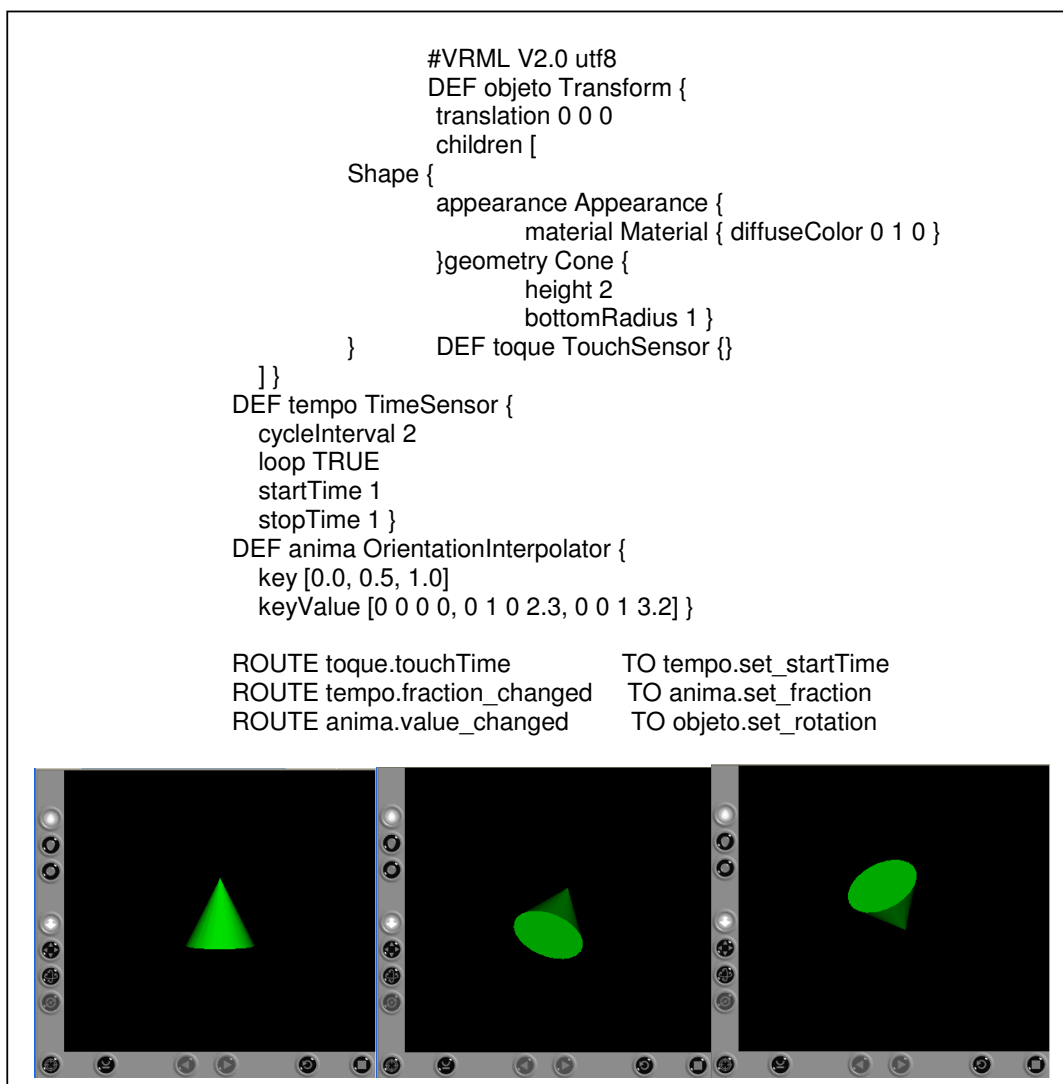


FIGURA 10: Exemplo de arquivo VRML usando rota

3.1.3 Sensores

Sensores são nós que possuem a capacidade de gerar eventos respondendo a ações do usuário ou com o passar do tempo.

Os sensores permitem ao usuário interagir com objetos através de um clique, arrasto ou apenas se aproximando deles. Desse modo é possível utilizar um sensor para acender uma luz ou abrir uma porta com a aproximação do usuário (Sarmiento, 2005 apud VRML, 2004).

3.1.4 Scripts e Interpoladores

O nó `Script` permite o uso de rotinas escritas em JavaScript ou Java para realizar simples decisões lógicas ou análises complexas de todos os eventos do ambiente sendo ativado quando recebe um evento. Esse nó proporciona uma extensão VRML onde é possível programar os sensores e interpoladores do ambiente.

Os interpoladores permitem a construção de animações através da descrição do objeto em posições intermediárias da animação. O interpolador gera automaticamente a movimentação de uma posição, possibilitando uma maneira eficiente de criar as animações (Sarmiento, 2005 apud Ames et al, 1997).

A Figura 11 apresenta a implementação de um arquivo VRML usando *Scripts*, e logo abaixo do trecho de código, temos o resultado gráfico:

```

#VRML V2.0 utf8
DEF Luz DirectionalLight{
  direction 0 0 -1
  on FALSE
  color 1 0 0
}
Shape{
  appearance Appearance{ material Material{}}
  geometry Cone {
  height 2.0
  bottomRadius 1.0 }
}
Transform{
  translation 2 0 0
  children[
    Shape{
      appearance Appearance{ material Material{}}
      }geometry Box { size 0.5 0.5 0.5 }
    } DEF toque TouchSensor{
  ]
}
DEF Toggle Script{
  field SFBool on FALSE
  eventIn SFTime set_active
  eventOut SFBool on_changed
  url "vrmlscript:
    function set_active(b,tm){
      if(b==FALSE) return;
      if(on==TRUE) on=FALSE;
      else on=TRUE;
      on_changed=on;
    }"
}
ROUTE toque.isActive      TO Toggle.set_active
ROUTE Toggle.on_changed   TO Luz.set_on

```

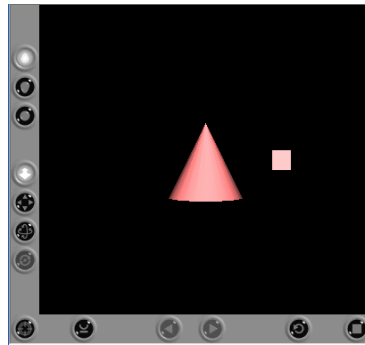


FIGURA 11: Exemplo de arquivo VRML usando scripts

3.1.5 DEF e USE

Os atributos `DEF` e `USE` permite a reutilização dos objetos no mesmo arquivo. Assim, no objeto descrito é utilizado o atributo `DEF`, onde é designado um nome para o objeto.

Quando for reutilizar o objeto basta usar o comando `USE` seguido do nome do arquivo. Estes atributos servem para economizar espaço, pois quando for utilizado um conjunto de objetos, basta colocar o `DEF` no começo e utilizar o `USE` nos demais arquivos (Sarmiento, 2005).

3.2 PHP (Personal Home Page)

Todo este tópico foi escrito baseado no artigo do *site* Wikipédia, a enciclopédia livre, 2006.

O PHP é uma linguagem que permite criar sites *WEB* dinâmicos, possibilitando uma interação com o usuário através de formulários, parâmetros da URL e *links*. A diferença de PHP com relação a linguagens semelhantes a *Javascript* é que o código PHP pode ser executado no servidor, sendo enviado para o cliente apenas html puro. Desta maneira é possível interagir com bancos de dados e aplicações existentes no servidor.

Uma linguagem do lado do servidor é aquela que se executa no servidor *web*, antes da página ser enviada através da Internet ao cliente. As páginas que se executam no servidor podem realizar acessos a bases de dados, conexões em rede e outras tarefas para criar a página final que será vista pelo cliente. O cliente somente recebe uma página com o código HTML resultante da execução da PHP. Como a página resultante contém unicamente código HTML, é compatível com todos os navegadores.

O PHP é escrito dentro do código HTML, o que o faz realmente fácil de utilizar, assim como ocorre com o popular ASP da Microsoft, porém com algumas vantagens como sua gratuidade, independência de plataforma, rapidez e segurança. Por ser independente de plataforma, isto faz com que qualquer sistema possa ser compatível com a linguagem e significa uma vantagem importante, já que permite levar o site desenvolvido em PHP de um sistema a outro sem praticamente nenhum trabalho.

A Figura 12 apresenta o funcionamento das páginas PHP.

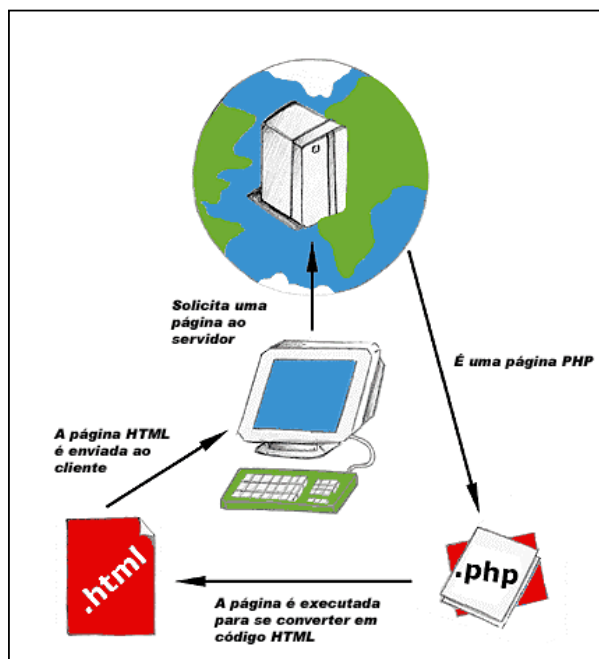


FIGURA 12 - Esquema do funcionamento das páginas PHP (Wikipédia,2006).

No caso da segurança é importante o fato de que em muitas ocasiões PHP se encontra instalado sobre servidores Unix ou Linux, que são bastante conhecidos como mais velozes e seguros que o sistema operativo onde se executa o ASP, Windows NT ou 2000. Porém, o PHP permite configurar o servidor de modo que se permita ou rejeita diferentes

usos, o que pode fazer da linguagem mais ou menos segura dependendo das necessidades de cada um.

Algumas das mais importantes capacidades de PHP são: compatibilidade com as bases de dados mais comuns, como MySQL, mSQL, Oracle, Informix, e ODBC. Inclui funções para o envio de correio eletrônico, *upload* de arquivos, criar dinamicamente no servidor imagens no formato GIF, inclusive animadas e uma lista interminável de utilidades adicionais.

3.3 MySQL – Banco de Dados de Fácil Usabilidade

Todo este tópico foi escrito baseado no artigo do *site* Wikipédia - a enciclopédia livre, 2006.

O MySQL hoje suporta *Unicode*, *Full Text Indexes*, *replicação*, *Hot Backup*, *GIS*, *OLAP* e muitos outros recursos.

Foi criado na Suécia por dois suecos e um finlandês: David Axmark, Allan Larsson e Michael "Monty" Widenius, que trabalham juntos desde a década de 1980. Hoje seu desenvolvimento e manutenção empregam aproximadamente 70 profissionais no mundo inteiro e mais de mil contribuem testando o software, integrando-o a outros produtos e escrevendo a respeito do mesmo.

Suas principais características são: portabilidade (suporta praticamente qualquer plataforma atual), compatibilidade (existem drivers ODBC, JDBC e .NET e módulos de interface para diversas linguagens de programação, como Java, C/C++, Python, Perl, PHP e Ruby), excelente desempenho e estabilidade, exige poucos recursos de hardware, facilidade de uso e suporte à vários tipos de tabelas (como MyISAM e InnoDB), cada um específico para um fim.

Outra grande vantagem é a de ter código aberto e funcionar em quase todas as plataformas e sistemas operacionais . É reconhecido pelo seu desempenho e robustez e também por ser multi-tarefa e multi-usuário. É possível utilizá-lo em sistemas de produção de alta exigência e em aplicações sofisticadas.

É considerado um sistema mais "leve" e para aplicações menos exigentes.

O sucesso do MySQL deve-se em grande medida à fácil integração com o PHP incluído, quase que obrigatoriamente, nos pacotes de hospedagem de *sites* da Internet oferecidos atualmente.

CAPÍTULO 4 - BIBLIOTECA VIRTUAL

O projeto buscou a criação de um ambiente que, por meio da Internet, promove condições para o uso de uma Biblioteca usando Realidade Virtual.

O usuário, ao entrar na Biblioteca Virtual, participa de um ambiente tridimensional, onde ele navega pelo Ambiente Virtual, podendo conhecer todo o local, interagir com os objetos disponíveis no Ambiente e ainda, realizar consultas de livros desejados.

A visualização de um modelo 3D na *web* necessita da utilização de *plug-ins*, além de formatos como o VRML para a construção dos Mundos Virtuais.

Neste projeto a primeira etapa foi modelar cada parte da Biblioteca Virtual separadamente, começando dos objetos com menos detalhe ao mais detalhado até a montagem completa da Biblioteca. Foram colocados efeitos nos objetos para que houvesse animação, tornando-o mais próximo possível da realidade.

A segunda etapa do projeto foi através do PHP na qual foi montada a página para que o usuário tenha acesso a Biblioteca Virtual. O usuário acessa o site, podendo optar pela consulta dos livros ou navegar no ambiente através do *plug-in*.

Desse modo o usuário pode escolher suas opções. No caso do usuário optar por uma consulta ele pode digitar o nome do livro ou o autor desejado. No instante em que clicar no ícone (para busca automática) ele tem acesso ao arquivo VRML onde navega pela Biblioteca Virtual. A última etapa foi o Banco de Dados feito em linguagem Mysql para cadastrar todas as tabelas. Para cada livro existe uma tabela no Banco de Dados contendo o código, o autor, título e ano de publicação. Existe também uma tabela para as prateleiras, onde foi armazenado o código de cada prateleira.

Através do PHP é possível acessar o Banco de Dados e realizar a consulta de todos os livros contidos na Biblioteca Virtual.

4.1 Arquitetura da Biblioteca Virtual

Neste projeto são apresentadas a arquitetura e implementação do sistema.

A Figura 13 representa a arquitetura proposta para a implementação inicial da Biblioteca Virtual.

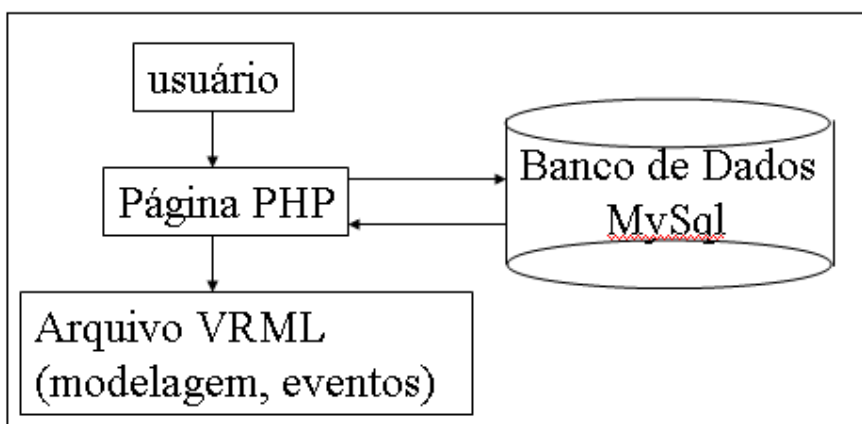


FIGURA 13 – Arquitetura do Sistema

Todas as informações relacionadas aos livros, prateleiras e localização estão armazenadas em tabelas no banco de dados, permitindo ao usuário obter as informações necessárias. A Figura 14 apresenta as tabelas que compõem a base de dados chamada acervo, implementada em linguagem MySQL. A tabela `tbl_livros` armazena os dados do livro e seus atributos são todos do tipo *String*, até mesmo o `código_livro`, pois o código do livro é composto por letras e números. Na tabela `tbl_prateleira` são armazenados os dados da prateleira, e seus atributos incluem um tipo inteiro, que é o `código_prateleira`, e o restante

do tipo *String*. Por fim, a tabela *tbl_localização*, que armazena o código do livro como uma *String*, o código real da prateleira, também do tipo *String*, o lado e a fileira da prateleira com tamanho igual a dois caracteres cada um, e armazena no atributo *arquivo* o endereço da página PHP que contém o arquivo VRML correspondente. Ex: P1L2F5.

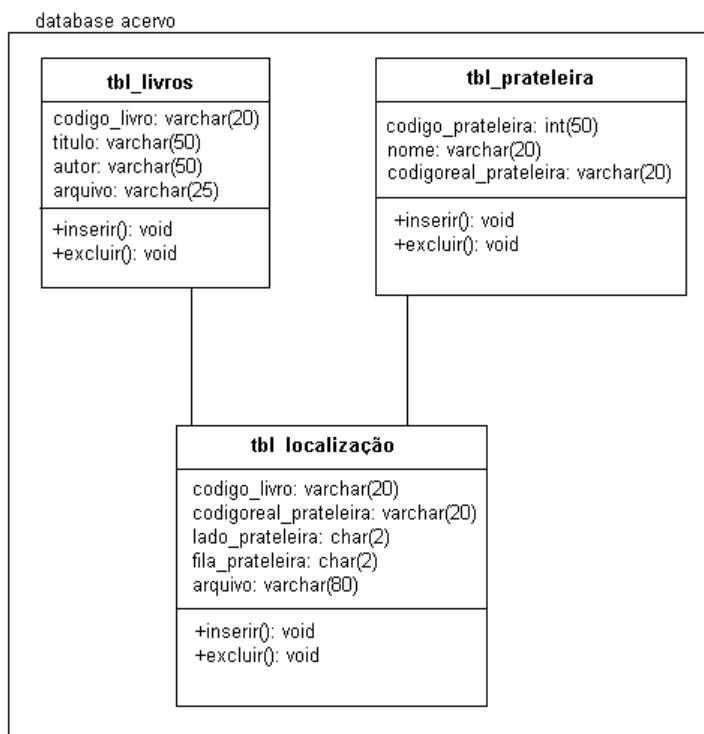


FIGURA 14 – Digrama das tabelas da Biblioteca

4.2 Biblioteca Virtual – Acervo Online

Este tópico trata-se do Acervo Online implementado em PHP.

4.2.1 Acervo Online

O usuário ao acessar o site, encontra o Acervo Online, onde pode efetuar a consulta dos livros contidos na Biblioteca Virtual.

A consulta pode ser realizada por Autor ou Título (Figura 15).



FIGURA 15 – Consulta ao Acervo Online

Depois de realizada a consulta, aparece uma lista de opções contendo os livros referentes à busca.

Ao clicar no ícone de busca automática 3D (Figura 16) da página consulta.php, o link abre o arquivo correspondente ao intervalo em que a identificação se encontra, assim, o usuário navega pela Biblioteca Virtual através das rotas, que leva ao livro desejado.

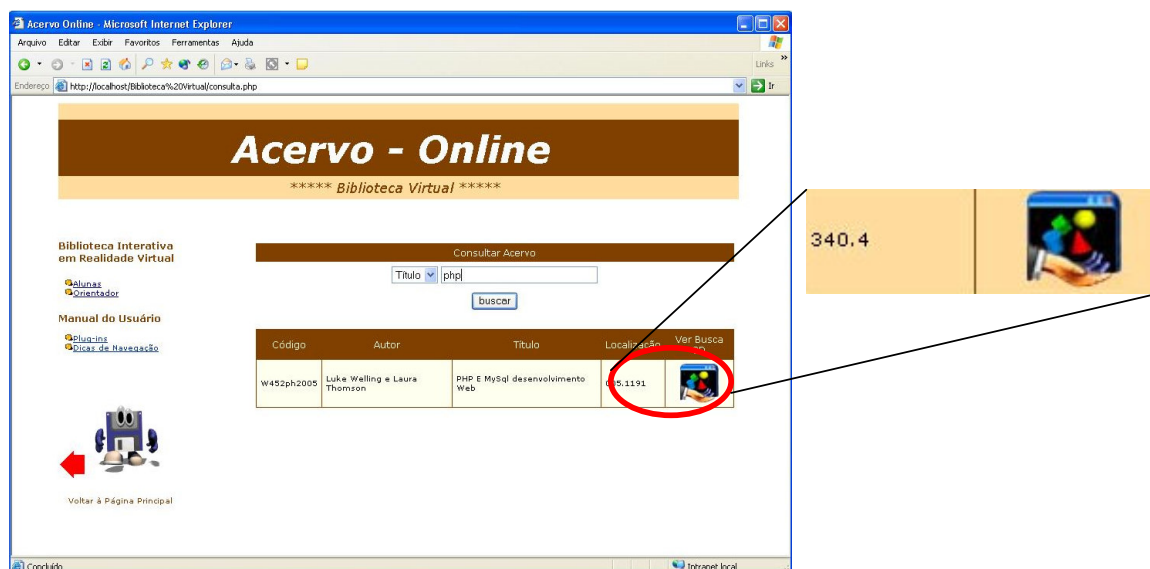


FIGURA 16 – Consulta ao Acervo Online com resultado

4.2.2 Módulo Interface

Neste módulo é apresentada a interface da Biblioteca Virtual, onde o usuário tem acesso aos livros e as prateleiras navegando de forma interativa ou por busca.



FIGURA 17 – Primeira visão da fachada da Biblioteca Virtual

A Biblioteca Virtual mostra o mundo da Realidade Virtual, onde o usuário, ao entrar na Biblioteca, pode navegar e interagir com o Ambiente Virtual, de modo que ele chegue até o livro desejado.

Neste projeto o usuário acessa o site onde ele tem acesso a Biblioteca Virtual. Ao clicar no link da Biblioteca ele poderá escolher o modo de acesso, no caso, ele pode navegar pela Biblioteca ou escolher o caminho através de rotas (busca automática).

4.2.2.1 Resultados da Modelagem

Procurando atingir o melhor resultado possível da modelagem do ambiente, foram necessárias inúmeras fotografias, tiradas com autorização de responsáveis pela Biblioteca.

Através destas fotos, além dos objetos contidos no interior da Biblioteca, foi possível deduzir uma planta baixa básica para a base do projeto.

A Figura 18 mostra como foram divididos todos os andares e repartições:

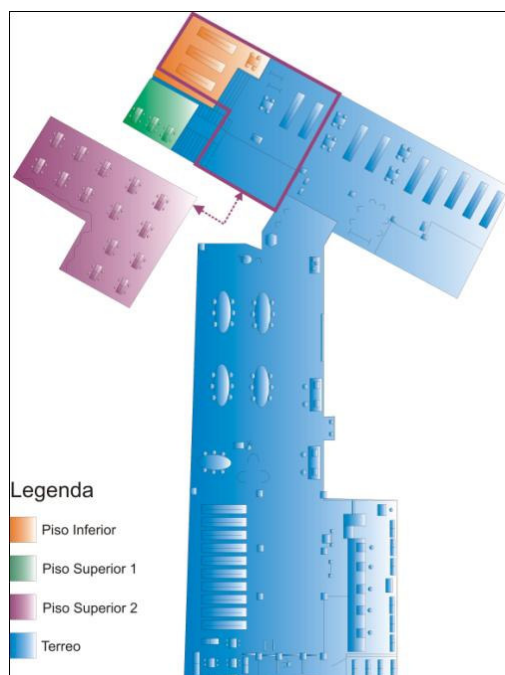


FIGURA 18 – Planta baixa

A parte azul mostra o Térreo, que foi dividido em três partes: o pavimento 1 que vai da entrada até o final das prateleiras, o pavimento 2, que engloba as cadeiras de descanso, as mesas de estudo, os bebedouros, etc, até o estreitamento à direita para o pavimento 3, que representa o restante da parte azul(fundo). Descendo as escadas do pavimento 3, temos o piso inferior, representado em laranja, onde ficam as revistas, fitas e CDs. Subindo as escadas do pavimento 3, temos o piso superior1, mostrado em verde, uma área pequena, com algumas mesas para leitura, e que dá acesso à uma escada que leva para o piso superior2, representado em roxo, uma sala ampla, com ventiladores e várias mesas para leitura.

Na Figura 19, podemos observar a modelagem da entrada principal, e a foto na qual foi baseada:



FIGURA 19 - Entrada Original e Entrada VRML

As Figuras 20 e 21 apresentam respectivamente, imagens do primeiro e segundo pavimento junto com suas fotos originais:



FIGURA 20 - Guarda-volumes Original e Guarda-volumes VRML



FIGURA 21 - Balcão de Atendimento Original e Balcão de Atendimento VRML

As Figuras 22 e 23 mostram também imagens do segundo pavimento, comparando com a foto real.



FIGURA 22 - Bebedouros, computadores Original VRML



FIGURA 23 - Mesas estudo, cadeiras Original e VRML

Mais adiante temos imagens do terceiro pavimento (Figuras 24 e 25), piso superior 1 e inferior (Figura 26):

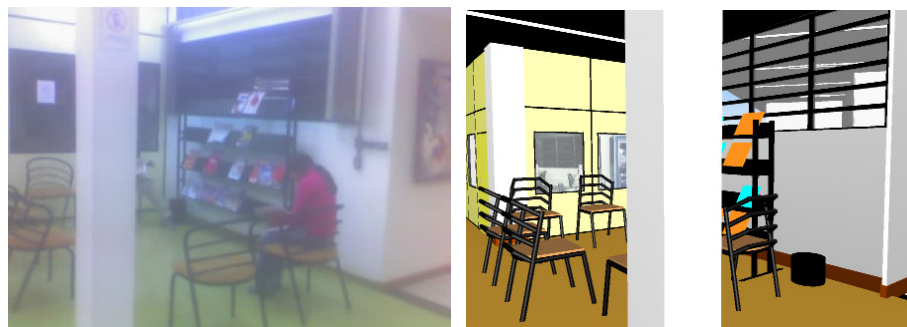


FIGURA 24 - Leitura Original VRML



FIGURA 25 - Mesas e Terminal Original VRML



FIGURA 26 - Piso Superior e Inferior Original VRML

4.2.3 Biblioteca em navegação livre

As figuras a seguir mostram o caminho que o usuário pode percorrer na Biblioteca Virtual.

Ao aproximar-se da porta, ela se abre através de um sensor de proximidade (Figura 27).

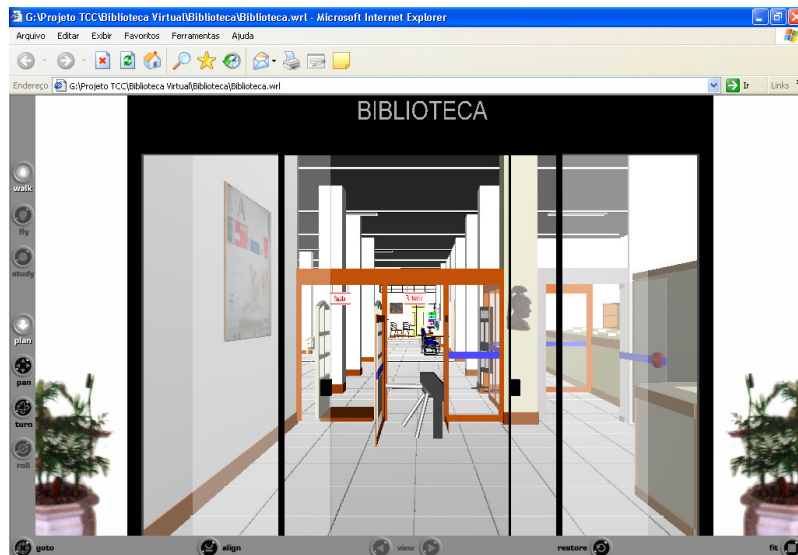


FIGURA 27 – Porta com Sensor de Proximidade.

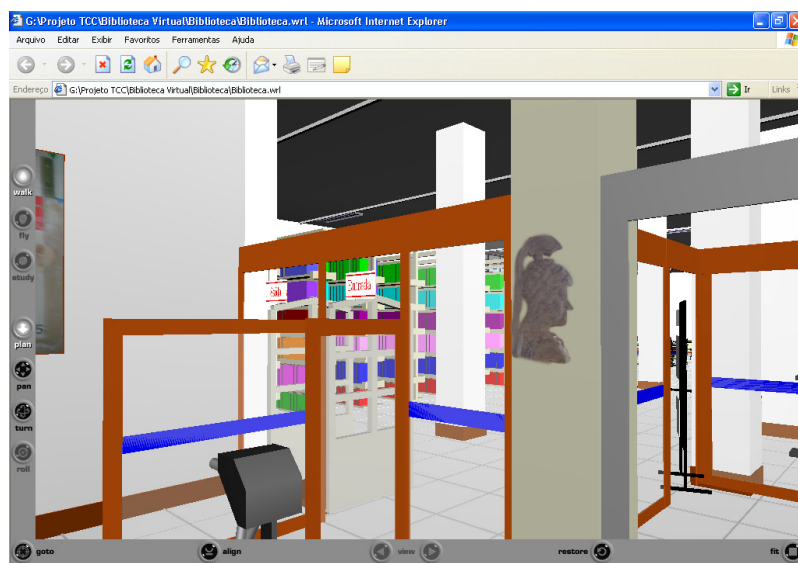


FIGURA 28 – Entrada da Biblioteca/catraca.

Na Figura 29 é apresentado o balcão de atendimento, onde os livros são locados e devolvidos.

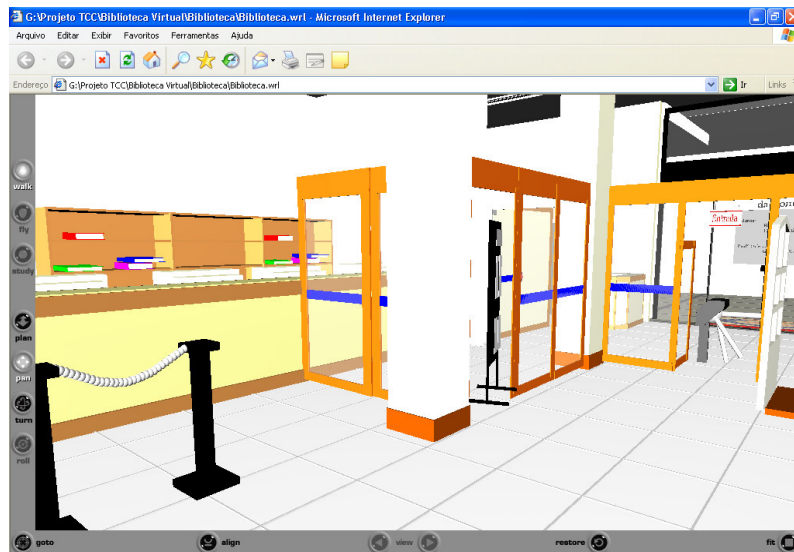


FIGURA 29 – Balcão de Atendimento

Mais adiante, na Figura 30 são apresentadas as prateleiras da biblioteca.

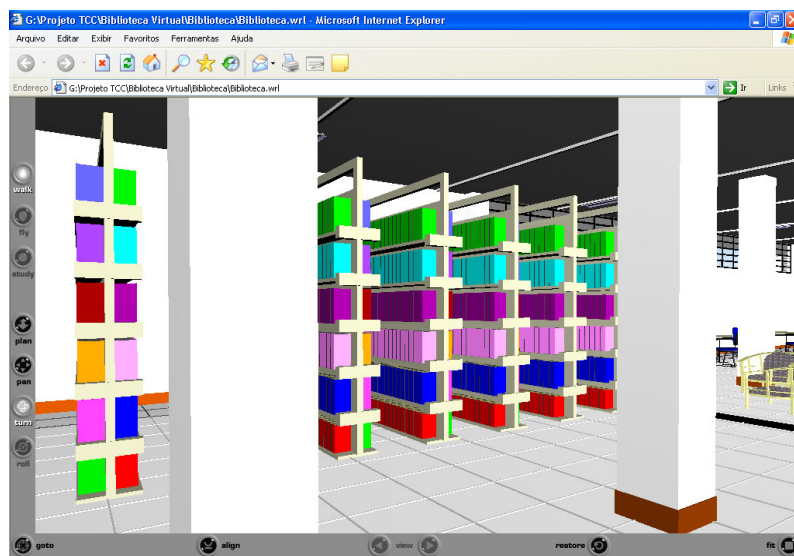


FIGURA 30 – Prateleiras

Após as prateleiras temos cadeiras para descanso e mesas para leitura, como mostra a Figura 31.

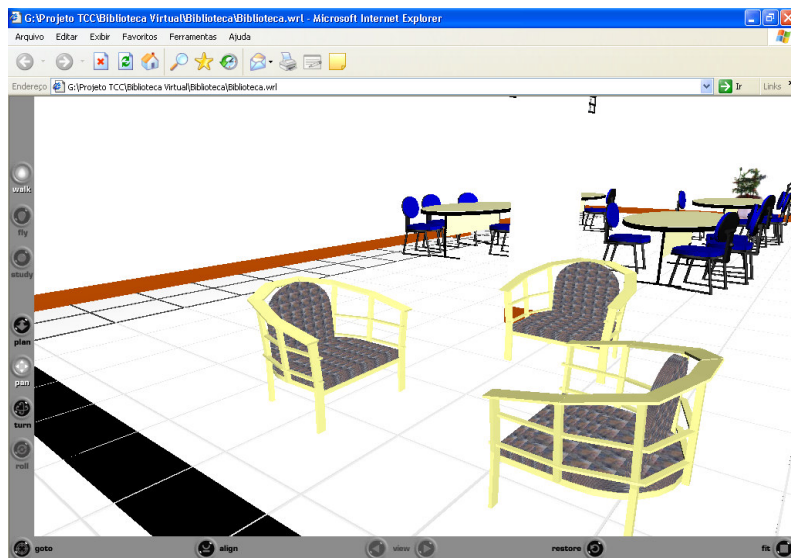


FIGURA 31 – Cadeiras para descanso e mesa para leitura

Ao lado direito, após o balcão de atendimento como mostrado anteriormente, temos os computadores onde os usuários têm acesso, podendo efetuar consulta aos livros contidos na Biblioteca facilitando sua procura (Figura 32).

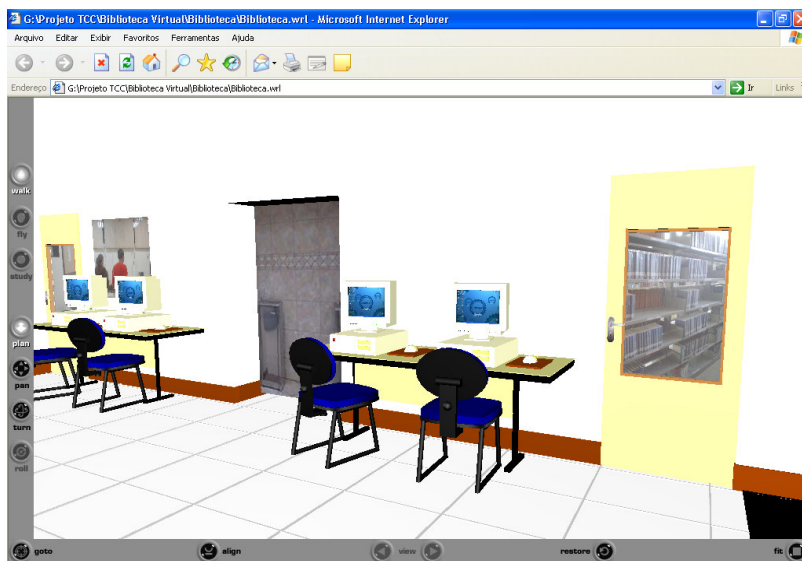


FIGURA 32 – computadores para consulta o acervo.

Na Figura 33 temos as prateleiras, um espaço reservado para leitura de jornais e revistas e ao fundo uma sala de uso reservado da Faculdade.

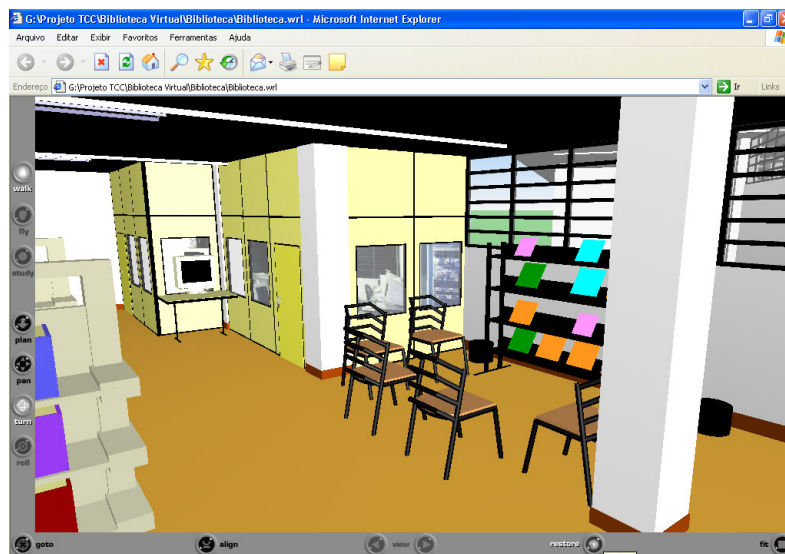


FIGURA 33 - Espaço para leitura de revistas e jornais.

Na figura 34 é mostrada a visão dos pisos superior e inferior, onde temos no piso inferior prateleiras com livros, cds e fitas de vídeo e no piso superior têm mesas com divisórias para leituras.

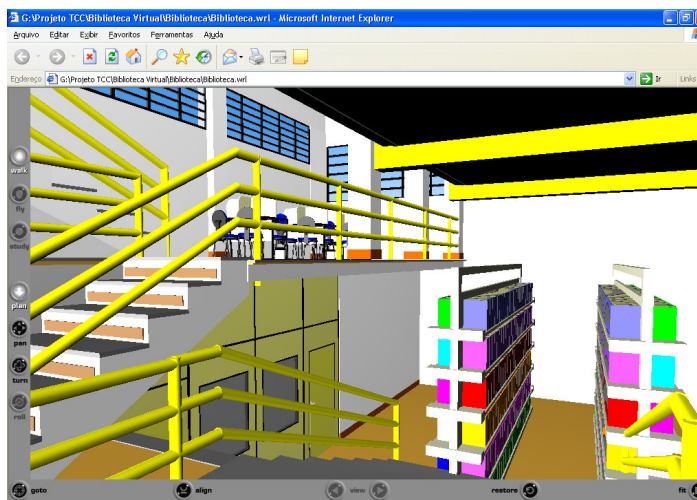


FIGURA 34 – Piso superior e inferior

Por último, uma sala ampla de leitura localizada no piso superior2 (acima do piso superior),
contendo as mesas para estudo (Figura 35).

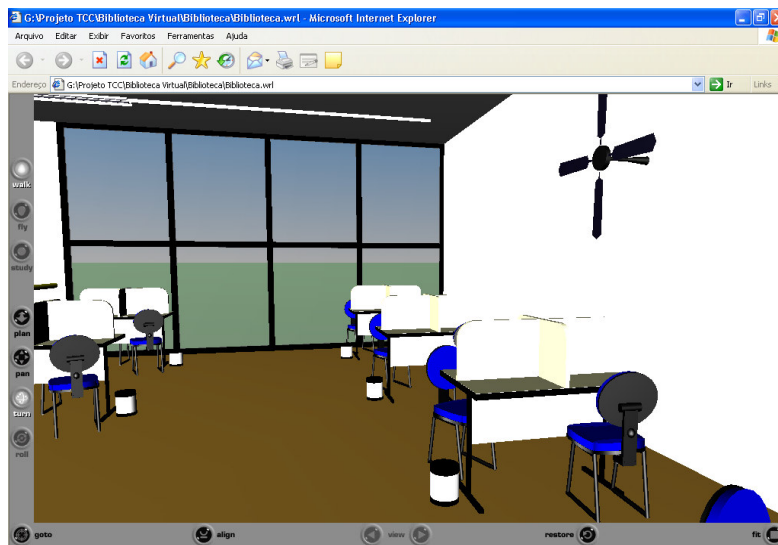


FIGURA 35 – Sala de estudo no piso superior.

4.2.4 Busca Automática

Foi necessário definir uma visão inicial para a rota, todas iniciando do mesmo ponto, em frente à porta de entrada como mostrado Figura 17.

Assim que o arquivo VRML abrir, o usuário tem a opção de navegar livremente, ou clicar no botão para que a busca inicie automaticamente (Figura 36). Ao término da busca ainda é possível ao usuário navegar livremente, partindo da prateleira localizada.



FIGURA 36 – Botão de busca automática no arquivo VRML

Ao localizar automaticamente a prateleira, notamos que a fila à qual o livro se encontra está em destaque, pulsando o tempo todo, mesmo quando terminar a busca e o usuário navegar livremente, conforme mostrado na figura abaixo (Figura 37).

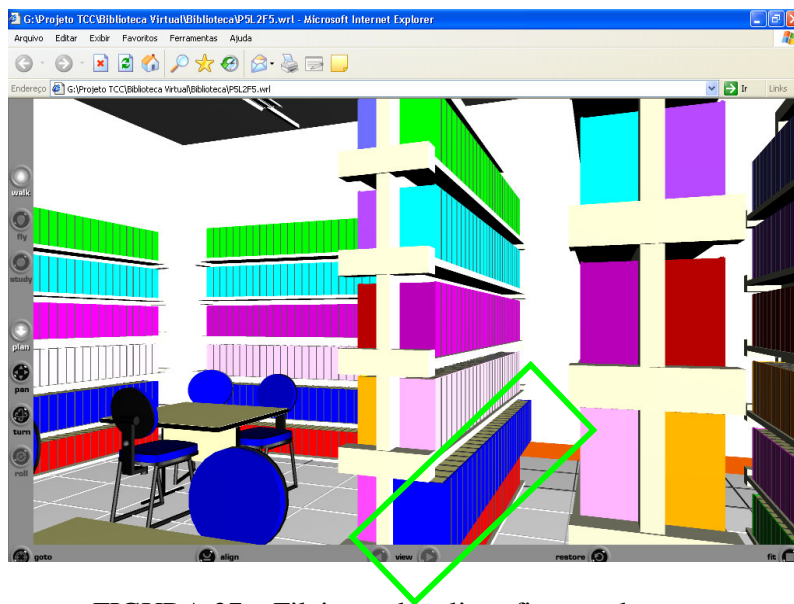


FIGURA 37 – Fileira onde o livro fica em destaque

4.2.5 Funcionamento das rotas

A arquitetura de prateleiras é formada por 23 prateleiras com dois lados cada uma e mais 4 prateleiras que possuem somente um lado (Figura 38), pois ficam encostadas na parede.

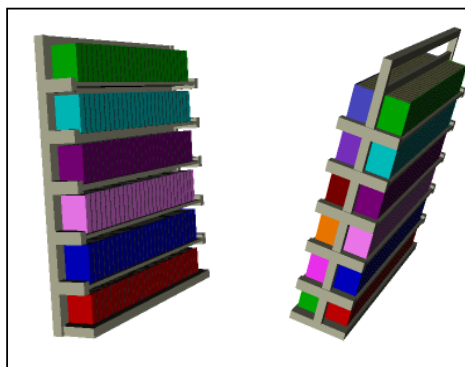


FIGURA 38– Prateleira com um (parede) e dois lados.

Sendo assim, foram necessário criar 46 rotas diferentes das prateleiras que possuem dois lados e mais 4 rotas para as prateleiras que ficam encostadas na parede. Como a localização automática de livros é feita buscando a fileira em que determinado livro se encontra, podemos utilizar a mesma rota para 6 fileiras diferentes, mudando apenas a animação da fileira determinada (pulsação).

Abaixo temos um exemplo de livros ambos localizados na prateleira 11 da Biblioteca Virtual, onde a Figura 39 do lado esquerdo fica “pulsando” a segunda fileira e a Figura 39 do lado direito pulsa a fileira 4.

Foi utilizada a mesma rota, mas com a escolha das fileiras diferentes. Assim sucessivamente para as demais rotas.

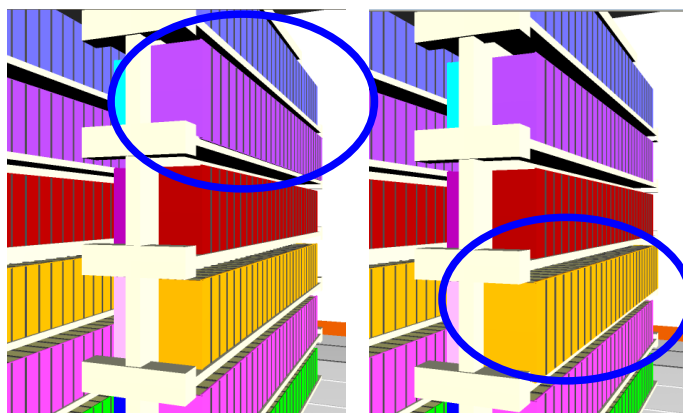


FIGURA 39 – Prateleira 11, lado 2, fila 2 e fila 4

4.2.6 Implementação das rotas

As rotas foram salvas em uma pasta chamada rota, para melhor organizá-las.

Definiu-se um nome para a visualização (Turne) para ser referenciada no `ROUTE` (rota). A codificação utilizada para esse posicionamento foi o `VIEWPOINT` (ponto de visão).

```
DEF Turne Viewpoint {
  position 1.88 -0.5 9
  orientation 0 0 0.0}
```

Logo após, criamos um grupo chamado GrupoAtivaRota (Figura 40), onde dentro deste criaremos o botão INICIAR BUSCA AUTOMÁTICA. O botão é chamado de BoxRota.

```
DEF GrupoAtivaRota Transform
{
  translation 0.29 -1.5 6.1 //localização do botão no ambiente.
  children
  [
    DEF BoxRota Shape // inicia a definição do botão, que é um BOX.
    {
      appearance Appearance{
        texture ImageTexture {url "msg.jpg"} //textura do botão (imagem)
      }
      geometry Box
      { size 1 0.4 0 }
    },
```

FIGURA 40 – Criação do GrupoAtivaRota

Para dar evento ao botão foi necessário utilizar o TOUCH SENSOR (Sensor de toque) mostrado na Figura 41. Sintaxe do sensor:

```
DEF nome_do_sensor TouchSensor { }, temos:
```

```
DEF SensorRota TouchSensor { },
```

FIGURA 41 – Implementação do Sensor de Toque

Após definido o sensor de toque, declaramos um TIMESENSOR (Sensor de tempo) para a translação no ambiente, que vai definir o tempo como um relógio, mas sem geometria ou localização associada, para iniciar ou finalizar (Figura 42).

```
DEF TempoRota TimeSensor
{ cycleInterval 15 }, //intervalo de tempo do ciclo
```

FIGURA 42 – Implementação do sensor de tempo (translação)

O interpolador (Figura 43) utilizado para a execução das translações foi `POSITIONINTERPOLATOR`, que vai percorrer o caminho definido nos intervalos `KEY` e `KEYVALUE`. É necessário nomear as rotas (`ROUTE`) para que possa ser referenciado.

```
DEF AutoRota PositionInterpolator
{
  key [ 0, 0.154, 0.231, 0.308, 0.385, 0.462, 0.539, 0.616, 0.693, 0.77, 0.847, 0.924, 1 ]
  // momentos em um intervalo de 0 a 1 onde irão ocorrer as mudanças de posição.

  keyValue [ 1.88 -0.5 9, 1.88 -0.5 7, 1.88 -0.5 5, 1.88 -0.5 3,
             1.88 -0.5 1, 1.88 -0.5 -1, 1.88 -0.5 -3, 1.88 -0.5 -5,
             1.88 -0.5 -7, 1.88 -0.5 -9,
             1.88 -0.5 -11, 1.88 -0.5 -11, -1.0 -0.5 -11 ]
} // mudanças de posição baseadas em cada instante citados no key
```

FIGURA 43 – Implementação do Interpolador (translação)

Abaixo (Figura 44), criamos mais um sensor de tempo, que desta vez irá controlar o início e o fim das rotações existentes no caminho. Seguindo temos a definição do `ORIENTATIONINTERPOLATOR`, que define em que momento ocorreram as rotações, estabelecidas nos campos `KEY` e `KEYVALUE`. Ambos devem ser nomeados.

```
DEF TempoRotaRoda TimeSensor
{ cycleInterval 14 }, // intervalo de tempo de cada ciclo.

DEF AutoRotaRoda OrientationInterpolator
{
  key [ 0, 0.154, 0.231, 0.308, 0.385, 0.462, 0.539, 0.616, 0.693, 0.77, 0.847, 0.924, 1 ]
  // momentos em um intervalo de 0 a 1 onde irão ocorrer as rotações.

  keyValue [ 0 0 0 0.0, 0 0 0 0.0, 0 0 0 0.0, 0 0 0 0.0,
             0 0 0 0.0, 0 0 0 0.0, 0 0 0 0.0, 0 0 0 0.0,
             0 0 0 0.0, 0 0 0 0.0, 0 1 0 0.5, 0 1 0 1, 0 1 0 1.9]
} // rotações baseadas em cada instante citados no key
// note que as rotações somente ocorreram nas ultimas 3 posições.
```

FIGURA 44 – Implementação do Sensor de Tempo e Interpolador (rotação)

Terminando agora o corpo da rota, fechamos o `children` do `GrupoAtivaRota` e logo em seguida finalizamos o `Transform` (Figura 45).


```
] #children e transform
}
```

FIGURA 45 – Finalizar o GrupoAtivaRota

Definir o botão BoxRota dentro do Transform onde estão os eventos (GrupoAtivaRota) faz com que o botão se torne parte do evento e não que sofra o evento, ou seja, ele altera somente o campo de visão, fazendo com que pareça que estamos navegando nos corredores da biblioteca, partindo da posição do botão.

As rotas que fazem a conexão entre o nó que gera um evento e o nó que o recebe foram definidas seguindo os critérios mostrados na Figura 46.

```
ROUTE nome_nóenviaevento.nome_eventodesaida_changed
TO nome_nórecebeevento.set_nome_eventodeentrada
```

FIGURA 46 – Sintaxe para rotas

Quando um evento é roteado para outro, eles não precisam ter o mesmo nome, mas têm que ser, necessariamente, do mesmo tipo. A Figura 47 mostra como foram interligados os nodos criados.

```
ROUTE SensorRota.touchTime TO TempoRota.set_startTime
ROUTE TempoRota.fraction_changed TO AutoRota.set_fraction
ROUTE AutoRota.value_changed TO Turne.set_position
```

FIGURA 47 – Conexão das rotas para a translação

A primeira linha da Figura 47 indica que assim que o botão é clicado, ele inicia o contador de tempo, que vai ativar a AutoRota (segunda linha) e esta vai atribuir ação sob o ponto de visão Turnê, transladando seu posicionamento(terceira linha).

As próximas rotas (Figura 48) possuem o mesmo raciocínio, mudando apenas na última linha, onde o ponto de visão vai mudar o posicionamento, mas agora somente as rotações.

```
ROUTE SensorRota.touchTime TO TempoRotaRoda.set_startTime
ROUTE TempoRotaRoda.fraction_changed TO AutoRotaRoda.set_fraction
ROUTE AutoRotaRoda.value_changed TO Turne.set_orientation
```

FIGURA 48 – Conexão das rotas para a rotação

Estabelecido o caminho automático, encontramos a fileira do livro desejado. Criamos um novo `Transform`, também nomeado, agora de `OBJ`, onde vamos inserir a fila no nosso arquivo de rota, logo abaixo do corpo da rota criado (caminho). A fileira escolhida foi a segunda, que está na prateleira 11, do lado direito, destacando ainda que a cor estabelecida para demonstração foi a fileira com livros lilás (Figura 49).

```
DEF Obj Transform { //definição de Transform para objeto
    translation -4.3 -0.68 -9.9 //posição do objeto no ambiente
    children[
        Inline { url "prateleiras/prateleira11/livrolilasP1L2F2.wrl" }
    ]
}
//note que ao usar o Inline, adicionamos à cena objetos VRML já construídos.
```

FIGURA 49 – Captura da fileira escolhida

Feito isso foi necessário criar outro sensor de tempo (Figura 50), desta vez com *loop* infinito, que vai animar o objeto para sempre, assim que o arquivo for aberto e permanecerá ativo por toda a navegação, enquanto estiver em rota automática e ao início da navegação livre.

```

DEF Clock TimeSensor {
  cycleInterval 2.0 // quanto maior o intervalo de tempo, mais lento fica o evento
  loop TRUE // loop infinito

```

FIGURA 50 – Sensor de Tempo para a escala do objeto OBJ

Um interpolador (Figura 51) foi criado, desta vez para expandir o objeto, de forma a parecer que a fileira está “pulsando”.

```

DEF interpolador PositionInterpolator {
  key [ 0.0, 0.5, 1.0 ] //momentos onde ocorrerão as ações
  keyValue [
    1.0 1 0.8,
    1.1 1 1.0,
    1.0 1 0.8, // ações baseadas nos intervalos (key)
  ]
}

```

FIGURA 51 – Interpolador para a escala do objeto OBJ

As rotas (Figura 52) foram estabelecidas semelhantes as que foram declaradas no `Transform GrupoAtivaRota` anteriormente, com o diferencial de que o tempo vai iniciar automaticamente, assim que o arquivo for aberto e iniciará o interpolador, que vai agir sobre o objeto OBJ, modificando sua escala.

```

ROUTE Clock.fraction_changed TO interpolador.set_fraction
ROUTE interpolador.value_changed TO Obj.set_scale

```

FIGURA 52 – Conexão das rotas para escala do objeto OBJ

Neste segundo exemplo (Figuras de 49 à 52), onde criamos o `Transform OBJ`, mostrado abaixo do corpo das rotas (`GrupoAtivaRota` – Figuras de 40 à 48), quem sofre a ação é o próprio objeto OBJ, portanto, não se pode agrupar o objeto, o interpolador e o sensor de tempo, como fizemos no `Transform GrupoAtivaRota`.

Todo esse processo foi feito para cada prateleira, ou lado da prateleira, caso tenha dois lados, modificando apenas a posição e o arquivo de localização da fileira.

Assim sendo, foi necessário criar um arquivo de rota para cada fileira (para que pudesse ser referenciado no arquivo principal), modificando apenas a localização da fileira dentro de cada arquivo, no caso das fileiras estarem na mesma prateleira e no mesmo lado.

Para os exemplos mostrados na Figura 39, modificou-se somente o objeto. A Figura 39 do lado esquerdo apresenta a rota implementada acima (GrupoAtivaRota e Obj) e a Figura 39 do lado direito representa implementação semelhante, mudando apenas o `Transform` do Obj (Figura 53).

```
DEF Obj Transform {
    translation -4.3 -0.68 -9.9 //não modifica nem mesmo o translation
    children[
    Inline { url "prateleiras/prateleira11/livrolaranjaP1L2F4.wrl" }
    ]
} // a única mudança da figura 49 para a 53 é o arquivo importado no Inline.
```

FIGURA 53– Captura da fileira laranja

A fileira agora está na prateleira 11, lado direito (L2), mas na quarta fileira(F2), destacando que a cor estabelecida para demonstração da fileira foi a laranja (livro laranja), conforme podemos conferir na Figura 39 do lado direito.

A. Interagindo PHP com MySql

O arquivo que fez a ligação com o Banco de Dados chama-se buscar.php. O formulário foi criado em HTML enviando dados para a mesma página onde ele está localizado no trecho em PHP. O método utilizado foi:

```
<FORM METHOD=POST ACTION='<? echo $PHP_SELF ?>'
```

Pode ser utilizado também um método como:

```
<form method="POST" action="buscar.php"> </form>
```

Utilizando o primeiro método que contém a variável PHP_SELF é mais prático, pois, caso necessite trocar o nome da página não será preciso alterar o código do formulário.

Dentro do formulário encontra-se o comando SELECT. Trata-se de uma lista de itens que podem ser selecionados pelo usuário. Visualmente é criada uma lista de seleção com duas opções, onde uma caixa é exibida com um valor padrão e o clique em uma seta surgindo uma lista com as duas opções, autor e título, que vai permitir que o usuário escolha que a busca seja feita por autor ou por título.

Cada item da lista deve ser especificado por meio do parâmetro <OPTION>. A caixa de seleção está definida da seguinte forma:

```
<SELECT NAME='tipo'>
<option value='autor'>Autor</option><option value='livro'>Título</option>
</SELECT>
```

Ao lado da caixa de seleção temos o comando INPUT TEXT, usado para a digitação do campo de texto. A caixa de digitação tem a largura estabelecida equivalente a 30 caracteres. Quando este comando é especificado sem argumentos, automaticamente abre-se uma caixa com largura de 20 caracteres. O tamanho da janela não limita a quantidade de caracteres digitados. Se for necessário digitar mais caracteres do que a largura da caixa de digitação, não há problema, o texto digitado rola para a esquerda permitindo a digitação de um texto de qualquer tamanho. Assim como o tamanho da janela, a quantidade de caracteres digitados também pode ser especificada, neste caso a quantidade também é de 30 caracteres, definido em MAXLENGTH.

```
<INPUT TYPE='text' NAME='palavra' size='30' maxlength='50'>
```

Para enviar os dados do formulário para o servidor, utilizamos o botão SUBMIT, criado como uma variação do comando INPUT, que ao ser pressionado acessa a URL do

programa de script especificado no comando form (ACTION='<? echo \$PHP_SELF ?>') e envia os dados de cada campo do formulário.

```
<INPUT TYPE='submit' value='buscar' name='btn_buscar'>
```

Quando o botão `Submit` é pressionado, o conteúdo de todos os campos do formulário é enviado na forma de uma `query` (consulta) a URL especificada. Algo parecido com:

```
ACTION?nome=valor&nome=valor&nome=valor.
```

Onde no lugar de `ACTION`, aparece a URL especificada no comando `FORM` e no lugar de nome aparece o nome das variáveis e no lugar de valor o conteúdo das mesmas. Neste projeto corresponde a:

```
ACTION='<? echo $PHP_SELF ?>'
name='btn_buscar'
```

O símbolo `<? e ?>` significam respectivamente o início e o fim do trecho `php` que está contido no código `html`.

Para interagir com uma base de dados `SQL` existem três comandos básicos que devem ser utilizados: um que faz a conexão com o servidor de banco de dados, um que seleciona a base de dados a ser utilizada e um terceiro que executa uma "`query`" `SQL`.

Na Internet, existem dois métodos de envio de dados por formulários: `POST` e `GET`. No método `GET` as informações são enviadas como se fizessem parte da URL. No método `POST`, apesar de serem codificadas da mesma forma, elas são enviadas em um bloco de dados separado da URL. Neste trabalho utilizou-se a variável `$_POST`.

A variável `$_POST` assim como a `$_GET` foi introduzida no `PHP` à partir da versão 4.1.0. Ambas, contém um *array* das variáveis passadas para o *script* atual.

B. Conexão com o servidor

A conexão com o servidor de Banco de Dados MySQL em PHP é feita através do comando `mysql_connect`, que tem a seguinte sintaxe:

```
int mysql_connect(string /*host [:porta]*/, string /*login*/, string /*senha*/);
```

Os parâmetros são bastante simples sendo eles, o endereço do servidor (*host*), o nome do usuário (*login*) e a senha para a conexão. A função retorna um valor inteiro, que é o identificador da conexão estabelecida e deverá ser armazenado numa variável para ser utilizado depois. No nosso exemplo, temos como servidor de banco de dados a mesma máquina que roda o servidor *http*, como *login* o usuário "*root*" e senha " ".

```
$con=mysql_connect ("localhost", "root", "");
```

Assim, se a conexão for bem sucedida (existir um servidor no endereço especificado que possua o usuário com a senha fornecida), o identificador da conexão fica armazenado na variável `$con` (conexão).

C. Seleção do Banco de Dados

Uma vez conectado, é preciso selecionar o banco de dados existente no servidor com o qual desejamos trabalhar. Isso é feito através da função `int mysql_select_db`, que possui a seguinte sintaxe:

```
int mysql_select_db(string /*nome_base*/, int /*conexao*/);
```

O valor de retorno é 0 se o comando falhar, e 1 em caso de sucesso. O nome da base de dados a selecionar é o primeiro parâmetro fornecido, seguido pelo identificador da conexão. Se este for omitido, o interpretador PHP tentará utilizar a última conexão estabelecida. Recomenda-se sempre explicitar esse valor, para facilitar a legibilidade do código. No nosso exemplo, a base de dados a ser selecionada possui o nome "*acervo*":

```
mysql_select_db ("acervo",$con);
```

Definimos um arquivo config.php para fazer a conexão com o servidor e seleção do banco de dados (Figura 54), com mensagem de erro caso ocorra alguma falha.

```
<?
$con=mysql_connect ("localhost", "root", "") or die
('I cannot connect to the database because: ' .mysql_error());
mysql_select_db ("acervo");
?>
```

FIGURA 54 – Conexão com servidor e escolha da base de dados

O arquivo config.php é chamado no arquivo buscar.php através do comando:
include "config.php";

Após a execução desse comando qualquer consulta executada para aquela conexão utiliza a base de dados selecionada (Figura 55).

```
<?
//Liga a variável ao botao Submit criado.
$btn_buscar= $_POST["btn_buscar"];
//A variável $palavra recebe a variavel vinda do formulario pelo método POST.
    $palavra = $_POST["palavra"];
//A variável $tipo verifica o método escolhido pelo usuário. (autor ou titulo):
    $tipo = $_POST["tipo"];
```

FIGURA 55 – Tipo de Busca e Palavra digitada pelo usuário

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÃO

Neste projeto foi apresentada a Biblioteca Virtual, explorando os recursos de Realidade Virtual, juntamente com um Banco de Dados interagindo com página de *Web*, de maneira a motivar o usuário a conhecer a Biblioteca do UNIVEM (Centro Universitário Eurípedes de Marília) de forma interativa, admirando o ambiente e utilizando os recursos oferecidos.

Com o uso da linguagem VRML, junto a linguagem PHP e MySQL, foi apresentada a implementação da Biblioteca Virtual facilitando o acesso aos usuários de modo que eles possam acessar o *site*, navegar pelo ambiente e realizar consultas de livros através de um Banco de Dados.

Para trabalhos futuros, propõe-se a implementação de cadastros no próprio site, restritos ao administrador, com inclusões, alterações e exclusões de livros no Banco de Dados, de acordo com a necessidade dos responsáveis pela Biblioteca.

A Biblioteca Virtual está disponível no *site* para que todos os usuários possam ter acesso e conhecimento do ambiente, de maneira que possa explorar o uso da Realidade Virtual e também se motivar a usar a Biblioteca do UNIVEM.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, Adja Ferreira de, WAZLAWICK, Raul Sidnei, **Realidade Virtual na Educação**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC

BRAGA, Mariluci, **Realidade Virtual e Educação. 2001**. Disponível no site <http://www.uepb.edu.br/eduep/rbct/sumarios/pdf/realidadevirtual.pdf>.

Carvalho, Hesli de Araújo, **Realidade Virtual em educação: um estudo da situação brasileira**. Lavras, Minas Gerais – Brasil. 2002.

Disponível em <http://www.pgie.ufrgs.br/siterv/equipamentos.htm> (23/10/2006)

FOSSE, Juliana Moulin, VEIGA, Luis Augusto Koenig, **Realidade Virtual como Ferramenta na Cartografia 3D**. Universidade Federal do Paraná. 2003.

GASPARETTO, Neiva Aparecida, A Secretária de uma Universidade Virtual. 2000. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Florianópolis – SC.
MACHADO, Liliane dos Santos, **A Realidade Virtual em Aplicações Científicas**. 1997. São José dos Campos.

GELLER, Marlise, PASSERINO, Liliana Maria, TAROUCO, Liane M., SILVEIRA, Sidnei, **Aprendizagem e avaliação em um Ambiente de Realidade Virtual Cooperativo de Aprendizagem (Projeto ARCA)**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade Luterana do Brasil. 2000.

HASSAN, Elizangela Bastos, **Laboratório Virtual 3D para ensino de redes de computadores**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Porto Alegre – RS, Florianópolis – SC. 2003.

JUNIOR, Glaudiver Moreira Mendonça, GOMES, Allan Menezes, **Realidade Virtual e Educação: Um Estudo de Caso**. 2001.

Kirner, Cláudio, **Sistemas de Realidade Virtual**. Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. 2006.

MARINHO, Verônica Stocchi **Modelagem e Visualização de Ambientes Virtuais na Web**. 2004. 86p. Trabalho de Estágio. Centro Universitário Luterano de Palmas. Palmas-TO 2004.

MySQL, Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre, <http://pt.wikipedia.org/wiki/MySQL>

NETTO, Antonio Valério, MACHADO, Liliane dos Santos, OLIVEIRA, Maria Cristina F. de, **Realidade Virtual - Fundamentos e Aplicações**. Ed. Visual Books, 2002. 94p.

SARMENTO, Leonardo Cabral de M., **Gerenciamento de Objetos de Realidade Virtual Reutilizáveis para Ambientes Virtuais de Ensino**. 2005. Universidade Federal de Pernambuco. Recife.

