

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO
NORTE
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DA FARN NO MUNDO VRML

CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DA FARN NO MUNDO VRML

Monografia apresentada ao Curso de
Sistemas de Informação da Faculdade
Natalense para o Desenvolvimento do
Rio Grande do Norte, para obtenção
do grau de Bacharel em Sistemas de
Informação.

Orientador:

Luiz Gonzaga Damasceno, Msc.

Ana Paula Amaral Barbalho da Silva

**NATAL/RN
2005**

ANA PAULA AMARAL BARBALHO DA SILVA

**FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO
NORTE
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DA FARN NO MUNDO VRML

Ana Paula Amaral Barbalho da Silva

CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DA FARN NO MUNDO VRML

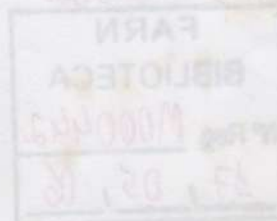
Monografia apresentada e aprovada em 17 de Dezembro de 2005 pela banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

**Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Bacharelado em
Sistemas de Informação da Faculdade
Natalense para o Desenvolvimento do
Rio Grande do Norte, para obtenção
do grau de Bacharel em Sistemas de
Informação.**

Orientador:

Luiz Gonzaga Damasceno, Msc.

**NATAL/RN
2005**



Catálogo na Publicação – Biblioteca da FARN
Setor de Processos Técnicos

Silva, Ana Paula Amaral Barbalho da

Construção do Centro de Convivência da FARN no mundo VRML / Ana Paula
Amaral Barbalho da Silva. – Natal: FARN, 2005.
57 f.

Orientador: Luiz Gonzaga Damasceno (M.Sc.)

Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Faculdade Natalense para
o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte.

1. Computação Gráfica – Monografia. 2. Linguagem de Programação – VRML –
Monografia. 3. Centro de Convivência Clara Camarão – Realidade Virtual –
Monografia I. Título.

RN/FARN/BC

CDU 004.43'92



M
004.43'92
5578C
2005

**LIGA DE ENSINO DO RIO GRANDE DO NORTE
FACULDADE NATALENSE PARA O DESENVOLVIMENTO DO RIO GRANDE DO
NORTE
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

CONSTRUÇÃO DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA DA FARN NO MUNDO VRML

Ana Paula Amaral Barbalho da Silva

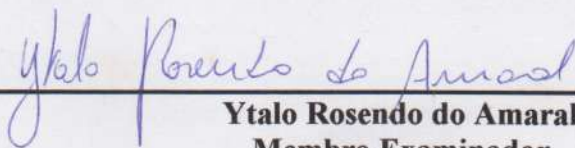
**Monografia apresentada e aprovada em 17 de Dezembro de 2005 pela banca
examinadora composta pelos seguintes membros:**



**Luiz Gonzaga Damasceno
Orientador**



**Antônio de Pádua de Miranda Henriques
Membro Examinador**



**Ytalo Rosendo do Amaral
Membro Examinador**

Natal, 17 de Dezembro de 2005.

AGRADECIMENTOS

Ao final de mais uma etapa tão importante como esta, há pessoas fundamentais que me ajudaram bastante e que foram muito importantes neste processo de conclusão de curso.

Em primeiro lugar agradeço a Deus por ter me dado força e coragem para passar por momentos tão difíceis no decorrer desse curso.

Aos meus Pais, Ramos (In Memoriam) e Denise. Apesar do meu Pai não ter alcançado todo esse meu período, tenho certeza de que ele sempre esteve comigo, me dando forças para chegar até o fim e nos momentos mais difíceis que passava, era nele que eu pensava e tinha força pra continuar caminhando. Minha mãe, pela paciência, pela força, pelos conselhos, pelo amor incondicional, assumindo as responsabilidades de mãe e pai ao mesmo tempo e por todo apoio que sempre me deu, e juntos me ensinaram os valores da vida e me fizeram a pessoa que sou hoje.

Ao meu irmão Lucas, que me ajudou muito em disciplinas um pouco mais "complicadas", e a minha irmã Debora que mesmo indiretamente, também contribuiu para que eu chegasse até o fim.

Ao meu namorado Cláudio, pela ajuda que sempre me deu quando estava com dificuldades e por sempre estar comigo nos momentos bons e também nos mais difíceis da minha vida.

Ao meu querido orientador, Luiz Gonzaga Damasceno pela paciência, pela dedicação, pelo carinho e pela atenção que sempre teve comigo desde o início, e eu tenho um carinho muito grande por essa pessoa maravilhosa e iluminada, e com ele eu aprendi que tudo na vida é uma "questão de ajuste".

Aos professores Ytalo e Luiz Augusto, que me ajudaram muito durante toda essa preparação da monografia.

A Todos os meus colegas de turma, professores, coordenadores e demais funcionários que fazem a FARN.

Dedico este trabalho a minha mãe, meu pai (*In Memoriam*) e meus irmãos, como resultado do meu esforço e pelo apoio que sempre recebi deles.

AGRADECIMENTOS

Ao final de mais uma etapa tão importante como esta, há pessoas fundamentais que me ajudaram bastante e que foram muito importantes neste processo de conclusão de curso.

Em primeiro lugar agradeço a Deus por ter me dado força e coragem para passar por momentos tão difíceis no decorrer desse curso.

Aos meus Pais, Ramos (In Memoriam) e Denise. Apesar do meu Pai não ter alcançado todo esse meu período, tenho certeza de que ele sempre esteve comigo, me dando forças para chegar até o fim e nos momentos mais difíceis que passava, era nele que eu pensava e tinha força pra continuar caminhando. Minha mãe, pela paciência, pela força, pelos conselhos, pelo amor incondicional, assumindo as responsabilidades de mãe e pai ao mesmo tempo e por todo apoio que sempre me deu, e juntos me ensinaram os valores da vida e me fizeram a pessoa que sou hoje.

Ao meu irmão Lucas, que me ajudou muito em disciplinas um pouco mais “complicadas”, e a minha irmã Débora que mesmo indiretamente, também contribuiu para que eu chegasse até o fim.

Ao meu namorado Cláudio, pela ajuda que sempre me deu quando estava com dificuldades e por sempre estar comigo nos momentos bons e também nos mais difíceis da minha vida.

Ao meu querido orientador, Luiz Gonzaga Damasceno pela paciência, pela dedicação, pelo carinho e pela atenção que sempre teve comigo desde o início, e eu tenho um carinho muito grande por essa pessoa maravilhosa e iluminada, e com ele eu aprendi que tudo na vida é uma “questão de ajuste”!

Aos professores Ytalo e Luiz Augusto, que me ajudaram muito durante toda essa preparação da monografia.

A Todos os meus colegas de turma, professores, coordenadores e demais funcionários que fazem a FARN.

1. INTRODUÇÃO	10
2.3 - Desenvolvimento	25
4. ANÁLISE DE RESULTADOS	31
5. CONCLUSÃO	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
7. ANEXOS	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 – Problema de Pesquisa	11
1.2 – Objetivos	12
1.3 – Justificativa	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 – COMPUTAÇÃO GRÁFICA	14
2.1.1 - Origens da Computação Gráfica	14
2.1.2 – Aplicações da Computação Gráfica	14
2.2 - VRML.....	15
2.2.1 – Conceitos	15
2.2.2 – Histórico	16
2.2.3 – Aplicações	17
2.2.4 – Definições dos termos técnicos	17
2.3 REALIDADE VIRTUAL	21
2.3.1 – Conceitos	21
2.3.2 – Histórico	22
2.3.3 – Aplicações	22
3. METODOLOGIA	24
3.1 – Tipos de Pesquisa	24
3.2 – Métodos Utilizados	24
3.3 – Desenvolvimento	25
4. ANÁLISE DE RESULTADOS	31
5. CONCLUSÃO	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
7. ANEXOS.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Ambiente do VRML onde mostra o chão, batentes, pilastras e palco ..	25
Figura 2 -	Lojinha do Centro de Convivência	26
Figura 3 -	Porta da Lojinha	27
Figura 4 -	Grupo de Lojinhas	27
Figura 5 -	Janelas da lojinha da parte superior do Centro	28
Figura 6 -	Agrupamento das lojinhas da parte superior do centro	28
Figura 7 -	Teto de uma das extremidades do Centro	29
Figura 8 -	Teto que cobre toda a estrutura do Centro de Convivência	29
Figura 9 -	Estrutura que fica localizado atrás do palco do Centro	30
Figura 10 -	Foto do Centro de Convivência e a sua construção no VRML	31

RESUMO

Este trabalho visa a possibilidade de representar através da internet, a construção virtual do Centro de Convivência Clara Camarão, utilizando a Computação Gráfica e a linguagem VRML (Virtual Reality Modeling Language – Linguagem de Modelagem para Realidade Virtual). Essa construção virtual irá possibilitar, através de uma visão gráfica tridimensional ou de um visualizador 3D, o conhecimento de detalhes internos e externos dos compartimentos que constituem o Centro. A Computação Gráfica vem ganhando um espaço muito importante entre as empresas que desejam divulgar seus espaços construídos virtualmente e mostrados via internet. Desta forma, a FARN tendo o Centro de Convivência Clara Camarão construído virtualmente, teria um diferencial, ou seja, os alunos poderiam visitar o centro sem sair de casa e teriam todos os recursos que a Computação Gráfica e a linguagem VRML nos permite, que são cores, iluminação, animação, rotação e translação. Com todos esses recursos que a linguagem nos oferece, o ambiente fica o mais próximo possível da realidade, como se estivesse realmente presente naquele local.

Palavras-Chaves: Computação Gráfica, VRML, Internet.

INTRODUÇÃO

ABSTRACT

This work seeks the possibility to act through the internet, the virtual construction of the Center of Convivência Clara Camarão, using the Graphic Computation and the language VRML (Virtual Reality Modeling Language). That virtual construction will make possible, through a three-dimensional graphic vision or of a visualizador 3D, the knowledge of internal and external details of the compartments that constitute the Center. The Graphic Computation is winning a very important space among the companies that want to publish their spaces built virtually and shown through internet. This way, FARN tends the Center of Convivência Clara Camarão built virtually, he/she would have a differential one, in other words, the students could visit the center without leaving of house and they would have all of the resources that the Graphic Computation and the language VRML allows us, that are colors, illumination, animation, rotation and translation. With all those resources that the language offers us, the atmosphere is the closest possible of the reality, as if it was really present in that place.

Word Key: Graphical computation, VRML, Internet.

1. INTRODUÇÃO DE PESQUISA

A computação Gráfica pode ser definida como o conjunto de métodos e técnicas de converter dados para um dispositivo gráfico via computador. Atualmente a Computação Gráfica está englobando várias subáreas, uma delas é o Processamento Digital, onde ela considera o processamento das imagens na forma digital e suas transformações, por exemplo, para melhorar ou realçar suas características visuais.

A construção do Centro de Convivência Clara Camarão da FARN, irá nos possibilitar através de uma visão gráfica tridimensional ou de um visualizador 3D, o conhecimento de detalhes internos e externos dos compartimentos que constituem este ambiente.

Para isso utilizamos o VRML (Virtual Reality Modeling Language – Linguagem de Modelagem de Realidade Virtual), que é uma linguagem de computador utilizada para descrever cenas em 3D e que dá uma idéia precisa de realidade, através de recursos como translação, rotação, animação, cores e iluminação. Essa linguagem possibilita toda a estrutura necessária para o desenvolvimento de aplicações de Realidade Virtual. Pode-se dizer que Realidade Virtual é uma técnica avançada de interface, onde o usuário pode realizar imersão, navegação e interação em um ambiente sintético tridimensional gerado por computador.

Desta forma, com a representação do Centro de Convivência na Internet, os usuários terão uma interação com este ambiente de maneira que poderão caminhar dentro dele e conhecer com uma maior riqueza de detalhes todos os seus compartimentos, deixando-o mais próximo da realidade.

Este projeto visa a possibilidade de representar na Web, a construção de um ambiente utilizando a Computação Gráfica.

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

Atualmente diversas empresas estão utilizando a Computação Gráfica para construir espaços em três dimensões para divulgá-los via internet.

Com o avanço da internet, tornou-se possível conhecer locais detalhadamente e todos os seus espaços, porém a FARN apesar de toda sua estrutura, não possui um projeto deste tipo, onde possa ser visto via Web um de seus ambientes construído virtualmente.

Isso nos leva a um questionamento importante: **Que recursos podem ser utilizados para apresentar uma imagem interativa em três dimensões na internet?**

- Adquirir conhecimentos de Computação Gráfica que possibilitem a modelagem de objetos tridimensionais;
- Dominar os conceitos básicos de geometria espacial que facilitem o entendimento de conhecimentos básicos de computação gráfica;
- Ter conhecimento da linguagem VRML que possibilitem aplicar cores, texturas, translação, rotação e animação aos objetos construídos;
- Usar os conceitos da linguagem VRML para identificar idêntica de cores e iluminação que aproxime o mundo virtual projetado da realidade do objeto escolhido;
- Conhecer fundamentos básicos da linguagem VRML que permita a construção de um mundo virtual complexo, através de elementos geométricos, pelo qual o usuário pode navegar e com cujas componentes pode interagir.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GERAL

Este projeto tem como objetivo construir virtualmente o Centro de Convivência da FARN, utilizando a Computação Gráfica com a linguagem VRML para possibilitar visitantes virtuais a interagir em Três Dimensões via Internet.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adquirir conhecimentos de Computação Gráfica que possibilitem a modelagem de objetos tridimensionais;
- Dominar os conceitos básicos de geometria espacial que facilitem o entendimento de conhecimentos básicos de computação gráfica;
- Ter conhecimento da linguagem VRML que possibilitem aplicar cores, textura, translação, rotação e animação aos objetos construídos;
- Usar os conceitos da linguagem VRML para identificar idéias de cores e iluminação que aproxime o mundo virtual projetado da realidade do objeto escolhido;
- Conhecer fundamentos básicos da linguagem VRML que permita a construção de um mundo virtual complexo, através de elementos geométricos, pelo qual o usuário pode navegar e com cujas componentes pode interagir.

1.3. JUSTIFICATIVA HISTÓRICA

Nos dias atuais, a Computação Gráfica vem cada vez mais ganhando espaço entre as empresas, sejam elas da área de Informática ou não. As empresas estão utilizando esta técnica para divulgar seus espaços construídos virtualmente em três dimensões através da Internet.

A FARN por ser uma Instituição de Ensino muito reconhecida e conceituada, iria se beneficiar bastante com um projeto deste tipo. O ambiente a ser mostrado virtualmente via Internet, será o Centro de Convivência Clara Camarão.

Desta forma, as pessoas poderão conhecer melhor um ambiente que é o ponto de encontro dos alunos, local de realizações de palestras e outros eventos, além de ser um ambiente agradável.

Como a FARN recebe novos alunos todos os anos, isso será um diferencial para a instituição, já que trará comodidade para o visitante, pelo fato dele não precisar se deslocar de onde ele estiver para poder visitar o Centro de Convivência Clara Camarão, precisando apenas de um computador.

Os principais usuários, que serão possíveis novos alunos, terão todos os recursos que a Computação Gráfica juntamente com a linguagem VRML dispõe, que são cores, animação, formas, rotação, translação, fazendo com que o ambiente fique o mais próximo possível da realidade.

Segundo a ISO (International Organization for Standardization) apud Azevedo e Costa (2003) a definição de Computação Gráfica é um conjunto de ferramentas e técnicas para converter dados para os de um dispositivo gráfico através do computador.

Para Gomes e Velho (1994) "A imagem é o produto final da maioria dos processos que envolvem Computação Gráfica".

Para Hertz (2003) "Na década de 50, com o eventual aprimoramento das computadores, a computação gráfica saiu da "impressão" em papel, e tornou-se mais parecida com o que conhecemos hoje".

3.1.2 APLICAÇÕES DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Conforme Gomes e Velho (1994) "Indiscutivelmente a Computação Gráfica hoje encontra aplicações em praticamente todas as áreas do conhecimento humano".

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. COMPUTAÇÃO GRÁFICA

2.1.1. ORIGENS DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Segundo Azevedo e Conci (2003) “Conhecer a origem é saber se posicionar na escala da evolução, descobrindo as necessidades, motivos e personalidades que alavancaram o desenvolvimento, para só, então, se projetar para um futuro real e imaginário”.

Azevedo e Conci (2003) dizem que:

O termo Computer Graphics surgiu em 1959, criado por Verne Hudson. Em 1962, surgiu uma das mais importantes publicações da Computação Gráfica de todos os tempos, a qual chamou a atenção das indústrias automobilísticas e aeroespaciais americanas, a tese de Ivan Sutherland (Sketchpad – A Man-Machine Graphical Communication System).

Na década de 1970, ocorreram alguns fatos importantes como o reconhecimento da Computação Gráfica como área específica da Ciência da Computação, bem como o surgimento dos Congressos específicos em Computação Gráfica (SIGGRAPH – Special Interest Group on Graphics). (Azevedo e Conci, 2003).

De acordo com Azevedo e Conci (2003) “A computação gráfica é matemática e arte. É uma ferramenta de concepção de arte assim como piano ou pincel”.

Segundo a ISO (International Organization for Standardization) apud Azevedo e Conci (2003) “a definição de Computação Gráfica é: um conjunto de ferramentas e técnicas para converter dados para ou de um dispositivo gráfico através do computador”.

Para Gomes e Velho (1994) “A imagem é o produto final da maioria dos processos que envolvem Computação Gráfica”.

Para Hiertz (2005) “Na década de 50, com o eventual aprimoramento dos computadores, a computação gráfica saiu da “impressão” em papel, e tornou-se mais parecida com o que conhecemos hoje”.

2.1.2. APLICAÇÕES DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

Conforme Gomes e Velho (1994) “Indiscutivelmente a Computação Gráfica hoje encontra aplicações em praticamente todas as áreas do conhecimento humano”.

Gomes e Velho (1994) argumentam que: “As aplicações da Computação Gráfica se dividem em três grandes áreas: Projeto e produção auxiliados por computador; Visualização de dados e visualização de movimentos; Interação Homem-Máquina”.

A Computação Gráfica permite a criação, representação e análise de modelos em fase de projeto através da área de projeto e produção auxiliados por computador conhecida por CAD/CAM do inglês Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing, possibilitando assim visualizar e experimentar soluções ainda não realizadas fisicamente. Gomes e Velho (1994).

De acordo com Reis (2005)

Sua área de aplicação é ampla: Modelagem de Sólidos, Projeto e Manufatura (CAD/CAM), Simulação, Animação por Computador, Processamento de Imagens e Geoprocessamento (MDT), Geometria Computacional, Visão por Computador, Robótica, Visualização Científica, Circuitos Elétricos, Economia, Meteorologia, entre outras.

Gomes e Velho (1994) afirmam que: “A utilização da Computação Gráfica em larga escala na área científica sofreu um impulso tal nos anos recentes que deu origem a uma nova área chamada Visualização Científica, a qual está se tornando uma ferramenta indispensável para a pesquisa em diversas áreas da ciência pura e aplicada.”.

2.2. VRML

2.2.1. CONCEITOS

O VRML é uma linguagem de computador que é utilizada para descrever cenas em 3D. Key e Muder (1997).

Para Pollo (1997):

VRML (Virtual Reality Modeling Language, ou Linguagem para Modelagem em Realidade Virtual) é uma linguagem padrão usada para descrever objetos 3D e combiná-los em cenas ou mundos virtuais. Ela pode ser usada para criar simulações interativas que incorporam animação, física do movimento (como a sensação de gravidade, por exemplo) e participação multi-usuária em tempo real. Tudo isso não seria novidade, não fosse um pequeno, mas importantíssimo detalhe: VRML foi projetada como uma linguagem para a World Wide Web, e a interação dentro dos ambientes tridimensionais é realizada através da Internet.

De acordo com Prado (2005):

VRML ou Virtual Reality Markup Language é uma pseudo linguagem de programação que nos permite a criação de ambientes em 3D na Web; através do VRML podemos passar da Web como um espaço de navegação predominantemente em 2 dimensões para uma navegação em 3 dimensões mais próxima da realidade simulando mundos, ambientes, interagindo com objetos.

Conforme Gouveia (2005) “O VRML - Virtual Reality Modeling Language, permite a especificação de um espaço tridimensional, possibilitando a construção de cenários correspondentes a uma dada realidade ou completamente imaginários, representando inclusive, conceitos”.

Conforme Cunha (2003) “O VRML é um formato de arquivo para descrever-se objetos e mundos tridimensionais interativos e foi projetado para ser usado na internet, intranet ou sistemas locais.

2.2.2. HISTÓRICO

Como definido por Bramorski e Marques (1998), “O VRML surgiu na primavera de 1994, em Genebra, Suíça, através de uma sessão de Birds-of-a-Feather – Penas de um pássaro (BOF) organizada por Tim Berners-Lee e Dave Raggett para discutir as interfaces de VR (Virtual Reality) para a web”.

Final da década de 80, Tim Berners-Lee criou a World Wide Web, adicionando inovações à Internet em termos de conectividade e de interface. (Prado, 2005).

O VRML nos permite construir websites completos, com espaço e profundidade infinitos, em que objetos tridimensionais que podem se ligados a arquivo texto, áudio ou vídeo, arquivos HTML, ou mesmo outros sites HTML e mundo VRML, proporcionam a interação necessária e o acesso às informações. (Pollo, 1997).

Para Key e Muder (1997) “Alguns navegadores VRML são projetados para funcionar com um determinado navegador Web, permitindo que os mundos VRML sejam exibidos dentro da janela do navegador Web exatamente como se fossem, digamos, fotografias”. Esses tipos de navegadores VRML são conhecidos como *plug-ins*.

De acordo com Prado (2005) “Os browsers para VRML 1.0 não permitem a exibição de VRML 2.0. A maioria dos browsers para VRML 2.0 também exibem VRML 1.0, e na maioria dos casos são capazes também de exibir VRML 97”.

A linguagem VRML cada vez mais tem sido aceita como uma tecnologia padrão da web para exibição de conteúdos gráficos em três dimensões. Manssour (2000).

O VRML possui algumas figuras pré-definidas, algumas delas são o cubo, o cone, o cilindro e a esfera. Manssour (2000).

Bramorski e Marques (1998) argumentam que:

A Linguagem possui toda a estrutura necessária para o desenvolvimento de aplicações de realidade virtual. A primeira versão (VRML 1.0), com exceção de algumas extensões, não possibilita muita interação do usuário com o mundo virtual, mas versões recentes acrescentam características como animação, som, movimento de objetos e interação entre usuários. A última versão é a 2.0, chamada Moving Worlds VRML 2.0. Por ser independente da plataforma, uma aplicação VRML roda em qualquer máquina que tenha um browser VRML, ou seja, uma aplicação que roda no PC, roda numa Silicon Graphics, numa Sun, etc., sem nenhuma alteração.

De acordo com Damasceno (2005):

Segundo Cunha (2003) “A primeira versão (VRML 1.0) que inicialmente se chamava Virtual Reality Markup Language, foi desenvolvida pela Silicon Graphics baseada no formato dos arquivos do Open Inventor e comportava apenas objetos estáticos”.

2.2.3. APLICAÇÕES

Segundo Reis (2005) “O VRML pode ser empregado em diversas áreas de aplicação, tais como, engenharia, visualização científica, gráficos comerciais, apresentações com multimídia, educação, entretenimento e na montagem de web pages”.

Conforme Prado (2005):

O processo de criação de aplicações usando VRML é uma tarefa que demanda tempo e razoável conhecimento das ferramentas envolvidas, assim como a navegação, por sua vez, demanda uma alta taxa de transmissão, fatores que tornam as aplicações em VRML, no momento atual, em projetos de experimentação e assimilação das possibilidades permitidas. No entanto podemos vislumbrar que sua utilização em aplicações efetivas será viável a um curto espaço de tempo, em diferentes áreas do conhecimento humano como Medicina, Arquitetura, Mecânica, enfim, em qualquer campo em que a simulação digital do espaço tridimensional se faça necessária, ou seja, um artifício auxiliar.

2.2.4. DEFINIÇÕES DOS TERMOS TÉCNICOS

- Translação:

Azevedo e Conci (2003) dizem que: “Transladar significa movimentar o objeto. Transladamos um objeto transladando todos os seus pontos. É possível efetuar a translação de pontos no plano (x, y) adicionando quantidades as suas coordenadas”.

Damasceno (2005) diz que:

Translação - permite aplicar uma translação a todos os nós incluídos no campo children do nó. Cada um dos elementos deste vetor corresponde à translação que os nós irão efetuar em relação a cada um dos eixos, em que o 1º valor corresponde ao eixo dos XX, o 2º ao eixo dos YY e o 3º ao eixo dos ZZ.

- Rotação:

Azevedo e Conci (2003) dizem que:

Rotacionar significa girar. Se um ponto de coordenadas (x, y) for rotacionado de um ângulo θ em torno da origem, suas coordenadas, que antes eram definidas como $x = r \cos(\phi)$, $y = r \sin(\phi)$, passam a ser descritas como $x' = r \cos(\theta + \phi)$, $y' = r \sin(\theta + \phi)$, dadas por $x' = r \cos(\phi)\cos(\theta) - r\sin(\phi)\sin(\theta)$, $y' = r \sin(\phi)\cos(\theta) + r\cos(\phi)\sin(\theta)$.

- Extrusão:

De acordo com Damasceno (2005):

Rotaciona-se o objeto especificado no campo children em torno de um eixo determinado e de um ângulo também determinado. O campo associado à rotação consiste de quatro números: os três primeiros referem-se à localização espacial de um eixo de rotação e o quarto número (em radianos), é o ângulo de rotação em torno do tal eixo.

- Scale:

Conforme Damasceno (2005) “Esta transformação permite esticar ou encolher os nós do grupo. Isto é conseguido na medida em que o fator de escala para cada eixo é dado pela respectiva componente do campo scale”.

Para Castro e Magalhães (1999):

As dimensões do objeto definido em children são diminuídas ou aumentadas. O campo scale apresenta três números: o tamanho da escala em cada uma das direções x , y e z . Uma escala unitária, em qualquer direção, implica na não alteração de tamanho naquela direção e, portanto, uma escala igual a $(1 \ 1 \ 1)$ não implicaria em nenhuma modificação nas dimensões do objeto. Um valor 0 (zero) em qualquer direção não é aconselhável, fazendo com que o browser envie um aviso solicitando que todos os valores do campo scale sejam maiores que 0.0.

- TouchSensor:

Damasceno (2005) afirma que:

O nó TouchSensor acompanha a localização e estado do mouse e monitoriza a manipulação dos objetos gráficos associados ao sensor, gerando eventos de acordo com esta manipulação. É essencial para permitir o controle da evolução da cena pelo utilizador.

Segundo Fernandes (2001) “O nó TouchSensor é uma maneira de fornecer a interação com o usuário. Este sensor geralmente é definido em um grupo e afeta todas as formas dentro desse grupo. O sensor reage quando o usuário estando com o mouse sobre o grupo, seleciona uma forma contida no grupo.”

- **Inline:**

“O Inline é usado para incluir ou chamar objetos já definidos em outros arquivos seguido da URL”. (Damasceno, 2005).

“Para incluir objetos já definidos em outros arquivos (locais ou remotos) usa-se o comando Inline seguido da URL do arquivo” (Pinho, 2005).

- **Extrusion:**

Segundo Damasceno (2005) “No nó Extrusion é definido um polígono (crossSection) que percorre um caminho (spine) no espaço. É possível mudar a escala da crossSection e rodá-la ao longo do spine”.

Este nó permite a criação de uma variedade de formas 3D, construídas a partir da extrusão de uma porção do plano 2D (Castro e Magalhães, 1999)

A extrusão é um nó muito poderoso que permite definir formas muito complexas usando somente um pouco de pontos (Fernandes, 2001).

- **CrossSection:**

Castro e Magalhães (1999) afirmam que “CrossSection é o caminho ou figura no plano 2D descrito como uma série de vértices no plano xz e que sofrerá a extrusão.

- **Spine:**

Para Castro e Magalhães (1999) “Spine é o caminho no espaço 3D, ao longo do qual, a figura definida em crossSection sofrerá a extrusão. Também é descrito como uma série de vértices no sistema local de coordenadas.

- **Solid:**

Solid indica se as faces de dentro da figura são visíveis. Se for visível, utiliza-se o True, se não for, utiliza-se o False. (Castro e Magalhães, 1999).

- **BeginCap:**

BeginCap indica se a extremidade da figura que sofre a extrusão aparece tampada ou não. (Castro e Magalhães, 1999).

- **EndCap:**

EndCap indica se a outra extremidade da figura que sofre a extrusão aparece tampada ou não. (Castro e Magalhães, 1999).

- ViewPoint:

Um nó Viewpoint em VRML determina uma posição no espaço de onde o usuário pode visualizar a cena. (Kelner, 2001).

O autor de ambientes virtuais pode posicionar um número qualquer de pontos de vista utilizando o nó Viewpoint para auxiliar na navegação, determinando locais de onde é mais interessante observar a cena. (Pollo, 1997).

Pinho (2005) afirma que:

Em VRML 2.0 é possível posicionar o observador em alguma posição específica do espaço através do comando Viewpoint que possui os campos: position x y z: que define a posição do observador; orientation x y z ang: que define o eixo e o ângulo de rotação do observador; fieldOfView ang: que define o ângulo de visão em radianos; description " string": que define o nome deste ponto de visão. Este nome poderá ser usado na navegação com o browser.

- Texturas:

Texturas são imagens. Mais especificamente, elas são imagens em mapas de bits (bitmap). (Kay e Muder, 1997).

As texturas podem tornar um mundo VRML muito mais interessante, mas também aumentam consideravelmente o seu tamanho. (Kay e Muder, 1997).

Segundo Fernandes (2001) "O VRML 2.0 permite que você use imagens, filmes e imagens definidas para texturizar suas formas. Ao texturizar uma forma a textura é aplicada por default a cada uma das faces da forma".

- Background:

Fernandes (2001) afirma que:

O nó Background fornece uma maneira de descrever o horizonte de seu mundo. O nó Background permite que você defina o céu, a terra, e as imagens do panorama para adicionar um horizonte a seu mundo. Todos os artigos Background são colocados como se estivessem a uma distância infinita de você.

Conforme Gouveia (2005) "O nó Background permite especificar uma cor de fundo, gradiente, ou textura como pano de fundo da cena 3D, em vez do valor por default (cor preta)."

2.3. REALIDADE VIRTUAL (2005) dizem que:

2.3.1. CONCEITOS

Para Kirner (1998):

Realidade Virtual (RV) pode ser definida de uma maneira simplificada como sendo a forma mais avançada de interface do usuário de computador até agora disponível. Com aplicação na maioria das áreas do conhecimento, senão em todas, e com um grande investimento das indústrias na produção de hardware, software e dispositivos de E/S especiais, a realidade virtual vem experimentando um desenvolvimento acelerado nos últimos anos e indicando perspectivas bastante promissora para os diversos segmentos vinculados com a área.

Kirner (1998) afirma 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.

Um sistema de realidade virtual envolve estudos e recursos ligados com percepção, hardware, software, interface do usuário, fatores humanos, e aplicações. (Kirner, 1998).

Realidade virtual é uma nova área da ciência da computação, fruto do desenvolvimento da ciência e da tecnologia. (Lastres, 1999).

Segundo Fragoso (2002):

Os ambientes de Realidade Virtual, independente do grau de imersividade proposto, são tipicamente construídos a partir da concepção do espaço como um existente anterior e independente dos elementos que o ocupam, cujas características fundamentais seriam a homogeneidade e a infinitude.

Conforme **APLICAÇÕES** (2005)

A Realidade Virtual nos permite aprender visitando lugares onde jamais estaremos na vida real, talvez porque o lugar seja muito pequeno para ser visto ou muito grande para ser examinado como um todo, ou muito caro ou muito distante. A Realidade Virtual permite que movamos coisas que são muito pesadas, muito leves ou muito caras e perigosas para mover.

De acordo com Valério Neto e Oliveira (2005) "Realidade Virtual trata-se de uma interface homem-computador que simula um ambiente real e permite aos participantes interagirem com o mesmo".

Valério Neto e Oliveira (2005) dizem que:

Realidade Virtual é uma forma das pessoas visualizarem, manipularem e interagirem com computadores e dados extremamente complexos. Ela é um paradigma no qual se usa um computador para interagir com alguma coisa que não é real, mas que pode ser considerada real enquanto está.

Segundo Cardoso (2005) “Realidade Virtual é o uso do computador e de interfaces humano-computador para criar o efeito de mundos tridimensionais com objetos interativos, apoiada em três fundamentos: interação, imersão e navegação”.

2.3.2. HISTÓRICO

Valério Neto e Oliveira (2005) argumentam que: “Em 1965 foi criado o primeiro sistema *headmounted transparent 3D display*, desenvolvido na Universidade de Harvard pelo pesquisador Ivan Sutherland, conhecido posteriormente como o precursor da realidade virtual”.

Em 1965, foi desenvolvido pelo cineasta Morton Heilig um simulador de vento e de odor denominado Sensorama, o simulador possuía imagem tridimensional, largo campo de visão, acento móvel e som *Stereophonic*. Valério Neto e Oliveira (2005).

Segundo Lastres (1999) “A realidade virtual teve início nos anos 50, com a criação de um simulador em vídeo, chamado sensorama. Logo após, foi montado um visor acoplado a um capacete, até chegarmos à criação do primeiro capacete de visualização de imagens geradas via computador”.

2.3.3. APLICAÇÕES

A Realidade Virtual tem algumas áreas de aplicação como jogos e entretenimento, comunicação à distância, simulação e treinamento, telepresença (interação à distância) e visualização (científica e de dados). (Valério Neto e Oliveira, 2005).

De acordo com Guimarães (2004) “A Medicina pode utilizar a Realidade Virtual para interpretar dados, monitorar pacientes e planejar cirurgias. Contudo, os custos têm inviabilizado o desenvolvimento dessas aplicações, em particular de multiprojeção”.

Para Lastres (1999) “Na arquitetura e construção, o sistema de Auto-cad facilita o trabalho dos profissionais da área e traz benefícios aos proprietários, como alterações na obra antes da construção”.

3. ME “No caso das deficiências físicas, os deficientes poderão praticar esportes virtuais, e também treinar mentalmente a realizar tarefas do cotidiano.” (Lastres 1999).

- Para Bezerra (2005)

A Pesquisa é
utilizando a Computação

- Quanto a Forma

Na Medicina, a utilização da Realidade Virtual é de suma importância. Como exemplo de algumas aplicações da Realidade Virtual na Medicina, podemos citar a Imagem Diagnóstica em cirurgias, que permite aos cirurgiões compartilharem em tempo real uma cirurgia, decidindo pela melhor intervenção, de acordo com a imagem diagnóstica.

A Pesquisa é Qualitativa, pois seus dados de pesquisa serão estudados sob uma perspectiva interior, levantados a partir de instrumentos como observação, visitas e fotografias.

- Quanto aos Objetivos

A Pesquisa é Exploratória, devido ao seu caráter bibliográfico.

- Quanto aos Procedimentos Técnicos

A Pesquisa é Bibliográfica, pois foram obtidas informações a partir de material já publicado constituído principalmente de livros e com material disponibilizado na Internet.

3.2. MÉTODOS UTILIZADOS

Para a construção desse projeto foi necessário utilizar a Computação Gráfica, juntamente com o VRML, que é uma linguagem textual para descrição de cenas e ambientes interativos em 3D.

Criados com a ajuda dos elementos básicos do VRML (nós) e as transformações mais utilizadas (translação, rotação e escala), os ambientes que constituem o Centro de Convivência Clara Camarão, após terem sido salvos em arquivos de extensão vml, foram transladados, rotacionados, escalonados e agrupados para formar todo o conjunto que modela o centro.

O Centro de Convivência Clara Camarão será mostrado em três dimensões onde as pessoas poderão entrar e conhecer todos os detalhes internos e externos que constituem este ambiente.

3. METODOLOGIA

3.1. TIPOS DE PESQUISA

- Quanto a Natureza

A Pesquisa é Aplicada, pois o projeto objetiva construir um ambiente virtualmente utilizando a Computação Gráfica.

- Quanto a Forma de Abordagem

A Pesquisa é Qualitativa, pois seus dados de pesquisa serão estudados sob uma perspectiva interior, levantados a partir de instrumentos como observação, visitas e fotografias.

- Quanto aos Objetivos

A Pesquisa é Exploratória, devido ao seu caráter bibliográfico.

- Quanto aos Procedimentos Técnicos

A Pesquisa é Bibliográfica, pois foram obtidas informações a partir de material já publicado constituído principalmente de livros e com material disponibilizado na Internet.

3.2. MÉTODOS UTILIZADOS

Para a construção desse projeto foi necessário utilizar a Computação Gráfica, juntamente com o VRML que é uma linguagem textual para descrição de cenas e ambientes interativos em 3D.

Criados com a ajuda dos elementos básicos do VRML (nós) e as transformações mais utilizadas (translação, rotação e escala), os ambientes que constituem o Centro de Convivência Clara Camarão, após terem sido salvos em arquivos de extensão wrl, foram transladados, rotacionados, escalonados e agrupados para formar todo o conjunto que modela o centro.

O Centro de Convivência Clara Camarão será mostrado em três dimensões onde as pessoas poderão entrar e conhecer todos os detalhes internos e externos que constituem este ambiente.

3.3. DESENVOLVIMENTO

Inicialmente foi necessário tirar algumas fotografias de vários ângulos do local para poder analisar detalhadamente todos os compartimentos que serão construídos no VRML. Depois de analisadas as fotos iniciamos a construção do ambiente.

A escala utilizada foi visual, por não dispor de plantas e medidas do ambiente que possibilitasse um trabalho mais preciso.

O primeiro passo foi construir o chão para ter a noção mais exata do que seria feito. Em seguida foram feitos os batentes laterais, as pilastras e o palco como mostra a figura a seguir (Figura 1):

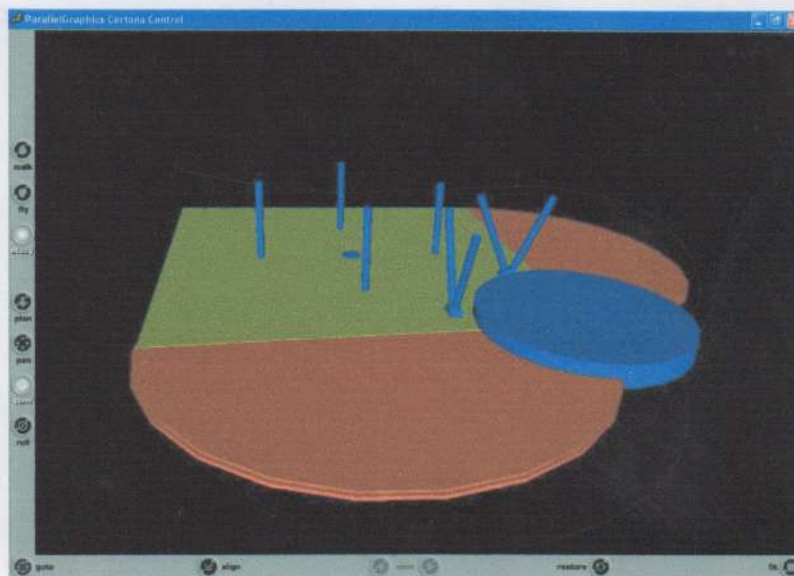


FIGURA 1: Ambiente do VRML onde mostra o chão, batentes, pilastras e palco.

O VRML possui quatro formas básicas, que são o cubo, o cone, a esfera e o cilindro. Então, para construir alguma dessas formas básicas, será utilizado o nó Shape e o geometry que vem seguido do seu tipo, ou seja, **geometry Box** para construir cubos, **geometry Sphere** para construir esferas, **geometry Cilynder** para construir cilindros e **geometry Cone** para construir Cones.

Para definição de tamanho dessas formas, são utilizadas medidas diferentes. Para o Box, será o Size X, Y, Z (Largura, Altura e Profundidade), para a Sphere será radius (raio), no Cilynder usa-se o Height (altura) e Radius (raio), e para o Cone é utilizado o bottomRadius (raio da base) e o Heigth (altura). Para construir essa estrutura mostrada na figura 1, foi utilizado o geometry Box com dimensões 27, 0.5, 27 (x, y, z) para o chão. Os batentes foram usados o geometry Cylinder de raio 13.5 (radius) e altura 0.4 (height) e dada uma translação

(Translation) de 0 no eixo X, 0 no eixo Y, e 13.5 no eixo Z para levá-lo para o local certo. As pilastras e o palco também foram feitos com um geometry Cylinder de raio 13.7 e altura 0.2 e o palco com raio 7.0 e altura 1.5. Ver código em anexo (Anexo 1).

Também foi necessária a aplicação de texturas em alguns pontos, como por exemplo, no piso, foi utilizada uma textura para deixá-lo na cor e nos padrões exatos do piso original do Centro de Convivência. Foi utilizado texturas no palco e na parede que se localiza em cima do palco. Uma textura nada mais é do que uma imagem, geralmente usadas no formato GIF ou JPEG, e pode ser qualquer imagem que deseja usar ou até mesmo criar, usando um aplicativo de desenho.

O segundo passo foi a construção das lojinhas que compõem o Centro de Convivência Clara Camarão como mostra a figura a seguir. (Figura 2):

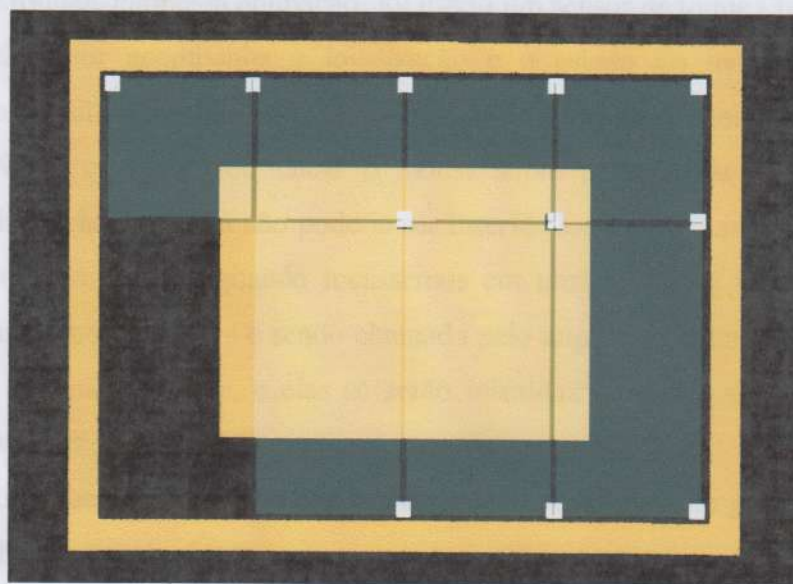


FIGURA 2: Lojinha do Centro de Convivência

Para construir essas lojinhas, foram usados geometry Box e dadas as translações e rotações necessárias. Na porta, foi usado também um geometry Box com dimensões (Size 0.9 1.79 0.10) e um geometry Sphere de raio 0,07 e dadas translações para serem feitas todas essas divisões. Para dar o aspecto de vidro, foi dada uma transparência (Transparency) de 0.7. Como se pode notar, ela está sem porta, pois a porta teve que ser feita em um arquivo separado (Figura 3), porque existe uma animação nela.

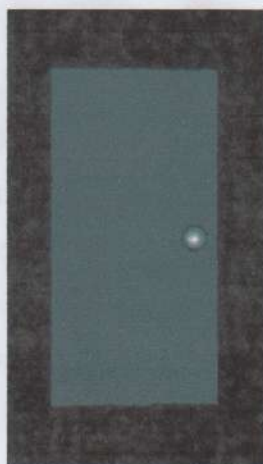


FIGURA 3: Porta da Lojinha

O VRML permite um grande número de animações, que podem ser disparadas por aproximações e toques. Para essa animação, foi usado um sensor de toque (Touchsensor).

O TouchSensor acompanha a localização e o estado do mouse e monitoriza a manipulação dos objetos gráficos associados ao sensor, gerando eventos de acordo com essa manipulação. Nesse caso, quando clicar o mouse sobre a porta ela irá abrir e se tocar novamente ela irá fechar. A porta não poderia ser inserida logo no arquivo original, porque se colocássemos todas as portas, quando tocássemos em uma, abririam todas de uma vez, e colocando em arquivos separados e sendo chamada pelo arquivo original através do "Inline", abrirá somente a porta escolhida, e elas só serão inseridas quando o centro já estiver todo construído virtualmente.

Para poder inserir as portas, foi necessário antes, construir um grupo de lojinhas em arquivo separado, para poder inserir a porta em todas elas depois de prontas, como pode ser visto na figura a seguir (Figura 4), e chamado pelo arquivo original através do Inline. Esse grupo foi construído com uma lojinha e translações dela em posições diferentes.

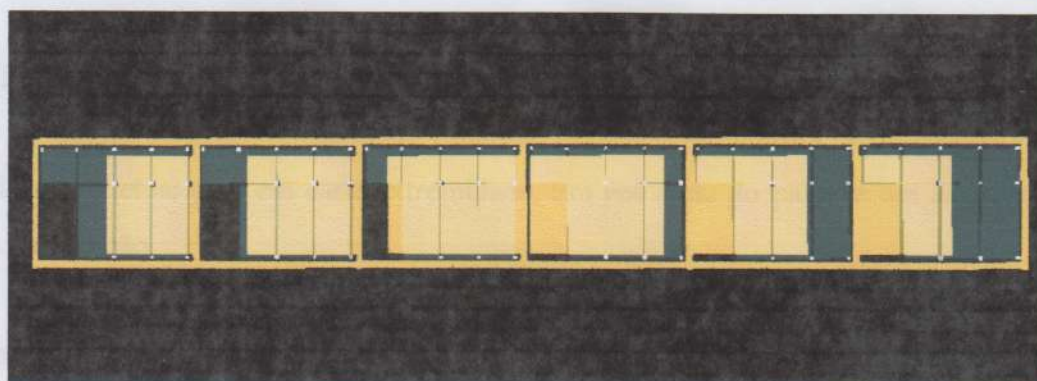


FIGURA 4: Grupo de Lojinhas.

No Centro de Convivência Clara Camarão, são seis dessas lojinhas de um lado e seis de outro. Então, foi dada uma rotação (rotation) desse mesmo grupo de lojinhas, para levá-las para o outro lado, sem precisar construir novamente.

Na parte superior a essas lojinhas, tem um local onde ficam armazenados alguns troféus e para ser feito, foi aproveitado o mesmo grupo das lojinhas sendo aplicado uma transformação em escala (Scale). Foram construídas as janelas e depois foram chamadas para o arquivo que contém as lojinhas do troféu. (Figuras 5 e 6).

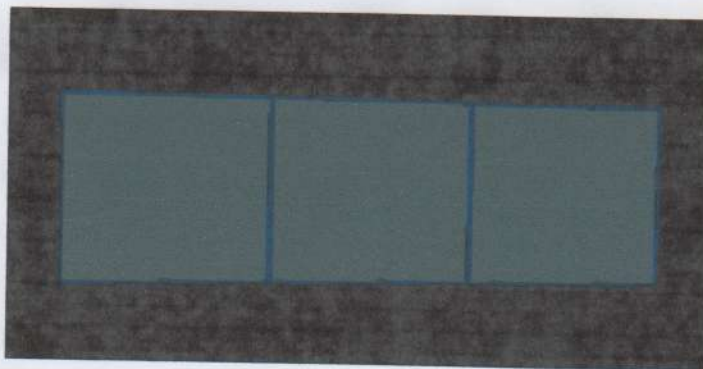


FIGURA 5: Janelas da lojinha da parte superior do Centro

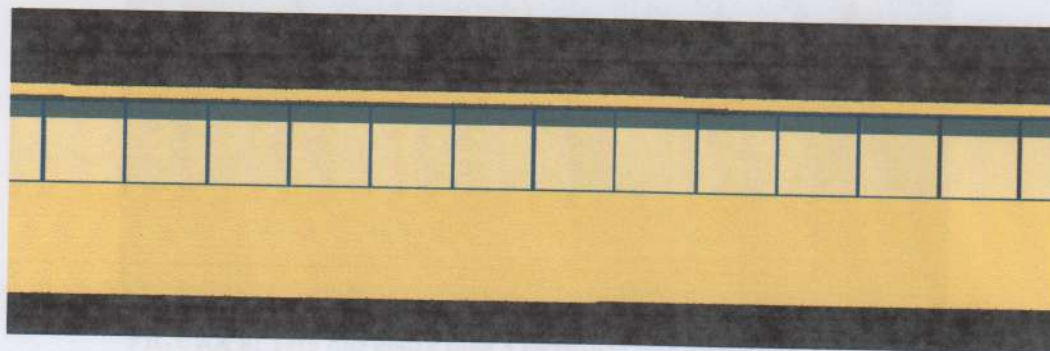


FIGURA 6: Agrupamento das lojinhas da parte superior do centro

Em seguida, foi usado a mesma lojinha sem as janelas de vidro e dada uma rotação de $0 \ 1 \ 0 \ 1.57$ (X, Y, Z, ang) para levá-las para o outro lado do Centro de Convivência.

O Centro de Convivência Clara Camarão, tem uma arquitetura um pouco diferente, ele possui quatro tetos: dois em cada extremidade, um em cima do palco e um geral que cobre toda a construção.

Para serem feitos os tetos das extremidades (Figura 7), foi necessário utilizar o nó Extrusion, que permite a criação de uma variedade de formas 3D.

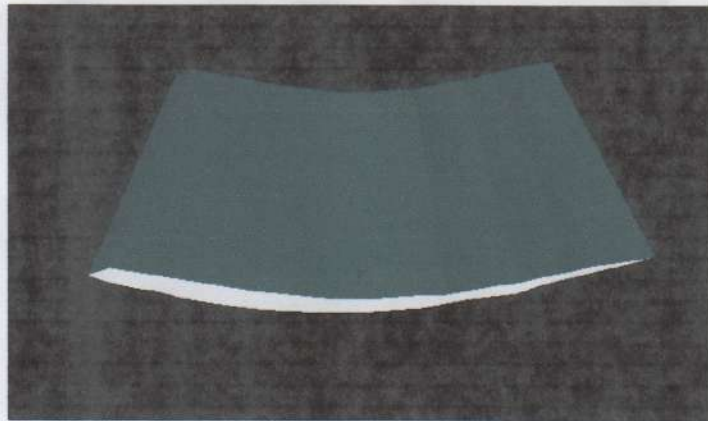


FIGURA 7: Teto de uma das extremidades do Centro

Como o Centro de Convivência possui dois tetos iguais a esse, foi dada uma rotação (rotation) negativa de -1.57 para levá-lo para o outro lado. O teto do palco foi feito da mesma maneira que foi feito o palco, com um geometry Cylinder de raio (radius) 5.5 e altura (height) 1.5 e apenas foi alterada a sua altura (eixo Y).

O teto que cobre todo o Centro de Convivência Clara Camarão, foi feito com um simples geometry Box de dimensões 28 0.2 28 (X, Y e Z), como mostra a figura (Figura 8).

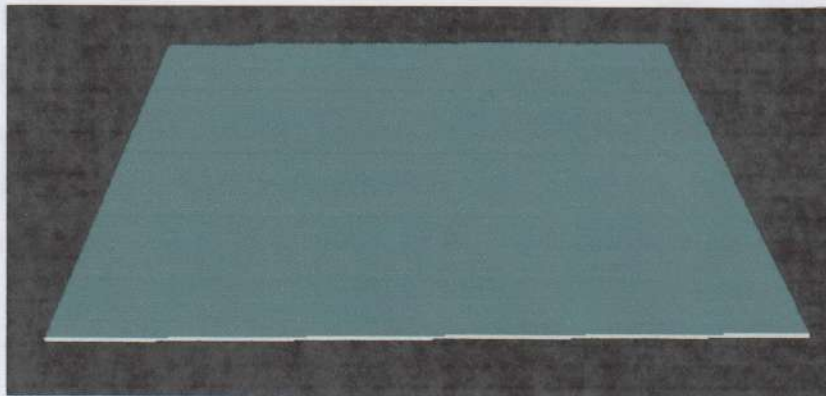


FIGURA 8: Teto que cobre toda a estrutura do Centro de Convivência.

No Centro de Convivência Clara Camarão, além de ter esses tipos de tetos diferentes, tem também uma estrutura que se localiza atrás do palco, do lado de fora do Centro, que é um desenho de um triângulo. Para construí-lo foi utilizado também o nó Extrusion. E as esferas de dentro foram feitas com um geometry Cylinder de raio (radius) 0.4 e altura (height) 0.3, e foram feitas em arquivos separados como mostra a figura a seguir: (Figura 9).

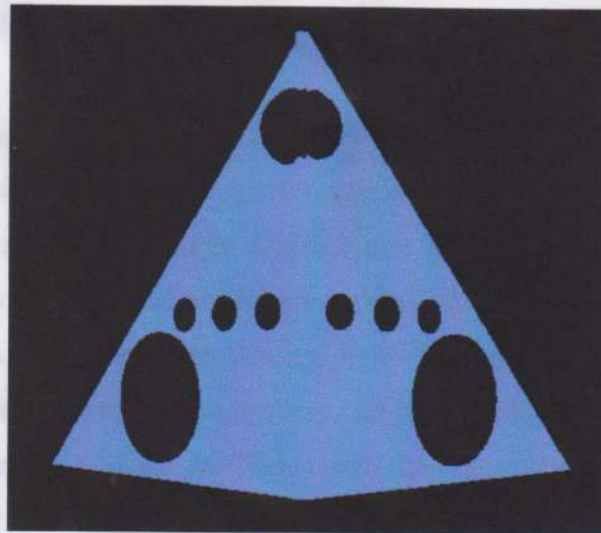


FIGURA 9: Estrutura que fica localizado atrás do palco do Centro

Depois que essa estrutura foi toda construída, ela foi chamada pelo arquivo original, onde está sendo construído todo o Centro, e inserida no seu devido lugar, dando as translações e rotações necessárias.

Nesse projeto será necessário visualizar o Centro de Convivência através de vários ângulos. No VRML é possível posicionar o observador em alguma posição específica do espaço através do comando Viewpoint (Ponto de Vista). Para isso, será necessário animar o ViewPoint para que ele mostre toda a construção por diferentes ângulos.

Para observar o Centro de Convivência Clara Camarão, será utilizado o Viewpoint com os campos position x y z, orientation x y z ang e o fieldOfview ang.

FIGURA 10: Foto do Centro de Convivência e a sua construção no VRML.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Como pode ser visto em todo o trabalho, o processo de construção virtual do Centro de Convivência Clara Camarão foi feito por partes, passo a passo. Para isso, foi necessário o estudo de conhecimentos de Computação Gráfica que possibilitasse a modelagem desses objetos. Com a revisão de conceitos básicos de Geometria Espacial, ficou fácil o entendimento de técnicas da Computação Gráfica. O VRML como é uma linguagem de fácil entendimento, facilitou bastante todo esse processo de construção virtual, sendo assim foram adquiridos alguns conceitos básicos da linguagem, que permitiram usar cores, formas, texturas e transformações no decorrer do trabalho. Os fundamentos básicos da linguagem VRML permitiram a construção de um mundo virtual complexo, através de elementos geométricos, pelo qual o usuário pode navegar e interagir. Os conceitos de agrupamento, transformação (translação, rotação, escalonamento) e animação permitiram a montagem completa do Centro de Convivência.

Finalmente, o Centro foi construído por completo, atingindo assim todos os objetivos propostos neste trabalho, como mostra a figura a seguir: (Figura 10)



FIGURA 10: Foto do Centro de Convivência e a sua construção no VRML.

5. CONCLUSÃO BIBLIOGRÁFICAS

Ao final deste trabalho pode-se concluir que o VRML é uma linguagem independente de plataformas e permite a construção de cenários 3D, e é uma linguagem de fácil entendimento, de fácil manuseio e seus arquivos são da forma textual, fazendo com que o trabalho fosse desenvolvido por completo, atingindo todos os objetivos propostos nesse trabalho.

Com a execução deste projeto adquirem-se noções básicas de Computação Gráfica, revisando os conceitos básicos de geometria espacial e tomando conhecimento de uma linguagem de modelagem virtual, o VRML.

Como atualmente a Computação Gráfica está sendo muito importante e fundamental neste tipo de projeto, sugere-se que para trabalhos futuros, esta linguagem possa ser utilizada de várias formas, para que as pessoas possam mostrar e divulgar seus ambientes utilizando o VRML para serem mostrados através da internet.

<<http://www.dca.fee.unicamp.br/abertal/99/vrml/Aula2/aula2.html#escala>> Acesso em: 10 de Novembro de 2005.

CARDOSO, Alexandre. Realidade Virtual - Conceitos Básicos. Disponível em: <<http://www.compgraf.ufu.br/alexandra/vr.htm>> Acesso em: 20 de Novembro de 2005.

DAMASCENO, Luiz Gonzaga. Matemática - Matemática Elementar - Computação Gráfica - VRML. Disponível em: <www.geocities.com/luizdamasceno/VRML.html> Acesso em: 10 de Novembro de 2005.

FERNANDES, Antônio Ramires. VRML. Interativo Tutorial. Disponível em: <<http://www.lighthouse3d.com/vrml/tutorial/>> Acesso em: 10 de Novembro de 2005.

FRAGOSO, Sueli. Realidade Virtual e Hiperválida - como ou substituir? Disponível em: <<http://www.uft.br/mec/cirauelil.htm>> Acesso em: 21 de Junho de 2005.

GOMES, Jones; VELHO, Luiz. Computação Gráfica: Imagens. Rio de Janeiro: IMPA/SBM, 1994.

GOUVEIA, Luis Manuel Borges. VRML. Virtual Reality Modeling Language. Disponível em: <http://www2.ufpa.br/~lmbg/textos/vrml_intro.pdf> Acesso em: 21 de Junho de 2005.

GUTMARÃES, Marcelo de Paiva. Um ambiente para o desenvolvimento de aplicações de realidade virtual baseadas em tecnologias gráficas. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3142/tde-10032005-111137/>> Acesso em: 28 de Setembro de 2005.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Eduardo; CONCI, Aura: **Computação Gráfica: Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2003.

Aplicações de Realidade Virtual. Disponível em: <http://grv.inf.pucrs.br/Pagina/TutRV/aplic.htm> > Acesso em: 21 de Junho de 2005.

BRAMORSKI, Mônica Maria; MARQUES, Everlin Fighera: **Apostila de VRML Básico**. INE/CTC/UFSC/ 1998.

BEZERRA, Sílvio José. **3S Brasil**. Realidade Virtual. Disponível em: <http://www.3sbrasil.com.br/rv.html> > Acesso em: 20 de Novembro de 2005.

CUNHA, Gerson. **Visão Científica, Visão Computacional, Multimídia e Realidade Virtual**. Disponível em: http://www.lamce.ufrj.br/grva/vrml/_index.htm > Acesso em: 28 de Setembro de 2005.

CASTRO, Elisa Calhau de; MAGALHÃES, Léo Pini. **Computação Gráfica e Multimídia I**. Utilização do VRML. Disponível em: <http://www.dca.fee.unicamp.br/sibgrapi99/vrml/Aula2/aula2.html#escala> > Acesso em 10 de Novembro de 2005.

CARDOSO, Alexandre. **Realidade Virtual**. Conceitos Básicos. Disponível em: <http://www.compgraf.ufu.br/alexandre/rv.htm> > Acesso em: 20 de Novembro de 2005.

DAMASCENO, Luiz Gonzaga. **Matemática – Matemática Financeira – Computação Gráfica – VRML**. Disponível em: www.clientes.interjato.com.br/~damasceno/index.htm > Acesso em: 10 de Novembro de 2005.

FERNANDES, Antônio Ramires. **VRML Interactive Tutorial**. Disponível em: <http://www.lighthouse3d.com/vrml/tutorial/> > Acesso em 10 de Novembro de 2005.

FRAGOSO, Sueli. **Realidade Virtual e Hiperlinks** - somar ou subtrair? Disponível em: <http://www.uff.br/mestcii/sueli1.htm> > Acesso em: 21 de Junho de 2005.

GOMES, Jonas; VELHO, Luiz. **Computação Gráfica: Imagem**. Rio de Janeiro: IMPA/SBM, 1994.

GOUVEIA, Luís Manuel Borges. **VRML**. Virtual Reality Modeling Language. Disponível em: http://www2.ufp.pt/~lmbg/textos/vrml_intro.pdf > Acesso em: 21 de Junho de 2005.

GUIMARÃES, Marcelo de Paiva. **Um ambiente para o desenvolvimento de aplicações de realidade virtual baseadas em aglomerados gráficos**. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3142/tde-10032005-111137/> > Acesso em: 28 de Setembro de 2005.

HIERTZ, José Guillermo Landi. **A Popularização da Computação Gráfica e os Atores Digitais**. Disponível em: <<http://www.ufscar.br/~cinemais/artcomputacao.html>> Acesso em: 04 de Maio de 2005.

KAY, David; MUDER, Douglas. **VRML & 3-D na Web**. Para Leigos. São Paulo: Berkeley, 1997.

KELNER, Judith. **Realidade Virtual e Multimídia**. Projeto Animações Volumétricas em VRML. Disponível em: http://www.di.ufpe.br/~ifl24/projetos/AnimacoesVolumetricasEmVRML/projeto_vrml.htm

KIRNER, Cláudio. **Sistema de Realidade Virtual**. Disponível em: <<http://www.dc.ufscar.br/~grv/tutrv/tutrv.htm#sumario1>> Acesso em: 05 de Maio de 2005.

LASTRES, M. M. Helena e ALBAGLI, Sarita. **Informação e Globalização na Era do Conhecimento**. Editora Campus: Rio de Janeiro, 1999.

MANSSOUR, Isabel Harb. **Introdução a VRML 2.0**. Disponível em: <www.inf.pucrs.br/~manssour/VRML/index.html> Acesso em: 21 de Abril de 2005.

PINHO, Márcio. **VRML 2 – VRML 97**. Disponível em: <<http://www.inf.pucrs.br/~pinho/CG/Aulas/Vrml/Vrml2/vrml2Pinho.htm>> Acesso em: 10 de Novembro de 2005.

POLLO, Luiz Fernando. **Fundamentos de VRML 2.0**. Disponível em: <<http://www-usr.inf.ufsm.br/~pollo/TG/>> Acesso em: 11 de Novembro de 2005.

POLLO, Luiz Fernando. **Software para a Geração Automática de Modelos 3D em VRML**. Disponível em: <www-usr.inf.ufsm.br/~pollo/TG/index.html> Acesso em: 21 de Abril de 2005.

PRADO, Gilberto. **Virtual Reality Markup Language** - Instituto de Artes – UNICAMP. Disponível em: <<http://wawrwt.iar.unicamp.br/AM514/6/vrml-about.html>> Acesso em: 15 de junho de 2005.

REIS, Adriano. **Pesquisa em Computação Gráfica 3D**. Modelagem Geométrica e Matemática aplicada. Disponível em: <<http://www.compgrafica3d.eng.br/adrhpg.htm>> Acesso em: 28 de Setembro de 2005.

VALÉRIO NETO, Antônio; OLIVEIRA, Maria Cristina Ferreira de. **Realidade Virtual**. Noções Básicas sobre o tema e suas áreas de aplicação. Disponível em: <<http://www.gbdi.icmc.usp.br/documentacao/apostilas/cg/downloads/rv6.pdf>> Acesso em: 21 de Junho de 2005.

7. ANEXOS Código do Centro com chão, pila e pilstras

```

VRML V2.0 utf8
Viewpoint {
    position 0 0 50
}
Shape {
    appearance Appearance {
        material Material {
            diffuseColor 1 0.5
        }
    }
    geometry Box {
        size 27 0.5 27
    }
}
DEF Cilin Transform {
    translation 0 0 13.5
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor 1 0.4 0.3
                }
            }
            geometry Cylinder {
                radius 13.5
                height 0.4
            }
        }
    ]
}
DEF Cilin2 Transform {
    translation 0 0 13.5
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor 1 0.4 0.3
                }
            }
            geometry Cylinder {
                radius 13.7
                height 0.2
            }
        }
    ]
}
DEF Pilastra Transform {
    translation 0 3 6.75

```

ANEXO 1: Código do Centro com chão, palco e pilastras

```

Shape {
#VRML V2.0 utf8
Viewpoint {
    position 0 0 50
}
Shape {
    appearance Appearance {
        material Material {
            diffuseColor 1 1 0.5
        }
    }
    geometry Box {
        size 27 0.5 27
    }
}
DEF Cilin Transform {
    translation 0 0 13.5
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor 1 0.4 0.3
                }
            }
            geometry Cylinder {
                radius 13.5
                height 0.4
            }
        }
    ]
}
DEF Palco Transform {
    translation 13 0.3 13.0
    children [
        DEF Cilin2 Transform {
            translation 0 0 13.5
            children [
                Shape {
                    appearance Appearance {
                        material Material {
                            diffuseColor 1 0.4 0.3
                        }
                    }
                    geometry Cylinder {
                        radius 13.7
                        height 0.2
                    }
                }
            ]
        }
    ]
}
DEF Pilastra Transform {
    translation 0 3 6.75

```

```

children [ 1 0 1.57
  children Shape {
    appearance Appearance {
      material Material {
        diffuseColor 0 0.4 1
      }
    }
    geometry Cylinder {
      radius 0.25
      height 6
    }
  }
]
}
DEF Cilin4 Transform {
  children [
    Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor 0 0.4 1
        }
      }
      geometry Cylinder {
        radius 0.7
        height 0.7
      }
    }
  ]
}
DEF Palco Transform {
  translation 13 0.3 13.0
  children [
    Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor 0 0.4 1
        }
      }
      geometry Cylinder {
        radius 7.0
        height 0.7
      }
    }
  ]
}
DEF La Shape {
  appearance Appearance {
    material Material {
      diffuseColor 1.0 0.8 0.5
    }
  }
  Transform {
    rotation 0 1 0 1.57
    children USE Cilin
  }
}
Transform {
  geometry Box (size 0.20 3 4)
}

```

```

    rotation 0 1 0 1.57
    children USE Cilin2
}
Transform {
    translation 5 0.2 11.0
    rotation 0 0 1 1.57
    children USE Cilin4
}
Transform {
    translation 11 0.2 5.0
    rotation 1 0 0 1.57
    children USE Cilin4
}
Transform {
    rotation 0 1 0 1.57
    children USE Pilastra
}
Transform {
    rotation 0 1 0 3.14
    children USE Pilastra
}
Transform {
    rotation 0 1 0 4.71
    children USE Pilastra
}
Transform {
    translation 5 3.6 5.2
    rotation 1 0 0 0.42
    children USE Pilastra
}
Transform {
    translation 5 -1.9 4.5
    rotation 1 0 0 -0.42
    children USE Pilastra
}

```

ANEXO 2: Código da Lojinha

#VRML V2.0 utf8

```

Viewpoint {
    position 2 0 6
}
DEF Loja Shape {
    appearance Appearance {
        material Material {
            diffuseColor 1. 0.8 0.5
        }
    }
    geometry Box{size 0.20 3 4}
}

```

```

} transform {
  translation 1.81 0 0
}
DEF Porta Shape {
  appearance Appearance {
    material Material {
      diffuseColor 1 1 1
      transparency 0.7
    }
  }
  geometry Box {size 0.20 2 2}
} transform {
  translation -1.81 0.837 0
}
DEF Fixador Transform {
  rotation 0 1 0 -1.57
  translation 2 0.58 2
  children [
    Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor .47 .52 .58
          specularColor 1 1 1
          ambientIntensity .123
          shininess .13
        }
      }
      geometry Box {size 0.10 0.10 0.10}
    }
  ]
} transform {
  translation 4 0 0
}
Transform {
  translation 0.93 0 0
  children USE Fixador
} transform {
  translation 2 0 -1.93
}
Transform {
  translation 0 0.837 0
  children USE Fixador
}
}
Transform {
  translation -0.94 0.83 0
  children USE Fixador
}
}
Transform {
  translation 0.93 0.837 0
  children USE Fixador
}
}

```

```

Transform {
    translation 1.81 0 0
    children USE Fixador
}

```

```

Transform {
    translation 1.81 0.837 0
    children USE Fixador
}

```

```

Transform {
    translation -1.81 0.837 0
    children USE Fixador
}

```

```

Transform {
    translation 1.81 -1.79 0
    children USE Fixador
}

```

```

Transform {
    translation 0 -1.79 0
    children USE Fixador
}

```

```

Transform {
    translation 0.93 -1.79 0
    children USE Fixador
}

```

```

Transform {
    Translation 4 0 0
    children USE Loja
}

```

```

Transform {
    Translation 2 0 -1.93
    scale 0.75 1 1
    rotation 0 1 0 1.57
    children USE Loja
}

```

```

Transform {
    scale 1 1.4 1
    translation 2 1.6 0
    rotation 0 0 1 1.57
    children USE Loja
}

```

```

DEF Banda Transform {
    scale 0.45 0.9 1
    children [

```

```

#VRML V2.0 Transform {
  Rotation 0 1 0 1.57
  translation 7.5 -0.38 2
  children USE Porta
}
]
}
Transform {
  Translation -0.92 0 0
  children USE Banda
}
Transform {
  Translation -1.84 0 0
  children USE Banda
}
Transform {
  scale 1 0.48 1
  translation -0.92 1.17 0
  children USE Banda
}
Transform {
  scale 1 0.48 1
  translation -1.84 1.17 0
  children USE Banda
}
Transform {
  scale 1 0.48 1
  translation -2.76 1.17 0
  children USE Banda
}
Transform {
  scale 1 0.48 1
  translation 0 1.17 0
  children USE Banda
}
Transform { # Piso
  scale 1 1.4 1
  translation 2 -1.39 0
  rotation 0 0 1 1.57
  children USE Loja
}

```

ANEXO 3: Porta da Lojinha

```

#VRML V2.0 utf8
Transform {
  translation 0.16 -0.34 2
  children [
    DEF PortaEnt Transform {
      children [
        DEF PortaEnt Transform {
          key [ 0 1 ]
          translation 0.45 0 0
          keyValue [ 0 1 0 0 ]
          children [
            Shape {
              appearance Appearance {
                material Material {
                  diffuseColor 1 1 1
                  transparency 0.7
                }
              }
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}

DEF Abrir Script {
  field SFBool state FALSE
  eventIn SFTime toggle
  eventOut SFTime startClose
  eventOut SFTime startOpen
  url "vmlscript:
  function toggle {
    if (state == FALSE) {
      startOpen = curtime;
    } else {
      startClose = curtime;
    }
  }
}

Transform {
  translation 0.75 0.0 0.2
  children [
    Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor .57 .58 .58
          specularColor .67 .46 .44
          ambientIntensity .137
          shininess .17
        }
      }
    }
    geometry Sphere {radius 0.07 }
  ]
}

ROUTE TouSen.touchTime TO Abrir.toggle
ROUTE Abrir.startClose TO FechaPorta.startTime
ROUTE Abrir.startOpen TO AbrePorta.startTime
ROUTE AbrePorta.fractionChanged TO AbrePortaOI.set_fraction
ROUTE AbrePortaOI.rotationChanged TO PortaEnt.set_rotation
ROUTE FechaPorta.fractionChanged TO FechaPortaOI.set_fraction
ROUTE FechaPortaOI.valueChanged TO PortaEnt.set_rotation

DEF AbrePorta TimeSensor {
  cycleInterval 3
  loop FALSE
}

DEF AbrePortaOI OrientationInterpolator {
  key [ 0 1 ]
  keyValue [ 0 1 0 0, 0 1 0 1.57 ]
  children [
    DEF TouSen2 TouchSensor {

```

```

        enabled TRUE
    }
    DEF FechaPorta TimeSensor {
        cycleInterval 3
        loop FALSE
    }
    DEF FechaPortaOI OrientationInterpolator {
        key [ 0 1 ]
        keyValue [ 0 1 0 1.57, 0 1 0 0 ]
    }
}

DEF Abrir Script { # ToggleDoor
    field SFBool state FALSE
    eventIn SFTime toggle
    eventOut SFTime startClose
    eventOut SFTime startOpen
    url "vrmlscript:
        function toggle(curtime) {
            state = !state;
            if (state) {
                startOpen = curtime;
                startClose = -1;
            }
            else
            {
                startOpen = -1;
                startClose = curtime;
            }
        }
    "
}

ROUTE TouSen.touchTime TO Abrir.toggle
ROUTE Abrir.startClose TO FechaPorta.startTime
ROUTE Abrir.startOpen TO AbrePorta.startTime
ROUTE AbrePorta.fraction_changed TO AbrePortaOI.set_fraction
ROUTE AbrePortaOI.value_changed TO PortaEnt.set_rotation
ROUTE FechaPorta.fraction_changed TO FechaPortaOI.set_fraction
ROUTE FechaPortaOI.value_changed TO PortaEnt.set_rotation

```

ANEXO 4: Código do agrupamento de lojinhas

#VRML V2.0 utf8

```

ANEXO 5: Janelas das lojinhas de troféus
    Transform { # Lojinha1
        translation 9.5 1.7 -15.5
        children [
            DEF Janela Transform Inline {

```

```

translation 0.74 0 url ["Lojinhas4.wrl"]
rotation 0 1 0 }
scale 1 ]
} children [
Transform { # Lojinha2
translation 5.5 1.7 -15.5
children [
Inline {
url ["Lojinhas4.wrl"]
}
]
}
Transform { # Lojinha3
translation 1.5 1.7 -15.5
children [
Inline {
url ["Lojinhas4.wrl"]
}
]
}
Transform { # Lojinha4
translation -2.5 1.7 -15.5
children [
Inline {
url ["Lojinhas4.wrl"]
}
]
}
Transform { # Lojinha5
translation -6.5 1.7 -15.5
children [
Inline {
url ["Lojinhas4.wrl"]
}
]
}
Transform { # Lojinha6
translation -10.5 1.7 -15.5
children [
Inline {
url ["Lojinhas4.wrl"]
}
]
}
}
}

```

ANEXO 5: Janelas das lojinhas de troféus

#VRML V2.0 utf8

DEF Janela Transform {

```

translation 0.74 0.84 1.95
rotation 0 1 0 1.57
scale 1 0.62 0.62
children [
  Transform {
    Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor 1 1 1
          transparency 0.7
        }
      }
      geometry Box {size 0.02 2 2}
    }
  }
  Transform {
    translation 0.0 0 1.0
    children [
      DEF Encaixe Shape {
        appearance Appearance {
          material Material {
            diffuseColor 0 0 0.2
          }
        }
        geometry Box { size 0.04 2 0.04 }
      }
    ]
  }
  Transform {
    translation 0.0 0 -1.0
    children USE Encaixe
  }
  Transform {
    translation 0.0 1 0.0
    rotation 1 0 0 1.57
    children USE Encaixe
  }
  Transform {
    translation 0.0 -1 0.0
    rotation 1 0 0 1.57
    children USE Encaixe
  }
]
}

Transform {
  translation 1.255 0 0
  children USE Janela
}

Transform {
  translation 2.51 0 0
  children USE Janela
}

```

ANEXO 6: Agrupamento das lojinhas de troféus

```

}
Transform {
  translation -14.92 0 0
  scale 1 1.4 1
  children [
    Transform {
      translation -7.46 0 0
      children [
        Inline {
          url ["LojaTrofeu.wrl"]
        }
      ]
    }
    Inline {
      url ["JanelasLojaTrofeu.wrl"]
    }
    Transform {
      translation 3.73 0 0
      children [
        Inline {
          url ["JanelasLojaTrofeu.wrl"]
        }
      ]
    }
  ]
}
Viewpoint {
  position 0 0 50
}
Transform {
  translation -3.73 0 0
  children [
    Inline {
      url ["JanelasLojaTrofeu.wrl"]
    }
  ]
}
Shape {
  appearance Appearance {
    material Material {
      Transform {
        translation -7.46 0 0
        children [
          Inline {
            url ["JanelasLojaTrofeu.wrl"]
          }
        ]
      }
      geometry Extrusion {
        solid FALSE
        beginC 1 TRUE
        endCap TRUE
      }
      Transform {
        translation -11.19 0 0
        children [
          1 1.5 Inline {
            url ["JanelasLojaTrofeu.wrl"]
          }
          2 1.2
          3 1.
        ]
        0.6
      }
    }
  }
}

```

```

    Transform {
      translation -14.92 0 0
      children [
        Inline {
          url ["JanelasLojaTrofeu.wrl"]
        }
      ]
    }
    Transform {
      translation -18.65 0 0
      children [
        Inline {
          url ["JanelasLojaTrofeu.wrl"]
        }
      ]
    }
  ]
}

```

ANEXO 7: Teto de uma das extremidades do Centro de Convivência

#VRML V2.0 utf8

```

Viewpoint {
  position 0 0 50
}
Transform {
  translation -10 -0.5 0
  rotation 1 0 0 3.14 # 1 0 0 3.14
  scale 0.5 0.35 0.575 # 0.7 0.4 0.7
  children [
    Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor 1 1 1
        }
      }
      geometry Extrusion {
        solid FALSE
        beginCap TRUE
        endCap TRUE
        crossSection [
          0 2,
          1 1.5,
          2 1.2,
          3 1,
          4 0.6,
          5 0.4,

```

```

6 0.2,
ANEXO 8: Teto que dá a estrutura do Centro de Convivência
7 0.05,
8 0,
#VRML V2.0 utf8
9 0,
10 0,
Shape [
11 0.1,
appearance Appearance {
12 0.2,
material Material {
13 0.4,
diffuseColor 1 1 1
14 0.6,
specularColor 1 1 1
15 1,
16 1.4,
geometry Box [
17 1.7,
size 28
18 2,
19 2.7,
20 3.2,
21 3.7,
ANEXO 9: Triseguro localizado atrás do palco
22 4.2,
23 4.7,
#VRML V2.0 utf8
23.5 5,
23.5 5,
Transform [
22 4.5,
rotation 0 1 0
21 4.2,
children [
DEF 1
19 3.3,
18 2.8,
17 2.5,
16 2.1,
15 1.7,
14 1.6,
13 1.4,
12 1.2,
11 1.1,
10 1.1,
9 1.2,
8 1.3,
7 1.4,
6 1.6,
5 1.8,
4 2,
3 2.2,
2 2.4,
1 2.6,
0 2
]
]
spine [ 0 0 0, 0 0 20
]
}
inline {
url ["CirculoTriangulo.wrl"]
}
}
}

```

ANEXO 8: Teto que cobre toda a estrutura do Centro de Convivência

#VRML V2.0 utf8

```

Shape {
  appearance Appearance {
    material Material {
      diffuseColor 1 1 1
    }
  }
  geometry Box {
    size 28 0.2 28
  }
}

```

ANEXO 9: Triângulo que fica localizado atrás do palco

#VRML V2.0 utf8

```

Transform {
  rotation 0 1 0 0.785
  children [
    DEF Tri Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor .624 .635 .976
          specularColor .12 .12 .12
          emissiveColor .1 .11 .2
          ambientIntensity 0
          shininess .1
        }
      }
      geometry Extrusion {
        crossSection [
          0 0,
          10 0,
          0 -10
        ]
        spine [
          0 0 0,
          0 0 0.2
        ]
        solid TRUE
      }
    }
    Inline {
      url ["CirculoTriangulo.wrl"]
    }
  ]
}

```

```

ANEXO 10: Centro de Convivência toda Construída
}
Transform {
    rotation 0 1 0 2.355
    children USE Tri
}
Transform {
    rotation 0 1 0 2.355
    children [
        Inline {
            url ["CirculoTriangulo.wrl"]
        }
    ]
}
Transform {
    translation 0 5 0
    rotation 0 1 0 0.785
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor .624 .635 .976
                    specularColor .12 .12 .12
                    emissiveColor .1 .11 .2
                    ambientIntensity 0
                    shininess .1
                }
            }
            geometry Box {
                size 0.2 10 0.2
            }
        }
    ]
}
Transform {
    translation 0 8 -0.4
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor 0.1 0.1 0.1
                }
            }
            geometry Sphere {
                radius 0.9
            }
        }
    ]
}

```

ANEXO 10: Centro de Convivência todo Construído

#VRML V2.0 utf8

#Background {

skyColor 0 1 1

#}

Background {

groundColor [

0 0.5 0, #A

0 0.5 0, #B

0 0.5 0, #C

]

groundAngle [1.3, 1.5]

skyColor [

0.0 0.2 0.5, #D

0.0 0.5 1.0, #E

1.0 1.0 1.0, #F

]

skyAngle [1.3, 1.5]

}

NavigationInfo {

speed 20

type "fly"

}

Viewpoint {

position 5 15 30

}

Shape {

appearance Appearance {

material Material {

diffuseColor 1 1 0.5

} texture ImageTexture {

repeatS TRUE

repeatT TRUE

url ["text-0161.jpg"]

} shape {

textureTransform TextureTransform {

scale 4 4

}

}

geometry Box {

size 35 0.7 35

}

}

DEF Cilin Transform {

translation -2.8 0 9.0

children [

Shape {

```

        appearance Appearance {
            material Material {
                diffuseColor 1 0.4 0.3
            }
            texture ImageTexture {
                url ["TexturaPisoBatente.jpg"]
            }
        }
    }
    geometry Cylinder {
        radius 13.5
        height 0.4
    }
}
]
}
DEF Cilin2 Transform {
    translation -2.8 -0.2 10.0
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor 1 0.4 0.3
                }
                texture ImageTexture {
                    url ["TexturaPisoBatente.jpg"]
                }
            }
            geometry Cylinder {
                radius 13.7
                height 0.2
            }
        }
    ]
}
DEF Pilastra Transform {
    translation 0 3 6.75
    children [
        Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor .39 .63 .77
                    specularColor .12 .12 .12
                    emissiveColor .14 .22 .27
                    ambientIntensity 0
                    shininess .09
                }
            }
            geometry Cylinder {
                radius 0.25
                height 6.5
            }
        }
    ]
}

```

```

    children USE Cilin4
  }
}
DEF Cilin4 Transform {
  children [
    Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor .39 .63 .77
          specularColor .12 .12 .12
          emissiveColor .14 .22 .27
          ambientIntensity 0
          shininess .09
        }
      }
      geometry Cylinder {
        radius 0.7
        height 0.7
      }
    }
  ]
}
Inline {
  url ["C:\FARN\Farn20052\Monografias\Ana Paula\TexturaPalcoSuperior.wrl"]
}
DEF Palco Transform {
  translation 13 0.3 13.0
  children [
    Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor 0 0.4 1
        }
      }
      texture ImageTexture {
        url ["C:\FARN\Farn20052\Monografias\Ana Paula\TexturaPalco3.jpg"]
      }
      geometry Cylinder {
        radius 5.5
        height 1.5
      }
    }
  ]
}
Transform {
  translation 5 0.2 13.5
  rotation 0 0 1 1.57
}

```

```

        children USE Cilin4
    }
    Transform {
        translation 13.5 0.2 5.0
        rotation 1 0 0 1.57
        children USE Cilin4
    }
    Transform {
        scale 1 1.15 1
        # rotation 0 1 0 1.57
        children USE Pilastra
    }
    Transform {
        scale 1 1.15 1
        rotation 0 1 0 1.57
        children USE Pilastra
    }
    Transform {
        scale 1 1.15 1
        rotation 0 1 0 3.14
        children USE Pilastra
    }
    Transform {
        scale 1 1.15 1
        rotation 0 1 0 4.71
        children USE Pilastra
    }
    Transform {
        scale 1 0.95 1
        translation 5 3.2 7.7
        rotation 1 0 0 0.42
        children USE Pilastra
    }
    Transform {
        scale 1 0.93 1
        translation 5 -2.2 7.0
        rotation 1 0 0 -0.42
        children USE Pilastra
    }
    Transform {
        rotation 0 1 0 1.57
        translation 2.5 0 10
        children [
            Transform {
                scale 1 1.043 1
                translation 5 3.6 5.2
                rotation 1 0 0 0.42
                children USE Pilastra
            }
            Transform {

```

```

    scale 1 0.93 1
    translation 5 -1.9 4.5
    rotation 1 0 0 -0.42
    children USE Pilastra
  }
  translation 0 1 0 -1.57
  scale 0.8 1 1.7
}
Transform {
  translation -3 0 0 ["Teto1.wrl"]
  children [
    Inline {
      url ["GrupoLojinhas.wrl"]
    }
  ]
}
Transform {
  translation 16 3 16
  rotation 0 1 0 1.57
  children [
    Inline {
      url ["ParedaPalco.wrl"]
      url ["GrupoLojinhas.wrl"]
    }
  ]
}
Transform {
  translation 3.59 4.85 -15.5
  scale 0.926 0.926 0.926
  children [
    Inline {
      url ["GrupoLojaTrofeu.wrl"]
    }
  ]
}
Transform {
  translation -15.3 4.8 0.3
  rotation 0 1 0 1.57 ["TetoGeral.wrl"]
  scale 0.935 0.935 0.935
  children [
    Inline {
      url ["LojaSemTrofeu.wrl"]
    }
  ]
}
Transform {
  translation 18 6.85 6
  scale 0.8 1 1.7
  rotation 0 0 1 0.10
  children [
    Inline {
      url ["Teto1.wrl"]
    }
  ]
}

```

```

    ]
  }
  Transform {
    translation -13.5 5.85 18
    rotation 0 1 0 -1.57
    scale 0.8 1 1.7
    children [
      Inline {
        url ["Teto1.wrl"]
      }
    ]
  }
}

```

```

Transform {
  translation 16 3 16
  rotation 0 1 0 -2.35
  children [
    Inline {
      url ["ParedePalco.wrl"]
    }
  ]
}

```

```

Transform {
  translation 13 6 13.0
  children [
    Inline {
      url ["TetoPalco.wrl"]
    }
  ]
}

```

```

Transform {
  translation -3.2 7.2 -3.2
  children [
    Inline {
      url ["TetoGeral.wrl"]
    }
  ]
}

```

```

Transform {
  translation 19.0 0 19.0
  rotation 0 1 0 0.785
  children [
    Inline {
      url ["triangulo.wrl"]
    }
  ]
}

```

```

Transform {
  translation 10.5 0.0 -13.6
  children [

```

```

        Inline {
            url    ["ParedeLateral1.wrl"]
        }
    ]
}
Transform {
    rotation 0 1 0 -1.57
    translation    -13.58 0.0 10.5
    children [
        Inline {
            url    ["ParedeLateral1.wrl"]
        }
    ]
}
Transform {
    rotation 0 1 0 1.57
    translation    -15.5 1.6 13.5
    children [
        Inline {
            url    ["PortaParede.wrl"]
        }
    ]
}
Transform {
    rotation 0 1 0 1.57
    translation    -15.6 1.6 13.5
    children [
        Inline {
            url    ["PortaParedeForro.wrl"]
        }
    ]
}

```