

HUMBERTO MÁRCIO FERNANDES CÂMARA
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 ÁTRIO CENTRAL E DO BLOCO SATURNO NO MUNDO
VRML

CONSTRUÇÃO DO ÁTRIO CENTRAL E DO BLOCO SATURNO NO MUNDO
VRML

Orientador:

Luiz Gonzaga Damasceno, Msc.

Humberto Márcio Fernandes Câmara

NATAL/RN
2007

HUMBERTO MÁRCIO FERNANDES CÂMARA

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 ÁTRIO CENTRAL E DO BLOCO SATURNO DA FARN NO
MUNDO VRML

Humberto Márcio Fernandes Câmara

CONSTRUÇÃO DO ÁTRIO CENTRAL E DO BLOCO SATURNO NO MUNDO VRML

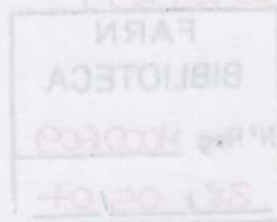
Monografia apresentada ao Curso de Graduação
em Bacharelado em Sistemas de Informação da
Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do
Rio Grande do Norte, como requisito para a
obtenção do grau de Bacharel em Sistemas de
Informação.

Nilda Maria Teixeira de Carqueia
Membro examinador

Orientador:

Joséane Alves Pinheiro
Membro examinador

Luiz Gonzaga Damasceno, Msc.



Natal/RN, de Abril de 2007.

**NATAL/RN
2007**

HUMBERTO MÁRCIO FERNANDES CÂMARA

CONSTRUÇÃO DO ÁTRIO CENTRAL E DO BLOCO SATÚRNO NO MUNDO
VRMI

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

Orientador:

Luiz Gonzaga Damasceno, Msc.

BB 29-299	
FARN	
BIBLIOTECA	
Nº Reg.	4000609
28	05/07

004.43'92

CJ72c

2006

Ex:01

NATASIN
2007

**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 ÁTRIO CENTRAL E DO BLOCO SATURNO DA FARN NO
MUNDO VRML**

Humberto Márcio Fernandes Câmara

Monografia apresentada e aprovada em ____ de Abril de 2007 , pela banca examinadora composta pelos seguintes membros

Luiz Gonzaga Damasceno M Sc
Orientador

Nilda Maria Teixeira de Cerqueira
Membro examinador

Joseane Alves Pinheiro
Membro examinador

Natal/RN, ____ de Abril de 2007.

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 forças e coragem para passar por momentos tão difíceis no decorrer deste curso.

Aos meus Pais, Umberto e Márcia, agradeço pela paciência, pela força, pelos conselhos, pelo amor incondicional, e juntos me ensinaram os valores da vida e me fizeram a pessoa que sou hoje.

A minha namorada Wanessa, pela ajuda que sempre me deu quando estava com dificuldades e por sempre estar comigo nos momentos bons e também nos mais difíceis da vida.

Agradeço a todos com as mais sinceras palavras, esperando ter atingido os fins pretendidos neste empenho conjunto e atendido as expectativas de todos que contribuíram para esta construção.

Assim, agradeço a todos os meus professores, pelos ensinamentos ministrados e pelo incentivo aos desafios profissionais e acadêmicos que deles recebi.

Ao meu orientador, o Prof. Luiz Gonzaga Damasceno, que incondicionalmente me dedicou com sua atenção e soube perceber os erros e acertos deste trabalho, fazendo-o sempre melhor.

A Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, especialmente nas pessoas de seus Diretores, Professores e Funcionários, pela presença e apoio que me ofereceram para a realização e conclusão desta oportunidade produtiva e enriquecedora que é a produção de conhecimento.

A todos que, de alguma forma, contribuíram na elaboração deste trabalho.

Aos meus pais dedico este trabalho,
Como resultado do meu esforço e
também do apoio que deles recebi
em todos os projetos da minha vida.

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 forças e coragem para passar por momentos tão difíceis no decorrer deste curso.

Aos meus Pais, Umberto e Márcia agradeço pela paciência, pela força, pelos conselhos, pelo amor incondicional, e juntos me ensinaram os valores da vida e me fizeram a pessoa que sou hoje.

A minha namorada Wanessa, pela ajuda que sempre me deu quando estava com dificuldades e por sempre estar comigo nos momentos bons e também nos mais difíceis da faculdade.

Agradeço a todos com as mais sinceras palavras, esperando ter atingido os fins pretendidos neste empenho conjunto e atendido as expectativas de todos que contribuíram para sua construção.

Assim, agradeço a todos os meus professores, pelos ensinamentos ministrados e pelo estímulo aos desafios profissionais e acadêmicos que deles recebi.

Ao meu orientador, o Prof. Luiz Gonzaga Damasceno, que incondicionalmente me distinguiu com sua atenção e soube perceber os erros e acertos deste trabalho, fazendo-o sempre melhor.

À Faculdade Natalense para o Desenvolvimento do Rio Grande do Norte, particularmente nas pessoas de seus Diretores, Professores e Funcionários, pela presteza e suporte que me ofereceram para a realização e conclusão desta oportunidade produtiva e valorosa que é a produção de conhecimento.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram na elaboração deste trabalho.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 – Problemática da Pesquisa.....	11
1.2 – Objetivos.	12
1.2.1 – Objetivos Geral.....	12
1.2.1 – Objetivos Específicos.	12
1.3 – Justificativa	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 – COMPUTAÇÃO GRÁFICA.....	14
2.1.1 – Origens da Computação Gráfica.....	14
2.2 – Aplicações da Computação Gráfica.....	15
2.3 – VRML.....	16
2.3.1– Conceitos	16
2.3.2 – Histórico	18
2.4 – Aplicações	20
2.5 – Definições dos Termos Técnicos.....	20
2.6 – REALIDADE VIRTUAL.....	24
2.6.1 – Conceitos	24
2.7 – Histórico	25
2.7.1 – Aplicações	25
3. METODOLOGIA.....	26
3.1 – Tipos de Pesquisa.....	27
3.2 – Métodos Utilizados.....	28
3.3 – Desenvolvimento.....	29
4. ANÁLISE DE RESULTADOS.....	36
5. CONCLUSÃO.....	37
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
7. ANEXOS.....	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Ambiente do VRML onde mostra frente da sala de aula.....	16
Figura 2 -	Ambiente do VRML onde mostra lateral, janelas, e alguns detalhes da sala	29
Figura 3 -	Interior da sala onde mostra o fundo da sala de aula	31
Figura 4 -	Interior da sala onde mostra a Frente da sala de aula	32
Figura 5 -	Foto da porta da sala de aula	33
Figura 6 -	Foto da entrada do bloco saturno	34
Figura 7 -	Foto do Átrio Central	35

Assim, sem sair de casa e teriam todos os recursos que a Computação Gráfica e a linguagem VRML nos permite, que são corte, 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.

RESUMO

Este trabalho visa a possibilidade de representar através da internet, a construção virtual do Átrio Central e do Bloco Saturno da FARN, 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 Átrio Central e o Bloco Saturno. 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 Átrio Central e o Bloco Saturno construído virtualmente, teria um diferencial, ou seja, os alunos poderiam visitar o átrio e o bloco saturno 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 .

1 INTRODUÇÃO

ABSTRACT

This work seeks the possibility to represent through the Internet, the virtual construction of Átrio Central e do Bloco Saturno da FARN, using the Graphical Computation and language VRML (Virtual Reality Modeling Language). This virtual construction will go to make possible, through a three-dimensional graphical vision or of a visualizador 3D, the knowledge of internal and external details of the compartments that constitute the Átrio Central and the Bloco Saturno. The Graphical Computation comes very gaining an important space between the companies whom they desire to divulge its spaces constructed virtually and shown way Internet. In such a way, the FARN having the Central Forecourt and the Block Saturn constructed virtually, would have a differential, that is, the pupils could visit the forecourt and the block Saturn without leaving house and would have all the resources that the Graphical Computation and language VRML in allow them, that they are colors, illumination, animation, rotation and translation. With all these resources that the language in offers them, the environment is next possible to the reality, as it was really present in that place.

Word-Key: Graphical Computation, VRML, Internet.

1 INTRODUÇÃO

Desde que se passou a usar máquinas de computação, surgiu a necessidade de repassar as instruções e os dados para a obtenção da solução esperada.

Assim, de acordo com a evolução tecnológica, aumentou também o grau de dificuldade dos problemas propostos, e em contrapartida a solução proposta pela tecnologia.

Hoje, vê-se com facilidade estruturas executadas por computação gráfica, seja nos meios de comunicação ou em apresentações organizacionais.

A evolução da tecnologia tem propiciado condições de criação de elementos gráficos cada vez de maneira mais simples e fácil.

A construção do Átrio Central e do Bloco Saturno 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 vamos utilizar a linguagem 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. A possibilidade de colocar, de forma visual, o Átrio Central e do Bloco Saturno 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.

1.1 PROBLEMÁTICA DA 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 em três dimensões na Internet?**

1.2.2 Objetivos Específicos

- Demonstrar as funcionalidades e aplicações da computação gráfica;
- Evidenciar a facilidade atual de criação gráfica;
- 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 cujos componentes pode interagir.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Este projeto objetiva construir virtualmente o Átrio Central e o Bloco Saturno da FARN, utilizando a computação gráfica com a linguagem VRML para possibilitar além de visitas virtuais a interação com o ambiente em 3 dimensões via internet.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Demonstrar as funcionalidades e aplicações da computação gráfica;
- Evidenciar a facilidade atual da criação gráfica;
- 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

A Computação Gráfica vem ganhando espaço demasiadamente junto as empresas, sejam da área de Informática ou de outras áreas. Elas estão utilizando esta técnica como objetivo, fazer a divulgação virtual, dos seus espaços através da Internet.

O ambiente propício a ser mostrado será o Átrio Central e o Bloco Saturno. A construção da FARN virtual beneficia bastante a instituição e a construção do Átrio Central e do Bloco Saturno demonstra isso, como também um ambiente que é notadamente conhecido como o ponto de encontro dos alunos, após saírem do bloco saturno que também será mostrado virtualmente. Os novos alunos interessados na instituição terão a possibilidade de visitaçao, isso será um diferencial para a instituição uma vez que, tanto os educandos como seus familiares tomarão conhecimento dos propósitos da FARN e seus objetivos, não precisando se deslocar de onde ele estiver para poder visitar uma das dependências da FARN que em questão são: o Átrio Central e o Bloco Saturno, tudo através apenas de um computador. Assim a FARN por ser uma Instituição de Ensino muito reconhecida e conceituada em Natal-RN, iria se beneficiar bastante com um projeto deste tipo.

Os componentes da FARN, em geral, professores e alunos também vão ter a possibilidade de dispor de todas as informações necessárias para visitar o Átrio Central e o Bloco Saturno, através dos recursos que a Computação Gráfica apresenta, juntamente com a linguagem VRML, que são cores, animação, rotação, formas e Translação, contribuindo para que toda a estrutura apresentada fique o mais próximo possível do real ambiente existente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 COMPUTAÇÃO GRÁFICA

2.2 APLICAÇÕES DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

A atual revolução tecnológica caracteriza-se não pela centralidade de conhecimentos e informação, mas pela aplicação desses conhecimentos e dessa informação para a geração de conhecimentos e de dispositivos de processamento/comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso.

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”.

O termo Computer Graphics surgiu em 1959, criado por Verne Hudson. Em 1962, Ivan Sutherland, apresentou uma tese sobre Computação Gráfica, cuja publicação teve grande repercussão e chamou atenção das indústrias automobilísticas e aeroespaciais americanas.

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.

A computação gráfica é matemática e arte, é uma ferramenta de concepção de arte assim como piano ou pincel. 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. A computação gráfica apresenta-se na criação e manipulação de imagens com auxílio de computador. A computação gráfica pode ser apresentada como a área da Ciência da Computação que estuda a geração, manipulação e interpretação de imagens por meio de computadores. A Informática e a Ciência da Computação são hoje cada vez mais, instrumentos práticos indispensáveis, não só nas várias áreas de engenharia moderna como em inúmeras outras áreas profissionais e na vida diária.

Neste contexto a Computação Gráfica, através da geração, manipulação e interpretação de imagens por meio de computação são comuns ao dia-a-dia das pessoas, tanto nos divertimentos eletrônicos quanto nos efeitos especiais utilizados pelo cinema e pela Televisão.

2.2 APLICAÇÕES DA COMPUTAÇÃO GRÁFICA

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

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.

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

2.3 VRML: Ambiente do VRML, onde mostra a frente da sala de aula.

2.3.1 Conceitos

O VRML é uma linguagem de computador que é utilizada para descrever cenas em 3D. Key e Muder (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) a participação multi-usuária em tempo real. Tudo isso não seria novidade, se 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. O VRML 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. O VRML permite a especificação de um espaço tridimensional, possibilitando a construção de cenários correspondentes a uma dada realidade ou completamente imaginários, representando inclusive, conceitos.

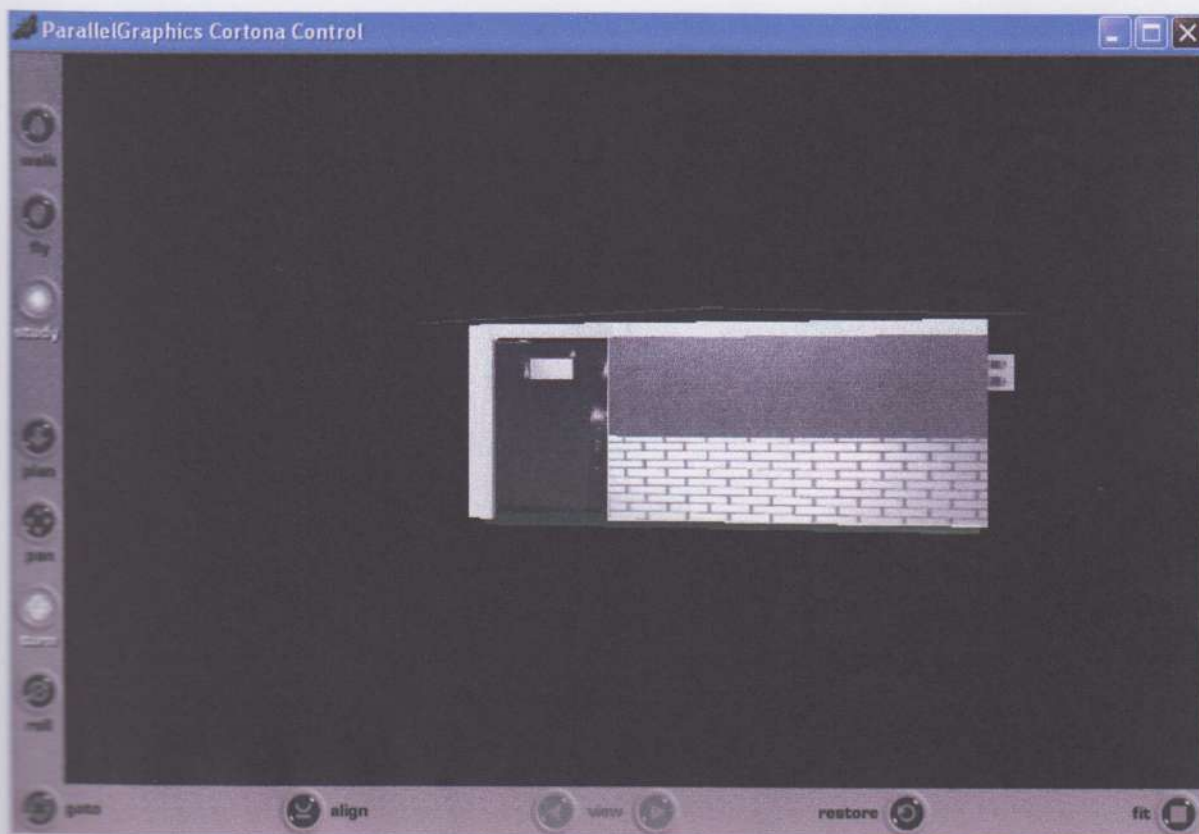


FIGURA 1: Ambiente do VRML onde mostra a frente da sala de aula.

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.

A atual revolução tecnológica caracteriza-se não pela centralidade de conhecimentos e informação, mas pela aplicação desses conhecimentos e dessa informação para a geração de conhecimentos e de dispositivos de processamento/comunicação da informação, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e seu uso.

Os usos das novas tecnologias de telecomunicações nas duas últimas décadas passaram por três estágios distintos.

Segundo Cunha (2006) "os objetos tridimensionais que podem se ligados a arquivo texto, como arquivos HTML, ou mesmo outros sites HTML e mundo VRML, proporcionam a interação necessária e o acesso às informações. (Pollo,1997).

Para Key e Mader (1997) "Alguns navegadores VRML são projetados para trabalhar com um determinado navegador Web, permitindo que os mundos VRML sejam exibidos dentro da janela do navegador Web exatamente como se fossem digamos, "imagens". 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, mas a maioria dos casos são capazes também de exibir VRML 97".

A linguagem VRML (Virtual Reality Modeling Language) cada vez mais tem se tornando como uma tecnologia padrão da web para exibição de conteúdos gráficos - em três dimensões. Manssour (2006).

O VRML possui algumas figuras pré-definidas, algumas delas são o cubo, o cone, o cilindro e a esfera. Manssour (2006).

Segundo Cunha (2006) "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".

Valério Neto e Oliveira (2006) argumentam que: "Em 1965 foi criado o primeiro sistema headmounted transparent 3D display, desenvolvido na Universidade de Illinois pelo pesquisador Ivan Sutherland, conhecido posteriormente como o precursor da realidade virtual".

Em 1965, foi desenvolvido pelo cineasta Morton Heilig um simulador de vento denominado Sensorama, o simulador possui imagem tridimensional, largo campo de visão, som móvel e som Stereophonic. Valério Neto e Oliveira (2006).

2.3.2. Histórico (1999) “A realidade virtual teve início nos anos 50, com a

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 Word Wide Web, adicionando inovações à Internet em termos de conectividade e de interface. (Prado, 2006).

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 (2006) “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 (Virtual Reality Modeling Language) cada vez mais tem sido aceita como uma tecnologia padrão da web para exibição de conteúdos gráficos em três dimensões. Manssour (2006).

O VRML possui algumas figuras pré-definidas, algumas delas são o cubo, o cone, o cilindro e a esfera. Manssour (2006).

Segundo Cunha (2006) “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”.

Valério Neto e Oliveira (2006) argumentam que: “Em 1965 foi criado o primeiro sistema headmounted transparent 3D display, desenvolvido na Universidade de Harvad 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 possui imagem tridimensional, largo campo de visão, acento móvel e som Stereophonic. Valério Neto e Oliveira (2006).

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".

Conforme Prado (2006) "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 educacionais 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 de espaço tridimensional se faça necessária, ou seja, um artifício auxiliar".

2.5. DEFINIÇÕES DOS TERMOS TÉCNICOS

Iremos definir aqui alguns conceitos referentes ao uso

* Translação:

Azevedo e Conci (2003) dizem que: "Traduzir significa movimentar o objeto. Traduzimos um objeto traduzindo todos os seus pontos. É possível efetuar a translação de pontos no plano (x,y) adicionando quantidades às suas coordenadas".

Damaseno (2006) 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 uma 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 descritas como $x = r \cos(\Phi)$, $y = r \sin(\Phi)$, passam a ser descritas como $x' = r \cos(\Theta)$

2.4 APLICAÇÕES

Segundo Reis (2006) “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 (2006) “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”.

2.5 DEFINIÇÕES DOS TERMOS TÉCNICOS

Iremos definir aqui alguns conceitos referentes ao uso do VRML.

- 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 (2006) diz que:

Translação – permite aplicar uma translação a todos os nós incluídos no campo children do nó. Cada um dos elementos deste vetor corresponde á translação que os nós irão efetuar uma 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 rotacionando 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 $x' = r \cos(\Phi) \cos(\Theta)$, $y' = r \sin(\Phi) \cos(\Theta) + r \cos(\Phi) \sin(\Theta)$.

De acordo com Damasceno (2006):

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 (2006) “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 , 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 (2006) 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 (2006) “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 tem o rato excedente e quando o usuário estala uma forma contida no grupo.”

- **Inline:**

“Para incluir objetos já definidos em outros arquivos (locais ou remotos) usa-se o comando Inline seguido da URL do arquivo” (Pinho, 2006).

“ O Inline é usado para incluir ou chamar objetos já definidos em outros arquivos seguido da URL”. (Damasceno, 2006).

- **Extrusion:**

A estrusão é um nó muito poderoso que permite definir formas muito complexas usando somente um pouco de pontos (Fernandes, 2006)

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)

- **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 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 estrusão. 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 de Viewpoint para auxiliar na navegação, determinando locais de onde é mais interessante observar a cena. (Pollo, 1997).

Pinho (2006) afirma que: Em VRML 2.0 é possível 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 (2006) "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 (2006) 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 (2006) "O nó Background permite especificar uma cor de fundo, gradiente, ou textura como plano de fundo da cena 3D, em vez do valor por default (cor preta)".

2.6 REALIDADE VIRTUAL

2.6.1 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.

A interface com realidade virtual envolve um controle tridimensional altamente Imperativo 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.

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

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 (2006) “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” .

A 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. A realidade virtual apresenta-se como sendo a forma avançada de interface do usuário de computador até agora disponível.

Realidade virtual pode ser conceituada como a junção de três idéias básicas: imersão, interação e envolvimento, sendo que cada destas idéias não são exclusivas de realidade virtual, mas aqui elas coexistem.

2.7 HISTÓRICO DA REALIDADE VIRTUAL

Valério Neto e Oliveira (2006) 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 (2006).

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”.

2.7.1. 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, 2006).

De acordo com Guimarães (2006) “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”.

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

3 METODOLOGIA

A primeira etapa da fundamentação teórica constituiu de levantamento e análise da bibliografia.

A pesquisa bibliográfica segundo Vergara, (1998: 45) “é o estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas e etc. Fornece instrumental analítico para qualquer tipo de pesquisa.” Em nosso estudo foi usado, portanto o critério de classificação proposto por Vergara.

A metodologia desenvolvida é a dedutiva que parte dos conhecimentos conceituais, aduzindo a conclusões específicas, de forma a ratificar as hipóteses evidenciadas no estudo.

Portanto este estudo caracteriza-se pelo levantamento bibliográfico como procedimento inicial, seleção da literatura de interesse, concatenação do pensamento encontrado a respeito do tema como fundamentação teórica e verificação dos fatos em confronto com a teoria, bem como a confrontação das respectivas definições, de forma a elevar a uma dedução lógica sobre o tema analisado, que será aplicada na criação do Átrio Central e do Bloco Saturno da FARN.

3.1 TIPOS DE PESQUISA

- Quanto a Natureza

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

- Quanto a Forma de Abordagem

A Pesquisa é Qualitativa, pois seus dados de pesquisa foram 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

O presente estudo, após o desenvolvimento descritivo, se utilizou de ferramentas informáticas para o desenvolvimento do Átrio Central e Do Bloco Saturno, que foram desenvolvidos através de elementos de realidade virtual (VRML). O Átrio Central e o Bloco Saturno será mostrado em três dimensões onde as pessoas poderão entrar e conhecer todos os detalhes internos e externos que constituem este ambiente. Para a elaboração deste projeto foi utilizado a Computação Gráfica, juntamente com o VRML (Virtual Reality Modeling Language) que é uma linguagem textual para a descrição de cenas e ambientes interativos em 3D.

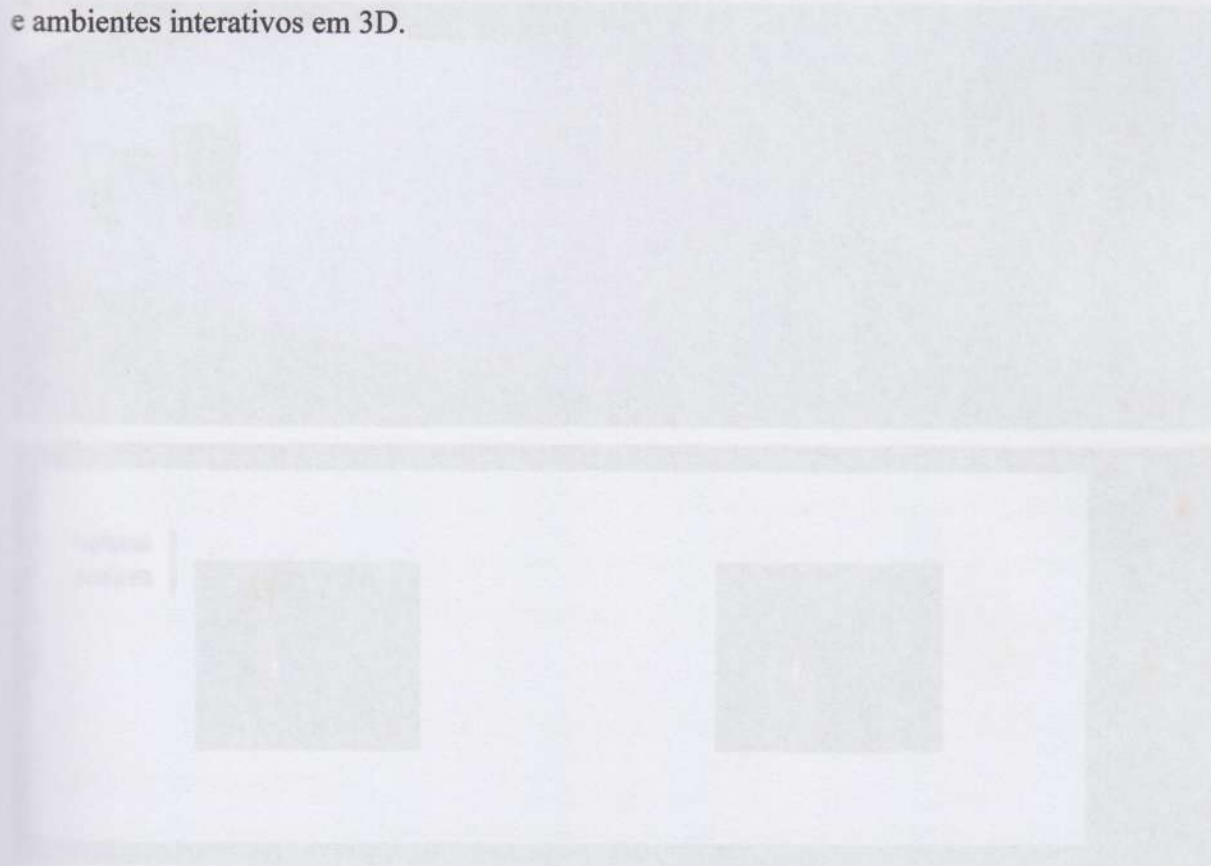


FIGURA 3: Foto da parede lateral, janelas, e alguns detalhes da sala e sua construção no VRML.

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

3.3 DESENVOLVIMENTO

Inicialmente foi necessário tirar algumas fotografias dos corredores, do átrio central e das salas de aula da FARN. de vários ângulos para poder analisar detalhadamente todos os compartimentos que serão construídos no VRML. Depois de analisadas as fotos iniciamos a construção do ambiente.

O primeiro passo foi construir o chão para ter a noção mais exata do que seria feito. Em seguida foram feitas as paredes laterais, janelas, e alguns detalhes da sala. como mostra a figura a seguir (Figura 2):

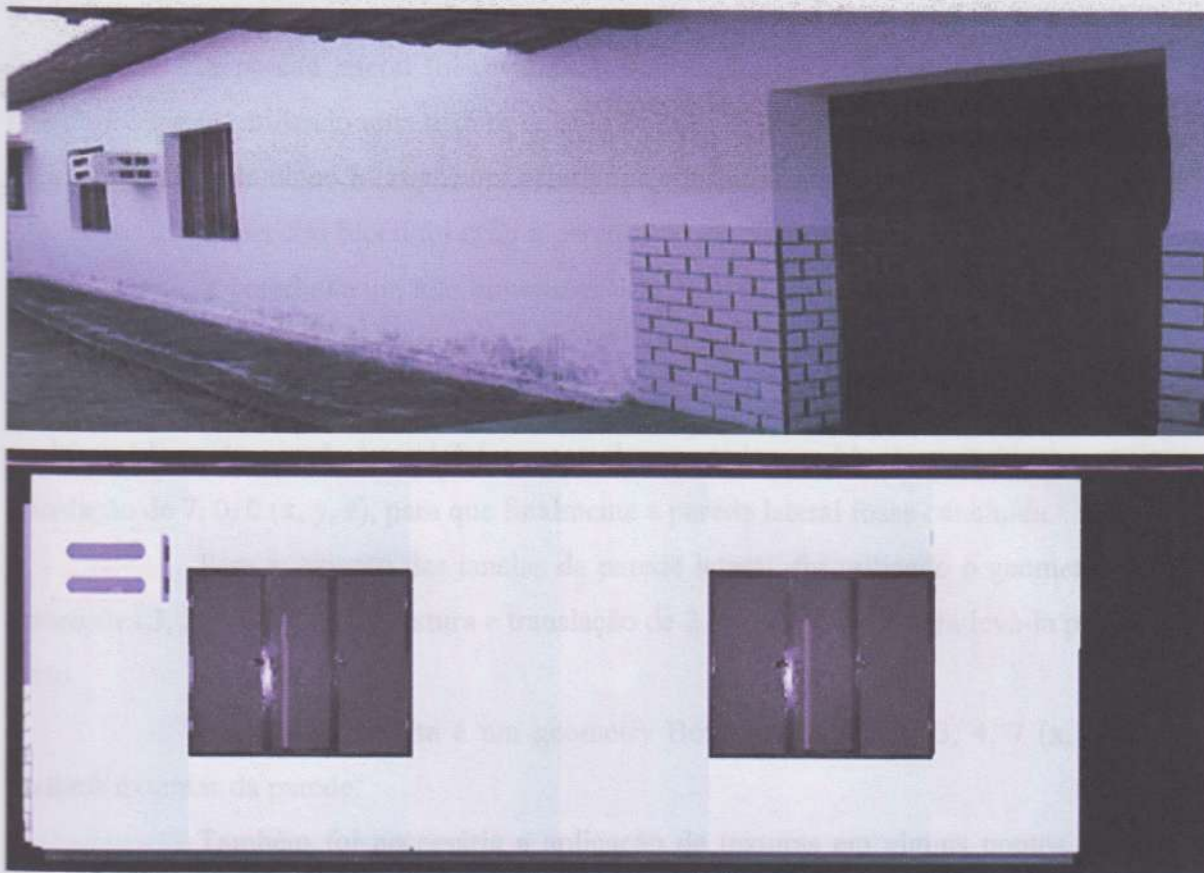


FIGURA 2: Foto da parede lateral, janelas, e alguns detalhes da sala e sua construção no VRML.

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

Veremos em detalhes como a figura 2 foi construída: 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 Cylinder usa-se o Height (altura) e Radius (raio), e para o Cone é utilizado o bottomRadius (raio da base) e o Height (altura). Para construir essa estrutura mostrada na figura 1, foi utilizado o geometry Box com dimensões 14,0.3,10 (x, y, z) e texturas para o chão. As paredes foram divididas em partes : parede lateral, parede da porta, parede do quadro, teto da sala e telhado da sala. Todas as partes citadas a cima também foram divididas em blocos e veremos algumas.

A parede lateral foi dividida em 5 blocos, o primeiro bloco foi chamada de parede 1 onde foi utilizado uma textura da sala de aula, geometry Box de dimensões 2, 4, 0.3 (x, y, z). O segundo bloco foi replicar a parede um e aplicar uma translação de 5, 0, 0 (x, y, z).

O terceiro bloco foi criar a paredinha um, para que, fosse feito as janelas desta parede lateral, a paredinha um tem dimensões 3, 1, 0.3 (x, y, z), texturas e translação de 5, 0, 0 (x, y, z). O quarto bloco da parede lateral foi uma replica da paredinha um, onde foi utilizado uma translação de 2.5, 1.5, 0 (x, y, z). Para encaixa-la em seu devido lugar. O quinto e ultimo bloco da parede lateral foi apenas chamar todos os blocos anteriores e aplicar a translação de 7, 0, 0 (x, y, z), para que finalmente a parede lateral fosse concluída.

Para a criação das janelas da parede lateral, foi utilizado o geometry Box de dimensões 3, 2, 0.5 (x, y, z), textura e translação de 2.5, 0, 0 (x, y, z) para levá-la para o local certo.

A parede da porta é um geometry Box de dimensão 0.3, 4, 7 (x, y, z) e as texturas externas da parede.

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 da sala de aula. Foi utilizado texturas em toda a sala de aula. 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. Ver código em anexo (Anexo 1).

No interior da sala de aula, como mostra a figura a seguir (Figura 3).



FIGURA 3: Foto do fundo sala de aula e a sua construção no VRML.

Temos uma visão do fundo da sala, onde a parede do fundo tem uma textura interna. Temos também a visão das cadeiras, que é um arquivo separado. A cadeira foi dividida em partes e depois foi montada as partes. Ver código em anexo (Anexo 2).

O quadro da sala tem a textura do quadro, é um geometry box de dimensão 12.7, 1, 1. O retroprojetor é um arquivo separado, para poder se encaixar na sala usamos a posição (Position) 0, 1, 0, -1.5, translação de 12.7, 1, 1 e em seguida chamamos o arquivo do quadro e o comando inline. Ver código em anexo (Anexo 3).

Agora no interior da sala de aula como mostra a figura a seguir (Figura 4)



FIGURA 4 : Foto da frente da sala de aula e a sua construção no VRML

Temos uma visão da frente da sala, na qual temos o quadro, a caixa do do retroprojektor e a tela do multimídia. A parede do quadro é um geometry Box de dimensão 0.3, 4, 10 (x, y, z) com translação de 12.85, 0, 5 e textura.

O quadro da sala tem a textura do quadro, é um geometry Box de dimensão 0.3, 1.5, 6. O retroprojektor é um arquivo separado, para poder se encaixar na sala usamos rotação (Rotation) 0, 1, 0, -1.6, translação de 12.7, 1, 1 e em seguida chamamos o arquivo usando o comando Inline. Ver código em anexo (Anexo 3).

A tela do multimídia é um geometry Box 0.1, 0.2, 4 com textura e translação de 12.73, 1.5, 5 .

A parte da parede da porta foi criado um novo arquivo, que é o arquivo da porta. Na porta, foi usado também um geometry Box com dimensões (Size 0.9 1.79 0.05). Para dar aspecto de vidro, foi dada uma transparência (Transparency) de 0.6 . Como se pode notar, a figura já está com a porta, mas a porta deve ser feita em um arquivo separado (Figura 5), porque existe uma animação nela.



FIGURA 5: Foto da porta da sala de aula em VRML

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

(x, y, z) e a textura referente. Depois de criado todos os arquivos, ou seja, todas as estruturas, então estes foram chamados pelo arquivo original, onde está sendo construído todo o bloco com salas, corredores e átrio, e inserindo no seu devido lugar, sendo as rotações e as translações necessárias.

Para construir o piso do Átrio foi necessário usar o geometry Box de dimensão 10.9, 0.3, 12.9 (x, y, z) mais a textura do piso. Ver (Figura 7).

salas, para levá-las para o outro lado, sem precisar construir novamente. Ver figura (Figura 6).



FIGURA 6 : Foto da entrada do bloco saturno e a sua construção no VRML

O corredor foi feito em arquivos separados, como por exemplo : a placa com o nome do corredor, para fazê-la, usamos o geometry Text com string “Saturno” e MaxExtent 1. Também para a placa indicativa foi necessário um geometry Box de dimensão 1, 0.3, 0.1 , depois disto, este arquivo será chamado e aplicado se necessário, a translação e rotação para encaixar em seu devido lugar. Ver código em anexo (Anexo 5).

O telhado do corredor é um arquivo separado, mas por sua vez, chama um outro arquivo que já existe. Então o que foi feito, foi pegar um arquivo já existente e aplicar algumas translações, rotações. Ver código em anexo (Anexo 6).

Para o piso do corredor, foi utilizado o geometry Box com dimensão 20, 0.3, 3 (x, y, z) e a textura referente. Depois de criado todos os arquivos, ou seja, todas as estruturas, então estes foram chamados pelo arquivo original, onde está sendo construído todo o bloco com salas, corredores e átrio, e inserindo no seu devido lugar, sendo as totações e as translações necessárias.

Para construir o piso do Átrio foi necessário usar o geometry Box de dimensão 10.9, 0.3, 18.9 (x, y, z) mais a textura do piso. Ver (Figura 7).



FIGURA 7 : Foto do Átrio Central e sua construção no VRML

O átrio central para ser feito, foi necessário muitos pilares, então para isso, foi feito apenas um, usando geometry Box com dimensão 0.3, 4, 0.3 (x, y, z) e textura, e os outros 15 pilares foi usado um children use, para replicá-los e uma translação (Translation), para cada pilar, isso para podermos encaixa-los em seu devido lugar no piso.

Os bancos e mesas foram feitos em arquivos separados, para encaixa-lo em seus respectivo lugar, foi usado , rotação, translação e o Inline para posicionar todos os bancos e mesas.

Para o telhado do átrio, foi usado o geometry Box com dimensão 7, 0.15, 19.5 (x, y, z), textura, rotação de 0,0,1 -0.15 (x, y, z, ang) e translação de -2, 2.5, 5 (x, y, z). Isso para um lado do telhado, para o outro lado, foi usado o comando use, translação de -11.2, 4.35, 0 (x, y, z) e rotação de 0,0,1, -2.85 (x,y,z, ang). Ver código em anexo (Anexo 7).

Nesse projeto será necessário visualizar o bloco saturno e o átrio central 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.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Como pode ser visto em todo o trabalho, o processo de construção virtual do átrio Central e do Bloco Saturno 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 de 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 de 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 Átrio Central e do Bloco Saturno.

Finalmente, o Átrio Central e o Bloco Saturno foram construídos por completo, atingindo assim todos os objetivos propostos neste trabalho.

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.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede - a era da informação: economia, sociedade e cultura*. Vol. 1, 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CUNHA, Gerson. *Visão Científica, Visão Computacional, Multimídia e Realidade Virtual*. Disponível em: <<http://www.lamer.ufrj.br/grva/vrml/index.htm>> Acesso em: 11 de Novembro de 2006.

CASTRO, Elisa Calhaz de; MAGALHÃES, Léo Pin. *Computação Gráfica e Multimídia I - Utilização do VRML*. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/sibgrapi99/vrml/Aula2/aula2.html#escala>> Acesso em: 20 de Setembro de 2006.

CARDOSO, Alexandre. *Realidade Virtual - Conceitos Básicos*. Disponível em: <<http://www.compara.ufu.br/alexandre/rv.htm>> Acesso em: 26 de Novembro de 2006.

DAMASCENO, Luiz Gonzaga. *Matemática - Matemática Financeira - Computação Gráfica - VRML*. Disponível em: <<http://clientes.interioto.com.br/~damasceno/index.htm>> Acesso em: 18 de Novembro de 2006.

FERNANDES, Antônio Ramires. *VRML - Interativo Tutorial*. Disponível em: <<http://www.hellhouse3d.com/vrml/tutorial/>> Acesso em: 18 de Novembro de 2006.

6 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 15 de Maio de 2006.

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

CASTELLS, M. **A sociedade em rede – a era da informação: economia, sociedade e cultura**. Vol 1. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CUNHA, Gerson. **Visão Científica, Visão Computacional, Multimídia e Realidade Virtual**. Disponível em: <http://www.lamce.ufrj.br/grva/vrml/_index.htm> Acesso em: 11 de Novembro de 2006.

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 20 de Setembro de 2006.

CARDOSO, Alexandre. **Realidade Virtual. Conceitos Básicos.** Disponível em :
<<http://www.compgraf.ufu.br/alexandre/rv.htm>> Acesso em 26 de Novembro de 2006.

DAMASCENO, Luiz Gonzaga. **Matemática - Matemática Financeira - Computação Gráfica - VRML**. Disponível em <<http://clientes.interjato.com.br/~damasceno//index.htm>> Acesso em : 18 de Novembro de 2006.

FERNANDES, Antônio Ramires. **VRML Interactive Tutorial**. Disponível em:
<<http://www.lighthouse3d.com/vrml/tutorial/>> Acesso em 18 de Novembro de 2006.

FRAGOSO, Sueli. **Realidade Virtual e Hipermídia** – somar ou subtrair? Disponível em : <http://www.uff.br/mestcii/sueli1.htm> Acesso em : 15 de maio de 2006.

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/~1mbg/textos/vrml_intro.pdf Acesso em: 15 de Maio de 2006.

GUIMARÃES, Marcelo de Paiva. **Um ambiente para o desenvolvimento de aplicações de realidade virtual baseadas em agloberados gráficos**. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/> Acesso em: 22 de Agosto de 2006

HIERTZ, José Guillermo Landi. **A Popularização da Computação Gráfica e os Atores Digitais**. Disponível em: <http://www.ufscar.br/~cinemais/artcomputacao.html> Acesso em : 01 de Junho de 2006.

JACOBSON, L. **Realidade virtual**. Rio de Janeiro: Berkeley, 1994.

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

KIRNER, Cláudio. **Sistema de Realidade Virtual**. Disponível em : <http://www.dc.ufscar.br/~grv/tutrv.htm#sumario1> Acesso em: 01 de Junho de 2006.

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 : <http://www.inf.pucrs.br/~manssour/VRML/index.html> Acesso em : 10 de Junho de 2006.

NEWMAN, W.M. & SPROULL, R.F. **Principles of Interactive Computer Graphics**. Tokyo. McGraw-Hill International Book Company. 1993.

PERSIANO, R. M. ; OLIVEIRA, A. A. F. . **Introdução à Computação Gráfica** Usando GKS. Symposium on Computer GRaphics and Image Processing, 1999, Campinas.

PINHO, Márcio. **VRML 2 - VRML 97**. Disponível em: <<http://www.inf.pucrs.br/~pinho/CG/Aulas/Vrml/vrml2/vrml2Pinhoi.htm>> Acesso em: 2 de Dezembro de 2006.

POLLO,Luiz Fernando. **Fundamentos do VRML 2.0**. Disponível em <<http://www.usr.inf.ufsm.br/~pollo/TG/capitulo4.htm>> Acesso em : 1 de Dezembro de 2006.

POLLO,Luiz Fernando. **Software para a Geração Automática de ,Modelos 3D em VRML**.Disponível em <<http://www.usr.inf.ufsm.br/~pollo/TG/index.html>>Acesso em :15 de Junho de 2006.

PRADO, Gilberto. **Virtual Reality Markup Language** – Instituto de Artes – UNICAMP.Disponível em : <<http://wawrwt.iar.unicamp.br/AM514/6/vrml-about.html>> Acesso em : 11 de Junho de 2006.

REIS, Adriano. **Pesquisa em Computação Gráfica 3D**. Modelagem Geométrica e Matemática aplicada. Disponível em: <<http://www.compgrafica3d.eng.br/adrhpg.htm>> Acesso em: 29 de Outubro de 2006.

VALERIO, A. e MACHADO L. **Realidade Virtual: Fundamentos e Aplicações**, Visual. São Paulo: Markron Books, 2002.

VALÉRIO NETO, Antônio; OLIVEIRA, Maria Cristina Ferreira de. **Realidade Virtual**. Noções Básicas sobre o tema e suas áreas de aplicação. Disponível em : 11 de junho de 2006.

VERGARA, W. M. ; VERGARA, W. M. . **A Comunicação na Sala de Aula** . In: I Encontro de Pesquisa e Extensão da UCPel, 1998, Pelotas. Anais do I Encontro de Pesquisa e Extensão da UCPel. Pelotas : Educat, 1998. v. único.

7 ANEXOS Código da sala de aula

```

#VRML V2.0 utf8
DEF sala2 Transform {
  position 4 0 30
  children [
    Group {
      children [
        Transform {
          children [
            DEF parede1 Shape {
              appearance Appearance {
                material Material {
                  diffuseColor 1 0 0
                }
                texture ImageTexture {
                  url "parede.jpg"
                }
              }
              geometry Box {
                size 2 4 0.3
              }
            }
          ]
        }
      ]
    }
  ]
}
Transform {
  translation 5 0 0
  children USE parede1
}

```

ANEXO 1: Código da sala de aula

```
#VRML V2.0 utf8
```

```
#VRML V2.0 utf8
```

```
Viewpoint {
```

```
    position 4 0 30
```

```
}
```

```
DEF saladeaula2 Transform {
```

```
    children [
```

```
        Group {
```

```
            children [
```

```
                Transform {
```

```
                    children [
```

```
                        DEF parede1 Shape {
```

```
                            appearance Appearance {
```

```
                                material Material {
```

```
                                    diffuseColor 1 0 0
```

```
                                texture ImageTexture {
```

```
                                    url "parede.jpg"
```

```
                                }
```

```
                            }
```

```
                        geometry Box {
```

```
                            size 2 4 0.3
```

```
                        }
```

```
                    }
```

```
            ]
```

```
        }
```

```
    Transform {
```

```
        translation 5 0 0
```

```
        children USE parede1
```

```
    }
```

```

ANEXO 2: Código de cada Transform {
    translation 2.5 -1.5 0
    children [
        DEF paredinha1 Shape {
            appearance Appearance {
                material Material {
                    diffuseColor 1 0 0
                }
                texture ImageTexture {
                    url "parede.jpg"
                }
            }
            geometry Box {
                size 3 1 0.3
            }
        }
    ]
}

Transform {
    translation 2.5 1.5 0
    children USE paredinha1
}

Transform {
    translation 7 0 0
    children USE saladeaula2
}

```

ANEXO 2: Código da cadeira

```
#VRML V2.0 utf8
```

```
DEF cadeira Transform {
  children [
    DEF assento Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor 0 0 1
        }
        texture ImageTexture {
          url "costadacadeira.jpg"
        }
      }
      geometry Box {
        size 1 0.02 0.9
      }
    }
    DEF encosto Transform {
      translation -0.49 0.5 0
      children [
        Shape {
          appearance Appearance {
            material Material {
              diffuseColor 0 0 1
            }
            texture ImageTexture {
              url "costadacadeira.jpg"
            }
          }
          geometry Box {
            size 0.03 0.5 0.9
          }
        }
      ]
    }
  ]
}
```


ANEXO 3: Código da caixa do retroprojektor

#VRML V2.0 utf8

```
DEF caixaretroprojektor Transform {
  children [
    DEF ladocaixa Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          diffuseColor 0 0 1
        }
      }
      texture ImageTexture {
        children [
          url "ladocaixaretroprojektor.jpg"
        ]
      }
      geometry Box {
        size 1 1 0.02
      }
    }

    ##### PARTE DE CIMA DA CAIXA #####
    Transform {
      translation 0 0.5 0.5
      rotation 1 0 0 1.57
      children USE ladocaixa
    }

    ##### PARTE DE BAIXO DA CAIXA #####
    Transform {
      translation 0 -0.5 0.5
      rotation 1 0 0 1.57
      children USE ladocaixa
    }

    ##### PARTE LATERAL ESQUERDA DA CAIXA #####
    Transform {
      translation -0.5 0 0.5
```

```

ANEXO 4: Código
rotation 0 1 0 1.57
children USE ladocaixa
#VRML V2.0 }

##### PARTE LATERAL DIREITA DA CAIXA #####
DEF portadacaixa Transform {
  scale 2 2 2
  translation 0.5 0 0.5
  rotation 0 1 0 1.57
  children USE ladocaixa
}

##### PORTA DA CAIXA #####
Transform {
  translation 0 0 1
  children [
    DEF portadacaixa Shape {
      appearance Appearance {
        material Material {
          #transparency 0.5
          diffuseColor 1 1 1
        }
        texture ImageTexture {
          url "frentedacaixadoretroprojektor.jpg"
        }
      }
      geometry Box {
        size 1 1 0.02
      }
    }
  ]
}

##### PARTE DE DENTRO DA PORTA #####
Shape {
  appearance Appearance {
    material Material {
      diffuseColor 0 1 0
    }
    texture ImageTexture {

```

ANEXO 4 : Código da porta da sala de aula

```
#VRML V2.0 utf8
```

```
DEF portasaladeaula Transform {
```

```
    scale 2 2 2
```

```
    children [
```

```
        Transform {
```

```
            translation 0.50 0 0
```

```
            children [ ##### PARTE DE FORA DA PORTA #####
```

```
                Shape {
```

```
                    appearance Appearance {
```

```
                        material Material {
```

```
                            diffuseColor 0 1 0
```

```
                        texture ImageTexture {
```

```
                            url "porta.jpg"
```

```
                    geometry Box {
```

```
                        size 0.9 1.79 0.05
```

```
                }
```

```
            ]
```

```
        }
```

```
    Transform {
```

```
        translation 0.50 0 -0.03
```

```
        children [ ##### PARTE DE DENTRO DA PORTA #####
```

```
            Shape {
```

```
                appearance Appearance {
```

```
                    material Material {
```

```
                        diffuseColor 0 1 0
```

```
                    texture ImageTexture {
```

```

url "portal.jpg"
}
ANEXO 5 : Código da placa com o nome do bloco saturno
VRML V2.0 utf8
}
geometry Box {
DEF placadoblococonstitu Transform {
size 0.9 1.79 0.05
translation 0 0 0
}
rotation 0 0 0
children [ ]
} DEF nomebloco Transform {
translation 0 0 7.0
Transform {
translation 0.5 1.03 0
children [
Shape {
appearance Appearance {
material Material {
diffuseColor 1 1 1
transparency 0.6
}
}
geometry Box {
size 0.35 0.3 0.07
}
}
]
}
}
DEF portinha Transform {
translation 0.185 1.14 0
children [
Shape {
appearance Appearance {
material Material {
diffuseColor 0 1 0
specular 0.55
}
}
}
]
}

```

ANEXO 5 : Código da placa com o nome do bloco saturno

#VRML V2.0 utf8

```

    geometry Text {
        string "Saturno"
    }

DEF placadoblocosaturno Transform {
    translation 0 0 0
    rotation 0 0 0
    children [
        DEF nomebloco Transform {
            translation 0 0.7 0
            children [
                Shape {
                    appearance Appearance {
                        material Material {
                            diffuseColor .79 .25 0
                            specularColor .63 .19 .03
                            ambientIntensity 1
                            shininess .55
                        }
                    }
                    geometry Text {
                        string "Bloco"
                        maxExtent 1
                    }
                }
            ]
        }
    ]
}

DEF nomesaturno Shape {
    appearance Appearance {
        material Material {
            diffuseColor .79 .25 0
            specularColor .63 .19 .03
            ambientIntensity 1
            shininess .55
        }
    }
}

```

```

    }
ANEXO 6: Código } telhado do corredor do bloco saturno
#VRML V2.0 utf8 geometry Text {
    string "Saturno"
##### TELHA maxExtent 1 #####
DEF telhadocorredor { transform (
    translate } n -5 2.33 -5
#scale DEF placasaturno Transform {
rotation 0 1 0 translation 0.5 0.65 -0.15
children inline children [
    uri "telha" Shape { url.wrl"
    }
    appearance Appearance {
        material Material {
            diffuseColor 0 0 1
        }
    }
    Transform (
        translation 8 0 0
    )
    children USE telhadocorredor
}
    geometry Box {
        size 2.5 1.5 0.1
    }
}

```

ANEXO 7: Código da área central

```

    }
#VRML V2.0 utf8 ]
Viewpoint [ ]
    position -5 0 30
}

DEF areacentral Transform {
    children [
        DEF pilantriocentral Transform {
            children [
                Shape {
                    appearance Appearance {
                        texture ImageTexture {
                            uri "texturabanco.jpg"
                        }
                    }
                }
            ]
        }
    ]
}

```

ANEXO 6 : Código do telhado do corredor do bloco saturno

#VRML V2.0 utf8

TELHADO CORREDOR

DEF telhadocorredor Transform {

translation -5 2.33 -5

#scale 0.9 0.2 1.3

rotation 0 1 0 1.57

children Inline {

url "telhadosaladeaula.wrl"

}

}

Transform {

translation 8 0 0

children USE telhadocorredor

}

ANEXO 7 : Código do átrio central

#VRML V2.0 utf8

Viewpoint {

position -5 0 30

}

DEF atriocentral Transform {

children [

DEF pilaratriocentral Transform {

children [

Shape {

appearance Appearance {

texture ImageTexture {

url "texturabanco.jpg"

}

}

}

```

    }
    geometry Box {
        size 0.3 4 0.3
    }
}

]
}

##### PILARES DO LADO DIREITO DO ATRIO #####
Transform {
    translation    0 0 -4
    children USE pilaratriocentral
}
Transform {
    translation    0 0 4
    children USE pilaratriocentral
}
Transform {
    translation    0 0 6.5
    children USE pilaratriocentral
}
Transform {
    translation    0 0 10.5
    children USE pilaratriocentral
}
Transform {
    translation    0 0 14.5
    children USE pilaratriocentral
}

##### PILARES SUL DO ATRIO #####
Transform {
    translation    -4 0 14.5
    children USE pilaratriocentral
}

```