

RELATÓRIO FINAL

Título: Estudo comparativo de software de modelagem de objetos tridimensionais

Linha de Pesquisa:

Grupo de Pesquisa:

Nome: LUIZ FERNANDO ANTUNES BATISTA

RA: 373788

Curso: CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Série: 2º

Período: NOTURNO

Orientador: FÁTIMA L. S. NUNES MARQUES

1. Resumo do Trabalho

Introdução: A Realidade Virtual (RV) é uma área do conhecimento que oferece inúmeras oportunidades de investigação científica e inovação tecnológica, permitindo que o usuário tenha interação, imersão e engajamento na aplicação. Muitas áreas vêm se beneficiando com o desenvolvimento de ferramentas de RV para simular procedimentos. Uma das áreas mais beneficiadas é a Medicina, na qual aplicações de simulação podem auxiliar no treinamento eficiente de procedimentos antes de aplicá-los em pacientes reais. [Schneider, 1997].

Uma dificuldade encontrada ainda hoje em relação ao desenvolvimento de aplicações de RV é a seleção adequada de tecnologia de software e hardware para o desenvolvimento de ambientes virtuais. Fatores como custo de desenvolvimento e custo computacional (desempenho) são itens importantes a serem considerados de acordo com o tipo de aplicação a ser desenvolvida.

Para construir ambientes virtuais realísticos é necessária a construção de objetos virtuais tridimensionais que reproduzam as características de objetos reais. Para modelar esses objetos podem ser usados métodos de reconstrução tridimensional a partir de imagens médicas ou aplicativos que permitem sintetizar esse objetos a partir de computação gráfica. Existem várias ferramentas como 3DStudioMax [1] e Blender [2]. Algumas dessas ferramentas são gratuitas e outras apresentam custo elevado. Cada uma delas tem características próprias e disponibiliza recursos particulares que aumentam ou diminuem a facilidade de construir objetos tridimensionais.

Se a aplicação a ser construída exigir um controle de custos, é interessante o uso de ferramentas gratuitas. O objetivo deste trabalho é apresentar uma análise realizada em alguns dos aplicativos gratuitos para esta finalidade, a fim de fornecer subsídios para a decisão do usuário quando houver necessidade deste tipo de ferramenta. Além do menor custo, a utilização de *software* livre apresenta as seguintes vantagens: liberdade de instalar a mesma cópia em várias máquinas sem preocupação com licenças; vasta documentação disponível na Internet; suporte técnico fornecido gratuitamente pelos próprios usuários em grupos na Internet; agilidade na correção de erros, uma vez que qualquer usuário pode fazê-lo. Além disso, muitos aplicativos fornecem o código fonte, o que pode agilizar a evolução do software.

São destacadas as características, como facilidade de modelagem, realismo dos objetos modelados e qualidade para realizar aplicações em Realidade Virtual de cada ferramenta analisada.

Metodologia: Após pesquisa na literatura sobre modelagem tridimensional (3D), Realidade Virtual e suas aplicações e software livre, foram definidos principais conceitos a serem explorados nos aplicativos, bem como possíveis aplicativos a serem avaliados.

A modelagem 3D tem por objetivo construir objetos em três dimensões com características próximas das reais. Esses objetos são aplicados em sistemas que auxiliam em treinamentos especializados, pré-visualização de projetos e treinamentos em diversas áreas de conhecimento. Os treinamentos ganham espaço principalmente na área de Medicina. Com a manipulação de instrumentos e órgãos é possível simular cirurgias, observando detalhes dos órgãos, das incisões e perfurações. Todas essas aplicações dependem de implementação de programas que envolvem a interação do usuário com o mundo virtual e reações às interações realizadas. Para simular ambientes na área médica, é necessário um certo realismo, principalmente no que diz respeito aos objetos que representam órgãos e instrumentos médicos.

Com a finalidade de gerar objetos adequados para aplicações no domínio da área médica, foram definidas as seguintes características desejáveis nos aplicativos a serem avaliados:

♦ **Cores:** as cores são muito importantes para interpretar o mundo. Os objetos modelados devem simular o reflexo da luz que se encontra no espectro da cor. Espectro é a separação das cores que compõem a luz. Quando a luz atinge um objeto, seus pigmentos refletem uma determinada cor e absorve o restante,



fornecendo a sensação de que o objeto é de uma determinada cor. [3]

- ◆ **Texturas:** além das cores, é desejável que o aplicativo de modelagem permita atribuir uma textura aos objetos. Consiste em uma imagem aplicada aos objetos, geralmente de forma contínua e simétrica.[4].
- ◆ **Iluminação:** um dos fatores importantes para obter imagens com alto grau de realismo é a utilização correta de iluminação do ambiente e dos objetos. É através da iluminação que obtém-se o efeito de reflexo em metais e vidros, sombras bastante convincentes e uma coloração natural dos objetos. [5]
- ◆ **Deformação:** consiste em alterar o estado original de um vértice, aresta ou face do objeto, modificando assim o seu formato. [6]

A partir do estudo das características importantes para modelagem de objetos, deu-se início ao estudo dos aplicativos gratuitos de modelagem, sendo escolhidos três dos mais citados na literatura: Blender [7], Anim8or [8] e Wings3D [9], cujas características principais são citadas a seguir. Em relação ao aplicativo Blender, é interessante salientar que este não segue o padrão de janelas e comandos comum aos demais aplicativos Windows ou Linux.

Blender o primeiro software estudado, verificamos a inserção de objetos do tipo Mesh: *Plane, Cube, Circle, UVsphere, IcoSpher, Cylinder, Tube, Cone, Grid*.e Textos. Manipulação de Objetos na Cena: Neste tópico foi estudado como selecionar um objeto na cena, como alterar seu tamanho, mudá-lo de lugar, redimensionar e rotação. Também foi estudada a seleção de vértices, faces, arestas e operações avançadas na deformação dos objetos: Subdivide, Subdivide Multi, Subdivide Multi Fractal, Subdivide Smooth, Bevel, Operações Booleanas (Intersect, Union e Difference), Extrusão de Objetos, Conected, Cores, Texturas e Luzes.

Anim8or, estudamos a inserção dos objetos: Esfera, Cubo, Cilindro, Sólidos Platônicos, Polígonos, Texto e Modificadores. Verificamos o manuseio dos objetos: Seleção, Seleção em área, Mover, Girar, Mudança de escala não uniforme e Mudança de escala uniforme. Também trabalho com vértices, arestas e faces e operações avançadas de deformação: Extrusão, Extrude *Conected*, Giro de face, Redimensionamento de face, Substituição de face por um vértice, *Bevel*, Insert, Shell, Bump, Cut Faces, Slide, Cores e Texturas.

Wings3D, como nos outros, também verificamos a inserção de objetos: *Tetrahedron, Octahedron, Octotoad, Docecahedron, Icosahedron, Cube, Cylinder, Cone, Sphere, Torus, Grid e Text*. A manipulação dos objetos: Move, Rotate, Scale, trabalhos com vértices, arestas, faces e objeto inteiro. Estudado também métodos de deformação: *Extrude, Connect, Bevel, Dissolve, Collapse, Cut, Intrude, Mirror, Smooth, Cores, Texturas e Luzes*.

Resultados e Discussões: Para avaliar as características citadas referentes a cada aplicativo, foram modelados 2 objetos representativos de órgãos humanos, a saber: um pulmão e um nariz, conforme mostram as figuras 1 e 2.

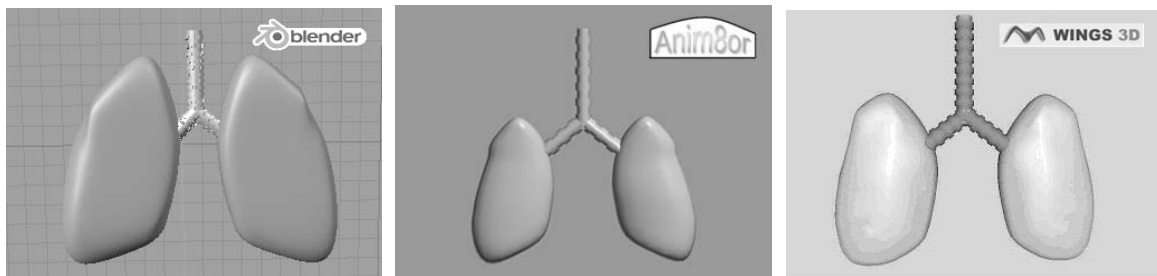
Em relação aos aspectos gerais dos aplicativos, verifica-se que o Blender está entre os mais completos aplicativos de modelagem tridimensional, devido à grande quantidade de recursos que ele traz.. O Anim8or é citado pelos artigos e tutoriais como o melhor software para iniciantes; seu aspecto é bastante amigável e a interface facilita o aprendizado, uma vez que eles são desenhados para lembrarem os recursos que neles estão disponíveis. O Wings 3D não apresenta dificuldades no aprendizado e oferece fácil acesso a seus recursos, mas há pouco material disponível para auxílio ao aprendizado. Um dos seus grandes diferenciais é o apoio à deformação. A seguir são apresentadas análises específicas de algumas características.

- ◆ **Inserção de objetos:** No Blender, o menu Inserir permite a adição de objetos primitivos. O objeto será inserido no ponto onde o cursor de inserção estiver posicionado. Se o aplicativo estiver trabalhando no Modo de Edição os objetos inseridos serão parte de um grupo de objetos a partir do objeto que estiver selecionado para edição; caso esteja no Modo Objeto , os objetos serão individuais e serão editados separadamente um dos outros. O Anim8or apresenta um grupo com os objetos passíveis de inserção. Basta selecionar e arrastar para a área de trabalho o objeto desejado. No Wings 3D o acionamento do botão direito do mouse disponibiliza os objetos disponíveis; o objeto selecionado será inserido no centro dos eixos disponibilizados pelo aplicativo.
- ◆ **Deformação:** No Blender, para trabalhar deve-se acionar o Modo de Edição. Pode-se escolher as opções (vértices, arestas ou faces), o ponto de deformação. Vários comandos são disponíveis para seleção de bloc e área, além de dimensionamento do tamanho do ponto, aplicação de extrusão, divisão de faces e suavização de um ponto. Para trabalhar com a deformação no Anim8or é necessário aplicar o comando Convert to Mesh no objeto selecionado. Também disponibiliza as opções de vértices, arestas ou faces e comandos para selecionar pontos, blocos ou área e as demais funcionalidade citadas para o Blender. No Wings 3D a seleção de bloco deve ser individual (bloco a bloco). As funcionalidades citadas para os outros aplicativos também são disponibilizadas. No entanto, diferentemente dos outros softwares, todos os comandos têm opções nas aplicações de serem orientados de forma Normal, Free, eixo X, eixo Y ou eixo Z.

- ◆ **Recursos de tela:** o Blender possibilita visualizar diferentes ângulos do objeto (de cima, de frente, de lado e a partir de uma câmera, com ou sem zoom). O Anim8or oferece, além das opções citadas, as opções All, Back, Bottom, Ortho e Perspective. O Wings 3D também oferece todas essas opções.

- ◆ **Cores:** o Blender possui recursos avançados para trabalhar com cores nos modelos, no Modo Objeto encontramos a janela Material, onde estão disponíveis as paletas de cores. O Anim8or disponibiliza uma barra Material onde adicionamos cores para aplicarmos nos objetos. No Wings3d no modo face ou objeto inteiro, clicando com o botão direito do mouse, encontramos a opção Material onde adicionamos e aplicamos cores aos objetos.
- ◆ **Iluminação:** O Blender trás consigo vários tipo de lâmpadas para gerar efeitos de iluminação nos objetos: *Lamp, Sun, Spot, Hemi e Area*. No Anim8or a iluminação que encontramos esta disponível apenas nas animações. O Wings3D oferece também iluminação para seus objetos modelados: *Infinite, Point, Spot, Ambient e Area*.
- ◆ **Textura:** O Blender trás também recursos de textura, no Modo Objeto, na janela Material encontramos uma divisão chamada texturas, onde adicionamos e aplicamos textura nos objetos. O Anim8or na mesma barra Matéria onde se encontra as cores, tem a opção para adicionar textura, o processo é o mesmo que as cores. Wings3D trás recurso para importar texturas.

Tanto o Blender quanto o Anim8or, existe a necessidade de definir em qual eixo deseja fazer a deformação, isso principalmente quando for mover, caso isso não seja feito, acabara movendo também em outros eixos e só perceberá quando alterar seu ângulo de visualização, e alinhar depois nem sempre é uma tarefa muito fácil, já o Wings3D possui uma variação muito pequena, quase irrelevante sem falar no recurso que ele traz com sigo, no menu Tools a opção TWeak, que é um modo de trabalho diferente, como se fosse a mão livre, na verdade neste modo você pode mover os vértices sem precisar ficar dando o comando mover, basta segurar o clique do botão esquerdo do mouse e mover para o local desejado. Isso facilita muito a modelagem porque você consegue trabalhar livre. Talvez os outros softwares até possam esse recurso, mais não consegui encontrar, e não encontrei nada na Internet que tratasse esse assunto.



(a) (b) (c)
Figura 1 – Modelagem do objeto pulmão: (a) Blender, (b) Anim8or, (c) Wings3D.

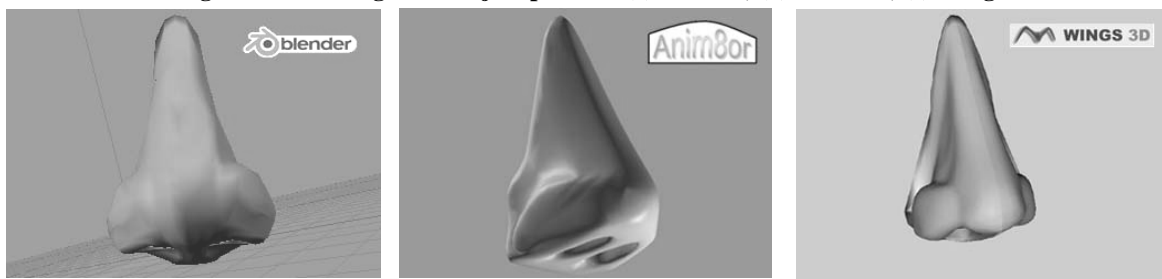


Figura 2 – Modelagem do objeto nariz: (a) Blender, (b) Anim8or, (c) Wings3D.

Discussão e Conclusões: Com este estudo foi possível perceber a existência de aplicativos gratuitos de modelagem tridimensional que permitem realizar trabalhos de alta qualidade, fornecendo modelos adequados para aplicações na área médica. Com isso, é possível a implementação de RV com custo baixo, já que o custo de licenças não será computado nos projetos.

Apesar de todos os aplicativos terem o mesmo propósito, cada um tem sua metodologia de trabalho individual, requerendo um pouco de prática.

A partir dos resultados iniciais obtidos neste trabalho, pretende-se aprofundar os estudos em relação às características de cores, texturas e iluminação. Também deverá constituir um trabalho futuro a comparação da qualidade e adequação dos objetos modelados com pacotes de objetos modelados pagos.

Uma vez explorados os aspectos da modelagem com software gratuitos pretende-se verificar o desempenho e adequação dos objetos em aplicações de RC também construídas com tecnologia gratuita, como, por exemplo a linguagem Java com a API Java3D.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao CNPq, entidade governamental brasileira promotora do desenvolvimento científico e tecnológico, pelo apoio financeiro (Processo nº 472348/2004-3).

Referências:

[1] WebTutoriais, Internet site address:

<http://www.webtutoriais.com/categorias.php?categoria=3d%20studio%20max> acessado em 15/03/2007.

[2] Blender, Internet site address: <http://www.blender.org/download/get-blender>

acessado em 15/03/2007.

[3] Ensino de Física a distancia, Internet site address:

<http://www.if.ufrj.br/teaching/luz/cor.html>

acessado em 15/03/2007.

[4] William Pereira Alves, “Livro Modelagem e Animação com Blender” – Editora Érica

[5] Efeitos Visuais, Internet site address:

<http://www.efeitosvisuais.com/blog/2006/10/13/tecnicas-de-iluminacao-de-cenas-3d> acessado em 15/03/2007.

[6] Gladilin, E. (2003) “A Biomechanical Modeling of Soft Tissue and Facial Expressions for Craniofacial Surgery Planning”. Tese de pós-Doutorado, FUBerlin, Berlim.

[7] Blender, Internet site address: <http://www.blender.com.br>

acessado em 15/03/2007.

[8] Anim8or, Internet site address: <http://www.anim8or.com/main/index.html>

acessado em 15/03/2007.

[9] Wings3D, Internet site address: <http://www.wings3d.com.br/>

acessado em 15/03/2007.

2. Palavras-Chave

Realidade virtual, objetos tridimensionais, modelagem, softwares livres.

3. Atividades

- ♦ VIII Seminário de Iniciação Científica – Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM

4. Orçamento executado [se for o caso]

Marília, ____/____/____

Assinatura do aluno

Assinatura do orientador