

REALIDADE VIRTUAL COMO FERRAMENTA MOTIVADORA AO PROCESSO DE APRENDIZADO

**Yuna Rodrigues¹, Ana Carolina A. Teicheire¹, Antônio Carlos A. Mól^{1,2} and
Carlos Alexandre F. Jorge²**

¹ Universidade Gama Filho
R. Manoel Vitorino, 553
Piedade - 20740-900 Rio de Janeiro, RJ

² Instituto de Engenharia Nuclear, IEN - CNEN
R. Hélio de Almeida, 75
Cidade Universitária - Ilha do Fundão
21941-906 Rio de Janeiro, RJ
mol@ien.gov.br, calexandre@ien.gov.br

ABSTRACT

Este trabalho reporta os resultados do desenvolvimento de aplicações computacionais utilizando técnicas de realidade virtual, para fins de ensino e divulgação científica. O objetivo é desenvolver aplicações que possam facilitar o aprendizado, com o uso de recursos computacionais que o tornem uma atividade lúdica e mais agradável para os alunos, de forma a melhorar o envolvimento destes com os temas abordados, para que os conhecimentos possam ser melhor absorvidos. São mostrados os resultados das aplicações desenvolvidas, com as perspectivas de sua utilização através de apresentações em laboratórios das duas Instituições envolvidas.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é desenvolver ferramentas que possibilitem o aprendizado, de alunos de ensino fundamental e médio, de uma forma agradável e que possa prender sua atenção, motivando-os a se envolver no processo de aprendizagem. Dentro deste contexto, as universidades podem contribuir pesquisando formas adicionais de aprendizagem de modo a complementar as deficiências existentes. Foi vislumbrada a possibilidade do uso de Realidade Virtual [1] através da “navegação em mundos virtuais”, para serem utilizados como ferramentas de apoio ao aprendizado.

Há na “navegação em mundos virtuais” um apelo visual que deve ser observado e deve ser levado em conta para um bom aproveitamento pedagógico. Como que crianças com problemas de alfabetização ou de aprendizado podem, na maioria das vezes, ser bem espertas diante um computador ou um vídeo game? Como elas não conseguem aprender o raciocínio da matemática, mas entendem toda a estratégia que devem utilizar para vencer tal etapa num jogo? Com esses questionamentos é que se procura pesquisar a utilização de realidade virtual na educação.

Este trabalho reúne os resultados desenvolvidos em dois trabalhos de Iniciação Científica [2], [3], de certa forma correlatos, porém cada um aplicado a um assunto específico: (i) modelo atômico, baseado no modelo atômico de Bohr (tema abordado nos ensinamentos fundamental e

médio); (ii) fissão nuclear (tema que pode ser abordado em caráter de divulgação científica). Este último caso visa também desmistificar o uso da energia nuclear para os alunos.

Este trabalho faz parte de uma cooperação entre o Instituto de Engenharia Nuclear – IEN/CNEN e a Universidade Gama Filho – UGF onde, além da infraestrutura já disponível no IEN/CNEN, com o Laboratório de Realidade Virtual – LABRV [4], está sendo montado um outro laboratório similar na UGF. A infraestrutura do LABRV, IEN/CNEN, compreende uma tela de projeção de 3×2 m, para projeção passiva, e um auditório, entre outras facilidades. Este auditório foi projetado também para, além da visualização de aplicações pela própria equipe do LABRV e laboratórios associados, receber visitantes externos, incluindo alunos. O LABRV já recebeu a visita de alunos de ensino médio, os quais tiveram a oportunidade de assistir a alguns dos desenvolvimentos do LABRV. A Fig. 1 mostra uma vista do LABRV.



Figura 1. Vista do LABRV.

A seguir é descrita a metodologia utilizada, sendo mostrados também os resultados obtidos.

2. METODOLOGIA

A seguir é descrita a metodologia utilizada para o desenvolvimento das duas aplicações. Algumas funcionalidades são comuns às duas aplicações, enquanto foram implementadas também funcionalidades específicas para cada uma.

A ferramenta utilizada é a mesma, para as duas aplicações. Para construir os modelos e as animações, foi usada linguagem C, com o pacote gráfico OpenGL [5]-[7], que facilita o desenvolvimento deste tipo de aplicação. O OpenGL possibilita a construção de animações não só para visualização, mas também permitindo a interação do usuário com a aplicação, através do teclado e do mouse. Com isto, o modelo a ser visualizado pode ser “manipulado”, de forma a mudar por exemplo, o ângulo de visão, ou aproximar/afastar o modelo (*zoom*).

Foi usada a funcionalidade de estereoscopia, de forma a simular a visão de objetos 3D por cada um dos olhos. Isto é obtido com a geração de duas imagens idênticas, porém defasadas de um ângulo. Este ângulo é tal que, um usuário, situado à distância normal a um monitor de computador, fazendo uso de um óculos 3D passivo, percebe as imagens em 3D. Nas seções seguintes são descritas as duas aplicações.

2.1. Modelo Atômico

Este tema visa apresentar, de forma aproximada e lúdica, o modelo atômico de Bohr. Para tanto, utiliza-se um modelo tridimensional (3D) que possa ilustrar a disposição dos elétrons nas órbitas de um átomo, com um número atômico qualquer, incluindo o movimento destes elétrons em diferentes planos no espaço 3D. A aplicação, sendo didática, apresenta os núcleos e os elétrons como esferas, para maior clareza para os alunos.

No início da simulação, o aluno escolhe o número atômico, e o programa calcula a distribuição dos elétrons nas camadas (K, L, M,...), construindo o modelo 3D didático. Por simplicidade, e para facilitar a visualização, os elétrons de uma mesma camada são desenhados movendo-se em um mesmo plano. Já camadas diferentes são desenhadas em diferentes planos, de modo a permitir distinguir uma camada da outra. O aluno pode mudar o ângulo de visão, através do uso do teclado, de modo a visualizar as diferentes camadas eletrônicas.

2.1. Fissão Nuclear

Nesta aplicação, o objetivo é mostrar, também de forma lúdica, uma reação nuclear de fissão. Para tanto, é mostrado um núcleo atômico sendo bombardeado por um nêutron, fissionando em dois novos núcleos menores, com a emissão de dois novos nêutrons. Esta aplicação também mostra os nêutrons como esferas, e os núcleos compostos por esferas, para maior clareza para os alunos.

Após o choque com o nêutron, o núcleo original divide-se em dois novos núcleos de mesmo tamanho, com a emissão de dois nêutrons. Deve ser explicado aos alunos que estes dois novos nêutrons irão colidir com outros núcleos de material físsil, provocando assim uma reação em cadeia. Optou-se por desenhar estes dois novos nêutrons percorrendo trajetórias “para dentro” e “para fora” da tela, de forma a fazer uso do efeito de visualização em 3D, onde o usuário tem a impressão, neste último caso, de que o objeto está saindo da tela.

3. RESULTADOS

A seguir são mostradas figuras das duas aplicações, a fim de ilustrar os resultados obtidos com os modelos construídos. A Fig. 1 mostra a aplicação do átomo, enquanto a Fig. 2 mostra a aplicação de fissão nuclear. Neste último caso, são mostrados instantes antes e após a fissão.

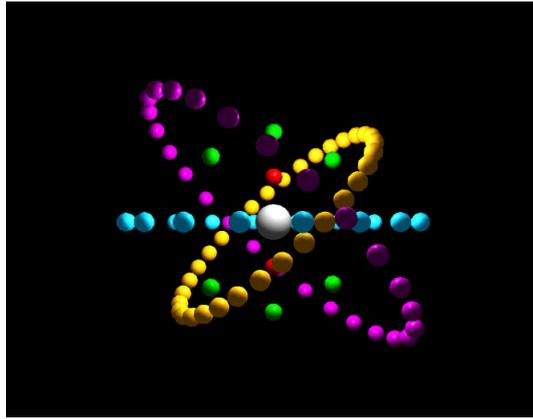


Figura 2. Modelo atômico.

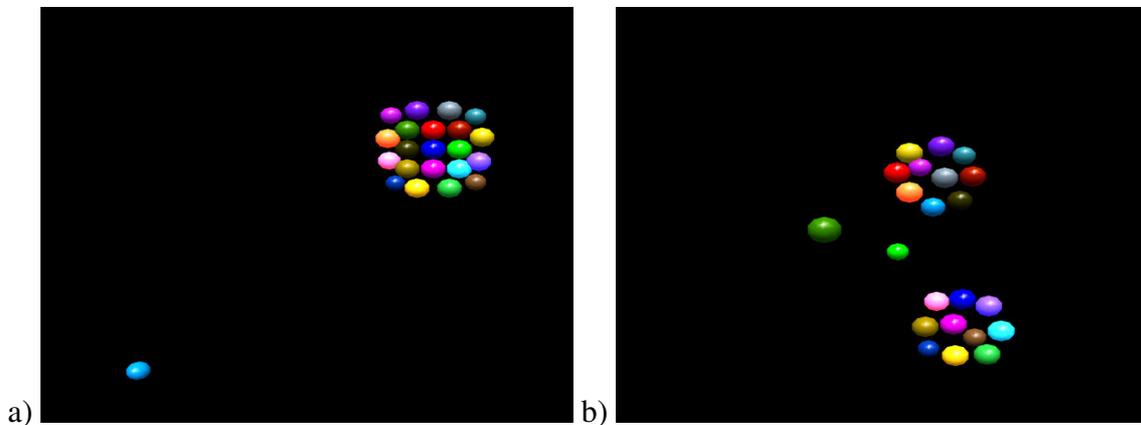


Figura 3. Fissão nuclear: a) imagem obtida antes da fissão; b) imagem obtida após a fissão.

4. CONCLUSÕES

Foram desenvolvidas duas aplicações computacionais, utilizando ferramentas de realidade virtual, para servir como suporte ao aprendizado de alunos do ensino fundamental e médio. São apresentados os resultados das simulações, que foram experimentadas pelos próprios

alunos de Iniciação Científica envolvidos, e por outras pessoas da equipe. Futuramente, estas aplicações poderão ser utilizadas durante visitas de alunos, o que costuma acontecer no IEN, utilizando a estrutura do LABRV.

AGRADECIMENTOS

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Universidade Gama Filho – UGF.

REFERÊNCIAS

1. G. A. Francis, H. S. Tan, “Virtual Reality as a Training Instrument”. *The Temasek Journal*, **Volume 7**, pp. 4-15 (1999).
2. Y. Rodrigues, A. C. A. Mól, “Realidade Virtual como Ferramenta Motivadora ao Processo de Aprendizado no Ensino de Química”, *Cadernos de Resumos da VI Jornada de Iniciação Científica – Universidade Gama Filho*, Rio de Janeiro, Brazil, November 4 - 6, pp. 134 (2008).
3. D. S. Muguet, A. C. A. Teicheire, Y. Rodrigues, D. S. Sales, “Apresentação de Trabalhos de Iniciação Científica (PIBIC)”, *Gamacomp – Universidade Gama Filho*, Rio de Janeiro, Brazil, August 4 - 6 (2008).
4. A. C. A. Mól, C. H. S. Grecco, P. V. R. Carvalho, *et al.*, “Implementation of the Immersive Virtual Reality Laboratory in Nuclear Engineering Institute”, *2005 International Nuclear Atlantic Conference – INAC 2005*, Santos, Brazil, August 28 - September 2, CD-ROM (2005).
5. The Industry's Foundation for High Performance Graphics: <http://www.opengl.org/>.
6. M. Cohen, I. H. Manssour, *OpenGL – Uma abordagem prática e objetiva*, Novatec Editora, Brazil (2006).
7. D. Shreiner, M. Woo, J. Neider, T. Davis, *OpenGL Programming Guide*, 4th ed., Addison-Wesley, USA (2004).