



16º Congresso de Iniciação Científica

APLICAÇÃO DA REALIDADE VIRTUAL NA EDUCAÇÃO QUÍMICA – O CASO DO ENSINO DE ESTRUTURA ATÔMICA

Autor(es)

JOÃO ERICK DA SILVA

Orientador(es)

JAMES ROGADO

Apoio Financeiro

FAPIC/UNIMEP

1. Introdução

A compreensão da estrutura da matéria é tema que sempre intrigou a humanidade, desde os gregos Tales, Anaximandro, Anaxímenes, Heráclito (Chassot, 1994). Emergiram as teorias dos elementos com suas formas mais elaboradas nas obras de Platão e Aristóteles. Leucipo de Mileto, nascido por volta de 480 a.C., ao definir a matéria, a existência, afirmou que deveria existir uma partícula tão pequena que não poderia ser dividida, que os gregos chamaram de átomos: aquilo que não se pode dividir. (Chassot, 1994; Vidal, 1986). Desde então, o desenvolvimento da compreensão da estrutura da matéria não cessa de se desenvolver, apesar de ter ficado “adormecido” durante séculos de domínio cristão sobre o livre pensamento.

A compreensão da Estrutura Atômica é um dos pilares da Química, exigindo alto nível de abstração, gerando dificuldade de entendimento por parte dos alunos e professores. Segundo Mortimer (1995), os estudantes utilizam os modelos de maneira bastante pessoal: o comportamento de seres vivos e/ou as propriedades da substância são atribuídos a átomos e moléculas; há tendência em negar a existência de espaços vazios entre as partículas.

A compreensão das idéias e modelos de estrutura atômica subsidia a interpretação da constituição e das propriedades das substâncias, possibilitando a busca de outros porquês.

No ensino-aprendizagem de química, um dos grandes problemas ligados à compreensão dos modelos atômicos são os modelos mentais, os quais não cessam de se desenvolver, Norman (1983) apud Gomes e Ferracioli (2006) descreve alguns resultados de seus estudos sobre modelos mentais, onde relata que os modelos mentais são incompletos; não têm uma fronteira definida; são não-científicos: as pessoas incluem, em seus modelos, comportamentos supersticiosos mesmo quando sabem que esses comportamentos não são; modelos mentais são econômicos: frequentemente as pessoas fazem muito mais operações mecânicas do que planejamento mental que as permitiria eliminar estas ações.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais indicam que se deve reconhecer a integração do computador no contexto educacional podendo ser utilizado como ferramenta para novas estratégias de aprendizagem,

capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento. (BRASIL, 1999). As ferramentas computacionais podem ser usadas como instrumentos didáticos no ensino - aprendizagem de Química, para a construção de modelos, visualização e simulação de modelos para explicar as propriedades da matéria, bem como os fenômenos microscópicos.

A Realidade Virtual, uma “interface avançada do usuário”, nos permite interagir com lugares onde jamais estaremos na vida real, talvez porque as estruturas são em escalas microscópicas - o átomo, ou extremamente grande para ser examinado como um todo - órbitas dos planetas, muito caro, muito distante, ou oferece riscos à saúde. (PINHO, 1996; TORI; KIRNER, 2006).

A utilização da RV (Realidade Virtual) pode permitir que os modelos atômicos deixem de ser apenas descritos pela fala, ou ilustrados pelo professor através da lousa para serem simulados permitindo a interação em tempo real em ambientes tridimensionais e a interação com elementos desse ambiente, possibilitando ao estudante o controle de parâmetros e de variáveis em estudo.

Com a utilização de softwares de RA pode-se privilegiar a construção do conhecimento utilizando metodologias científicas e, por meio da simulação de modelos atômicos, gerar atividades interativas para a aprendizagem ou a aplicação de conhecimentos da Química.

2. Objetivos

Como objetivo específico, o presente projeto visa desenvolver simulações de alguns conceitos de estrutura atômica baseado no ambiente de Realidade Virtual -*Browser* (WEB3D) e Realidade Aumentada *Artoolkit*, assim, o usuário perceberá em três dimensões a simulação de Estrutura Atômica. Dessa forma, utilizando ferramentas e dispositivos de Realidade Virtual como fonte de ferramenta didática, o projeto tem como proposta geral contribuir para a melhoria da qualidade de ensino Química, visto que atualmente existem recursos didáticos limitados em utilização nas aulas de Química no ensino médio.

3. Desenvolvimento

Para o desenvolvimento do trabalho, foram utilizados os equipamentos disponibilizados pelo Núcleo de Educação em Ciências (NEC) da Faculdade de Ciências Exatas e da Natureza (FACEN), campus Taquaral da Unimep, que dispõe de computadores, impressoras e outros equipamentos necessários.

A partir de adequada revisão bibliográfica, foram realizadas leituras, discussões e fichamentos de textos tanto da área da Educação Química – principais dificuldades dos estudantes referentes ao conceito que Estrutura Atômica – como da área de Informática – para compreender o funcionamento dos softwares, para adquirir o domínio do conhecimento científico necessário para executar o projeto com êxito.

Concomitante, iniciamos a investigação histórica da emergência e consolidação dos primeiros modelos atômicos junto à comunidade científica internacional.

Também, buscamos a ambientalização e aprendizado de softwares que foram utilizados na implementação do projeto, estudando mais aprofundadamente os softwares e a linguagem do VRML, bem como a instalação do plug-in para o *Browser internet Explorer do Windows*. E o funcionamento do *Artoolkit* – uma biblioteca em linguagem C que permite o desenvolvimento de aplicações de Realidade Virtual não-imersiva (Realidade Aumentada).

Finalmente, planejamos e elaboramos a construção de simulações do ambiente virtual para serem utilizadas no *Browser* e na biblioteca *Artoolkit*.

4. Resultado e Discussão

Foram necessárias avaliações de softwares relacionados à computação gráfica 3D para a criação de simulações de modelos de Estrutura Atômica, e, também, de softwares quanto aos seus aspectos para a modelagem, animação e exportação para o formato VRML. Os principais softwares utilizados no projeto são 3Ds Max, Artoolkit, Blender, Flux Studio, e plug-in Cortona, que estão disponíveis no site dos fabricantes em versões: *trial* que funcionam por 30 dias a partir da instalação, e versões gratuitas completas.

A informática é considerada como um grande meio de revolução nas relações humanas, principalmente a partir da rede mundial de computadores, a Internet. O computador vem sendo incorporado ao âmbito educacional como ferramenta didática: o uso de simulações está se tornando cada vez mais viável e acessível às escolas, professores e alunos.

Assim, recriamos simulações de alguns conceitos de estrutura atômica com base nos exemplos dos melhores livros didáticos da área classificados pelo catálogo do PNLEM em nível nacional, por meio de simulações em ambiente de Realidade Aumentada e *Browser* (WEB3D), sendo possível maior interação entre o aluno e o conhecimento abstrato. Os modelos confeccionados foram: modelo de partículas, modelo iônico de NaCl, modelo para o Átomo de Rutherford do elemento oxigênio.

Segundo Chassot (2001, p. 250), quando falamos de átomos, moléculas..., estamos nos referindo às realidades sobre as quais não conhecemos mais do que o resultado de algumas interações. Os modelos são importantes ferramentas de que dispomos para tentar compreender um mundo cujo acesso real é muito difícil.

Ao buscar entender o mundo em que vivemos, através da Ciência, temos que reconhecer que tratamos de realidades que temos dificuldades de interagir, e por isso, precisamos imaginar ou fazer modelos. (CHASSOT, 2001, p. 268).

Assim, o que se pretende com a utilização da Realidade Virtual na Educação Química é proporcionar o que Freire (2005, p.47) apud Gabini e Diniz (2007) destaca, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Dessa forma, com a utilização de dispositivos e softwares de RV o professor pode criar espaços de discussão em sala de aula a partir de experiências cotidianas, com o intuito de (re)construção permanente de conhecimento.

Góes (1997 p. 21) apud Machado (1999 p. 176), destaca que “é na dinâmica dos processos interpessoais, nas trocas dialógicas com outras pessoas em torno de objetos, nas instâncias de produção e compreensão da palavra, que o aluno desenvolve o significado desta”.

Assim, o que se pretende com a utilização de simulações em Realidade Virtual é proporcionar momentos de reflexão nos quais os conceitos são elaborados e relaborados, utilizados e revistos, podendo contribuir para a superação de algumas dificuldades relacionadas ao ensino de estrutura atômica e de conceitos básicos químicos, bem com minimizar os ruídos dos modelos mentais.

Um modelo simulado por RV e RA no ensino de Química pode ser uma maneira de construir o conhecimento através da presença do computador. Quando o estudante está interagindo com o computador ele está manipulando os conceitos e isso contribui para o seu desenvolvimento mental, adquire os conceitos da mesma maneira como se estivesse trabalhando com os objetos do mundo real.

Em oposição à maioria das descrições das figuras estáticas dos livros de química, um modelo simulado por RV e RA não é lido ou interpretado como um texto, ele pode ser explorado de forma interativa, permitindo que a abordagem não seja linear, estanque e escalonada.

As simulações oferecem a possibilidade do aluno analisar as hipóteses e modelos e conseqüentemente refinar os conceitos. Permitem um maior grau de interação do aluno no processo sendo simulado (por exemplo, definindo as leis de movimento dos objetos da simulação), o computador passa a ser usado mais como ferramenta (Informática no Ensino de Química) do que como máquina de ensinar (Ensino de Informática com Química).

Além disto, é importante sempre ressaltar a idéia de Chalmers (1994), “Ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelo ser humano para explicar o nosso mundo natural”, ou seja a simulação por mais fiel que possa parecer é apenas um modelo resultante de algumas interações humanas com o objeto em estudo, e que de maneira alguma pode levar o estudante a pensar que o mundo real pode ser simplificado e controlado da mesma maneira que nos programas de simulação. Portanto, é necessário criar condições durante a utilização da informática no ensino para o estudante fazer a transição entre a simulação e o fenômeno no mundo real.

Admitimos então que, a educação vinculada com a tecnologia como ferramenta, possa proporcionar ao

sujeito a construção de conhecimento, preparando-o para saber criar/operar/desenvolver tecnologia.

5. Considerações Finais

Acreditamos que a Realidade Virtual e Aumentada podem contribuir para uma melhor representação das ilustrações estáticas dos modelos atômicos dos professores na lousa, ou dos livros didáticos, que necessitam de alto nível de abstração dos alunos, para a compreensão dos fenômenos, conceitos, teorias até mesmo das próprias representações. As simulações apresentam os fenômenos como se de fato existisse, proporcionando a visualização e interação do estudante com o conhecimento abstrato (modelo químico) de maneira completa, facilitando o caminho para a compreensão dos conceitos químicos, ou para correção de concepções inadequadas dos modelos científicos.

Acreditamos na importância dos professores trabalharem com as novas tecnologias no ensino. Para a aplicação das Técnicas de RV utilizando o *ArtoolKit* nas escolas públicas ou particulares são necessários alguns equipamentos de baixo custo e, em geral, já existentes no “pacote de tecnologia” vendido ou distribuído às escolas, como webcam, impressora, e instalação de softwares e *plug-in*, que podem ser adquiridos gratuitamente ou em versão *trial*.

Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências Matemáticas e da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília MEC/SEMTEC, 1999.
- CHALMES, Alan F.; **A fabricação da Ciência**. Tradução Beatriz Sidou. São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1994.
- CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos**. São Paulo: Moderna, 1994.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2001.
- GABINI, Wanderlei Sebastião; DINIZ, R. E. S. Formação continuada de professores: integrando a análise de softwares educativos sobre química a esse processo. In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis - SC. **Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007. p. 271-271.**
- GOMES, T.; FERRACIOLI, L. A investigação da construção de modelos no estudo de um tópico de Física utilizando um ambiente de modelagem computacional qualitativo. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 4, 2006 p. 453-461.
- KIRNER, C.; SISCOOTTO, A.R. **Fundamentos de Realidade Virtual e Aumentada**. In: VIII Symposium on Virtual Reality. Sociedade Brasileira da Computação. Porto Alegre, p. 2-21, 2006.
- MACHADO, Andréa Horta. Aula de Química: discurso e conhecimento. Ijuí: Ed UNIJUI, 1999.
- MORTIMER, E. F. Concepções Atomistas dos Estudantes. **Química Nova na Escola**. 1, p. 23-26. 1995.
- MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química para o Ensino Médio**. São Paulo: Scipione, 2002.
- PINHO, M. S. **Realidade Virtual como Ferramenta de Informática na Educação**. Instituto de Informática/Centro de Informática na Educação – PUCRS
- ROGADO, James. **O Lugar da História da Ciência em Investigações Sobre Educação Química no Brasil: Refazendo o Caminho e Apontando Alternativas**. Tese de Doutorado, PPGE/FE/UNIMEP, Orientadora: Dra. Célia Margutti do Amaral Gurgel.
- VIDAL, B. **História da Química**. Lisboa: Edições 70, 1986.

Anexos

