

SIMULAÇÕES E ANIMAÇÕES: RECURSOS PARA O ENSINO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS NO ENSINO MÉDIO¹

Maxwell Roger da P. Siqueira^a [03_e-mail (e-mail do primeiro autor)]
Estevam Rouxinol dos Santos Neto^b [estevam@if.usp.br]
Maurício Pietrocola^c [mpietro@usp.br]

^a Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP

^b Instituto de Física e Faculdade de Educação da USP

^c Faculdade de Educação da USP

RESUMO

Vivemos numa sociedade moderna, onde a tecnologia está muito presente mas, infelizmente, vivemos também uma contradição. O ensino de Ciências, principalmente o de Física, na escola não condiz com a realidade, pois o seu ensino encontra-se afastado dos fatos e fenômenos que englobam a vida cotidiana de nossa sociedade contemporânea. Assim faz-se necessário uma atualização do currículo de Ciências nas escolas.

Desta forma, nossa proposta desafiadora é levarmos alguns tópicos de Física de Partículas para o Ensino Médio. Como se trata de um assunto que envolve um alto grau de complexidade e requer abstrações para a sua compreensão, que fogem de nossa percepção imediata não cabendo, muitas vezes, associá-lo aos elementos do nosso mundo visível e cotidiano, mas que são igualmente reais e responsáveis por vários fenômenos a nossa volta, capazes de despertar nossa imaginação e curiosidade e, até certo misticismo em torno de alguns fenômenos.

Assim, lançamos mão de um recurso didático de grande aceitação entre nossos alunos. Este consiste no uso de simulações e animações computacionais cujos roteiros foram elaborados por nós e produzidas pelo LabVirt/Escola do futuro. Pretendemos constatar que de fato o seu uso seja fundamental para que se compreendam conceitos tão abstratos no qual é praticamente impossível sua visualização.

Acreditamos que ao se utilizar tais simulações e animações, seja possível elaborarmos atividades interativas, mostrar fenômenos como as interações entre as partículas, sua detecção, visualizar o modelo padrão aceito atual, explorando o ambiente lúdico que o computador é capaz de oferecer.

1- INTRODUÇÃO

É crescente a preocupação de se levar para as salas de aulas do ensino médio conteúdos de Física Moderna e Contemporânea (FMC), afinal os estudos e pesquisas que envolvem novas tecnologias tão presentes em nossas vidas estão pautadas nesses conteúdos. Hoje há um consenso, em nível internacional, a respeito da importância de se introduzir conteúdos de FMC nos currículos de Física (STANNARD, 1990; GIL E SOLBES, 1993; FISCHLER E LICHTFELDT, 1992) tendência essa que vem crescendo lenta e progressivamente a cada ano a partir da década de 70. No entanto, acreditamos que trazer para as classes do ensino médio tais conceitos de maneira puramente tradicional como ocorre geralmente ao se ensinar mecânica clássica, poderá contribuir apenas para nossos alunos tomarem aversão por mais um conteúdo de Física e possivelmente até da

¹ Apoio Capes

beleza conceitual que permeiam a criação das referidas tecnologias (SOEGENG, 1998; TRAMPUS E VELENJE, 1986).

Nossa proposta trata-se em levar para as classes do ensino médio alguns conceitos de Física de Partículas, entretanto uma, entre várias dificuldades que esbarramos, consiste na elaboração e criação de atividades e demais recursos didáticos compatíveis e diferenciados para o uso em tais classes. Assim utilizamos o projeto Laboratório Didático Virtual (LABVIRT) que nos propiciou que elaborássemos algumas simulações e animações computacionais compatíveis para serem inseridas numa proposta de curso previamente elaborada por nós no qual passaremos a tratar.

2- JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E FINALIDADES DAS SIMULAÇÕES

Ao se trabalhar com conceitos de Física de Partículas e FMC em geral, estamos trabalhando com conteúdos que envolvem um alto grau de complexidade que requer uma alta dose de abstração fugindo dos sentidos do ser humano, não cabendo, muitas vezes, associá-los aos elementos do nosso mundo visível e cotidiano mas que são reais e responsáveis por vários fenômenos a nossa volta capazes de despertar nossa imaginação e curiosidade.

Ao elaborarmos tais simulações e animações tínhamos como objetivo central tratar de fenômenos e explicações que envolviam as quatro interações fundamentais, a função e detecção de partículas como os fótons, os mésons, o neutrino, dentre outras, além de as utilizarmos como uma forma de estímulo e estratégia para o estudo do complexo assunto e introduzir alguns conceitos para um maior aprofundamento em outras etapas do curso. As simulações possuem ainda a função de serem utilizadas como atividades de sala de aula. Ao nos adentrarmos no mundo dessas partículas torna-se praticamente impossível de serem levados para a sala de aula experimentos reais sobre estes fenômenos. Nesse instante, o uso de simulações torna-se um recurso de grande valia, uma vez que algumas escolas, principalmente estaduais, dispõem de computadores que muitas vezes ficam abandonados e sem utilização.

Outro ponto que a utilização das simulações e animações nos possibilitou discutir foi com relação as limitações do modelo físico que elas buscavam representar e que não necessariamente condizem com a realidade, o que nos forneceu, nesse momento, a oportunidade de apresentar os pressupostos simplificadores da realidade dos assuntos que estávamos tratando o que, aliás, não é tratado por nenhum livro didático de Física. Assim, devido ao fascínio e deslumbramento que a utilização desses recursos são capazes de proporcionar, achamos que seria de fundamental importância levantar essas discussões uma vez que as imagens poderiam distorcer muito a realidade fazendo com que os alunos fossem facilmente ludibriados pela beleza das figuras. Como no final do curso os alunos também irão produzir simulações relativas a Física de Partículas utilizando o projeto do LABVIRT, pudemos explicar todo o processo de produção dessas simulações, onde no desenvolvimento dos roteiros possui o item “Limites do modelo físico” que deverão preencher, assim poderão mais facilmente perceber que toda simulação exige um modelo que lhe dê suporte.

Vale ressaltar ainda que em nenhum momento do curso, buscamos tratar as simulações como uma panacéia e sim mesclá-la com outras atividades como o uso de textos, jogos de RPG, analogias e metáforas, dentre outras. As idéias para elaboração de atividades de classe tinham o intuito de fazer com que uma atividade buscasse complementar a seguinte e assim sucessivamente. Destacamos ainda no decorrer do curso que as simulações não possuem o mesmo status epistemológico e educacional que os experimentos reais possuem.

3 - A SIMULAÇÃO E A ANIMAÇÃO

Queremos destacar primeiro, que o uso da simulação e da animação foi feito no curso de introdução a Física de Partículas, de uma turma de 3ª série do ensino médio, numa escola estadual da cidade de São Paulo.

Em uma das atividades utilizadas, tentou-se mostrar como que ocorre as interações fundamentais da natureza, focando no agente da interação e o seu mensageiro. Esta por se tratar de uma atividade mais fechada, ou seja, os alunos não interagem diretamente com ela, possuindo assim um caráter de animação e não de simulação, onde nesta última, o aluno pode interferir e criar novas situações dentro dela.

Nessa animação, temos uma história (enredo) por trás da teoria das interações, onde são feitas viagens ao mundo macroscópico, mostrando a interação responsável pela formação de sistemas solares e do próprio Universo e, ao mundo microscópico, mostrando as interações fundamentais responsáveis pela formação dos constituintes da matéria.

O enredo utilizado, tem algumas características da história de Aladim, com o gênio da lâmpada e seu tapete voador, como seu meio de transporte. A idéia de se utilizar um espaço lúdico, foi buscar um ambiente mais descontraído para que pudéssemos mostrar os conceitos importantes da Física de Partículas em uma visão menos tradicional.

Na outra atividade, fizemos uma simulação de como são formados as partículas com os quarks e como ocorre a troca de glúons entre eles, ou seja, tentamos visualizar a interação forte.

Essa simulação se desenvolve em um espaço parecido com um depósito, que está repleto por sacos fechados e empilhados onde estão separados em cada saco os quarks com uma das três cores que eles possuem. Cada saco possui uma etiqueta mostrando bem o tipo de “matéria prima” que se encontra ali. Assim, o aluno através de seu personagem pode abrir estes sacos e construir as partículas que queiram em compartimento próprio para isso. Quando as partículas são construídas com os quarks, começa a ter uma troca de glúons entre eles, que também pode ser visualizada em uma tela separada.

Depois de ter construído diversas partículas como o próton e o nêutron, eles podem então, começar a formar núcleos atômicos, notando assim, a troca de píons entre eles (força forte residual). Com uma exploração um pouco maior do depósito, o aluno perceberá que existem alguns sacos que têm elétrons e com isso, poderá construir os átomos mais leves, como o hidrogênio e hélio que serão menos trabalhosos do que os átomos mais pesados.

Tanto a simulação quanto a animação, estão cheias de detalhes que os alunos poderão encontrar no desenrolar delas e que poderão ser vistas nelas.

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tanto a simulação e a animação já foram elaboradas seus roteiros por nós e também confeccionados pelo LabVirt, mas estamos aguardando a sua utilização no decorrer do curso, que já teve início na primeira semana de setembro. A sua previsão de uso é para o início de outubro, quando poderemos verificar a sua utilização no ensino da Física de Partículas.

Desta forma, temos uma grande expectativa quanto a sua utilização, visto que os alunos quando souberam que irão elaborar roteiros de simulações ficaram muito motivados assim, acreditamos que a atenção para a aprendizagem desses novos conceitos será mais significativa.

Maiores informações sobre o uso dessas atividades, estarão disponíveis até o final do curso, que está previsto para a primeira quinzena de dezembro deste ano, bem como a simulação e a animação no site do LabVirt.

5 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FISCHLER, H., LICHTFELDT, M. *Modern physics and students conceptions international*. Journal of Science Education, London, V.14, n.2, p.181-190, April/June 1992.

GIL, D.P., SOLBES, J. *The introduction of modern physics: overcoming a deformed vision of science*. International Journal of Science Education, London, V.15, n.3, p.255-260, May/June 1993.

SOEGENG, R. *Simple simulations in physics education*. Proceedings from 4th Australian Computers in physics education conference. Freemantle. 27 Set – 2 Oct. 1998.

STANNARD, R. *Modern physics for the young*. Physics Education, Bristol, V.25, n.3, p.133, May 1990.

TRAMPUS, M. & VELENJE, G. *Let computers compute – Mathcad and world in secondary school physics*. Proceedings of the GIREP-ICPE-ICTP International conference: New way teaching physics. Ljubjana, Slovenia, 21/08 a 27/08 de 1996.