



CONEDU
Congresso Nacional de Educação
18 a 20 de Setembro de 2014

UMA INVESTIGAÇÃO DO USO DAS SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS COMO FORMA DE DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

José Leonardo Paulino
Morgana Lígia de Farias Freire
Marcelo Gomes Germano
E-mail: leonardopaulino_pl@hotmail.com
Universidade Estadual da Paraíba

1. INTRODUÇÃO

Não é de hoje que começamos a notar um aumento crescente nos estudos relacionados à área da divulgação científica, há um bom tempo no Brasil estamos presenciando um aumento considerável nas pesquisas na área da divulgação e popularização da ciência (BUENO, 1984; CORACINI, 1992; ZAMBONI, 1997; MASSARANI, 1998; CANDOTTI, 2002, GERMANO, 2008), principalmente por causa da preocupação com o ensino em locais fora do espaço escolar, como museus e centros científicos. Podemos notar que ao longo dos anos a ciência tem estado cada vez mais presente no nosso dia a dia, principalmente por causa dessa “revolução tecnológica” que estamos vivendo a um bom tempo, a ciência hoje está em tudo, nos celulares, nos computadores, nos metrô etc. Por isso, dizemos, que uma das principais motivações da popularização da ciência é o controle social desse conhecimento pela população, ou seja, que a popularização da ciência não está simplesmente associada à educação básica, ou a educação escolar, trata-se de algo bem maior, a educação social.

Têm surgido várias reflexões sobre o potencial da popularização da ciência no ensino, resultados de diversas investigações em várias áreas da ciência, incluindo a Física. Essas investigações têm, como base, objetivos variados, por exemplo: a possibilidade do uso de materiais de divulgação na sala de aula; a introdução de novos conteúdos e abordagens no ensino de física; o desenvolvimento da prática de leitura e interpretação de textos veiculados pela mídia; a complementação dos materiais didáticos; o desenvolvimento de um olhar crítico para os meios de comunicação; a aproximação entre a ciência escolar e aquela veiculada pela mídia etc. Também, pode-se, dizer que outro objetivo é a preocupação com os materiais de divulgação, tanto com relação aos seus conteúdos, como com relação à linguagem e abordagens utilizadas. Com o advento dos primeiros computadores, no início da década de 1950, a simulação computacional tornou-se uma



abordagem de estudo cada vez mais utilizada nas mais variadas áreas de conhecimento. Segundo Gariva (2003), foram dois fatores que contribuíram para isso: a crescente complexidade dos problemas enfrentados e a maior disponibilidade de recursos computacionais. Nos últimos anos, com o desenvolvimento e o barateamento dos recursos computacionais contribuíram de maneira decisiva para disseminação da simulação computacional.

A física por ser uma ciência experimental, que objetiva explicar os fenômenos naturais, em que qualquer teoria só tem significado real quando comprovada experimentalmente. Nessa perspectiva, mesmo que tenhamos uma grande capacidade de explanação e justificação de um determinado conteúdo, percebemos dificuldades de explicação de um determinado fenômeno físico, particularmente os que requerem certa abstração como é o caso dos conteúdos de física moderna, particularmente para o público em geral. No sentido de popularização da ciência temos que nos prescindir de quase todo esse formalismo natural da ciência para nos apoiarmos em uma linguagem natural (por exemplo, imagens e modelos) para encontrarmos com o senso comum. Desta forma, nosso objetivo foi fazer uma investigação da utilização das simulações computacionais como forma de divulgação científica e popularização da física moderna usando contextos e linguagens apropriadas.

2. METODOLOGIA

Para realização do presente trabalho utilizamos da pesquisa bibliográfica e da pesquisa documental. A primeira foi desenvolvida a partir de materiais já elaborados, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Já a segunda, a pesquisa documental, tem uma forte semelhança com a primeira, à pesquisa bibliográfica. A diferença principal entre ambas consiste na natureza das fontes. A pesquisa bibliográfica utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, já a pesquisa documental utiliza materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 1991).

Conforme as características da investigação, optamos prioritariamente pela abordagem de natureza qualitativa, cuja escolha está relacionada ao fato de na abordagem qualitativa o pesquisador poder trabalhar com o universo dos significados, dos motivos, das crenças e dos valores, possibilitando uma investigação mais profunda das relações envolvidas no fenômeno (MINAYO,



2001). Considera que existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. De modo que, o significado das mensagens assume um caráter essencial que, certamente conduzirá a uma compreensão mais profunda dos sentidos das falas dos estudantes, professores ou público visitante, no caso de intervenções na educação não formal. O ambiente natural, espaços como feiras e/ou residências, foi a nossa fonte direta para coleta de dados. Não esquecendo que o pesquisador foi um instrumento chave. O processo e seu significado foram os focos principais de abordagem. De início planejamos verificar a possibilidade de validar nossa proposta em algum evento ou similar. No entanto, só conseguimos nas residências dos sujeitos e em uma feira livre. Conseguimos aplicar nossa proposta a seis sujeitos (sendo duas mulheres e quatro homens), os quais doravante foram denominados de cidadãos. Os cidadãos foram escolhidos como aquelas pessoas que não tiveram concluído o ensino fundamental e/ou o ensino médio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As simulações computacionais disponíveis na internet e analisadas nesse trabalho se referem aos conteúdos de física moderna abordados em cada site e seus respectivos endereços. Por questões éticas e tendo em vista nosso objetivo não faremos menção de qual simulação computacional tem essa ou aquela característica particular. É importante ressaltar que nosso critério de análise não é para dizer quem é o melhor ou o pior, mas investigar a potencialidade do uso de simulações computacionais como uma forma de comunicação pública da física moderna. Percebemos que todos os sites com simulações computacionais têm suas “potencialidades”, ou seja, todos têm seus créditos dependendo do que se está investigando. De sete sites analisados, um site não continha simulações computacionais referentes aos conteúdos de física moderna. Dentre os sites analisados, ou seja, aqueles que apresentam simulações computacionais de conteúdos de física moderna, todos são gratuitos; sendo que três permitem trabalhar off-line; dois tem aspectos visuais excelentes e os quatro tem aspecto de regular a bom; e, cinco permitem interação com o usuário.

Seguindo os critérios que classificamos como critérios de análise dos simuladores computacionais para divulgação e comunicação pública da ciência, tivemos: aspecto visual (aspecto de passagem do senso comum para o científico); número



CONEDU
Congresso Nacional de Educação
18 a 20 de Setembro de 2014

de conteúdos, interação com o usuário; gratuidade e que permite trabalhar off-line. A esses critérios que foram considerados de caráter classificatórios tivemos que três tem características marcantes para divulgação e comunicação pública da física moderna. Dentre esses destacamos o site de simulações computacionais o <http://phet.colorado.edu/>, que apresenta um número vasto de simulações em várias áreas do conhecimento (por exemplo, química e biologia) e que apresenta os temas em que propusemos trabalhar o laser, o sol e o diagnóstico por imagem (ressonância magnética). Com relação ao tema diagnóstico por imagem, escolhemos para abordar o conteúdo de raios X, por ser mais popular que a ressonância magnética. O site <http://phet.colorado.edu/>, mesmo tendo um número grande de simulações computacionais, não apresentou nenhuma com relação ao conteúdo de raios X. Para este caso escolhemos o site <http://www.labvirtq.fe.usp.br/>. Não podemos nos esquecer de relatar que existem sites dentre os selecionados para divulgação e comunicação pública da física moderna aqueles que apresentam texto de apoio do conteúdo.

Quanto à aplicação das simulações computacionais aos cidadãos, tivemos uma experiência que ultrapassou as fronteiras do espaço acadêmico e do contexto escolar. Por isso, exigiu o conhecimento prévio de um público que, seguramente não deve compartilhar a mesma linguagem que circula em uma territorialidade acadêmica e limitada aos interesses da educação formal. Portanto, tentamos seguir os mesmos procedimentos em todas as visitas. E quando chegamos ao local da visita não podemos deixar de relatar nossa apreensão, pois, o contato com os cidadãos começa a ganhar forma. Antes de começarmos a apresentar sentimos que não deveríamos fazer registro algum, pois quando chegamos com um computador e começamos a apresentar nossa proposta, percebemos a apreensão dos mesmos. Mesmo, tendo marcado com antecedência a nossa visita. Assim, já dissemos que não íamos fazer nenhum registro (como: fotografar, gravar ou até mesmo revelar suas identidades). Cada visita durou mais de uma hora.

No momento da aplicação da proposta, percebemos que tínhamos que fugir do tradicional, não se tinha mais o aspecto controle, apenas estávamos localizados como observadores tentando, portanto, compor um enfoque naturalístico e interpretativo da realidade. Para todos os cidadãos apresentamos as simulações computacionais, como nossa fala seguindo mais ou menos os roteiros auxiliares, confeccionados anteriormente. Dos seis percebemos que apenas dois cidadãos se



CONEDU
Congresso Nacional de Educação
18 a 20 de Setembro de 2014

mostraram de fato interessados e fizeram vários questionamentos, em que relataram que gostava muito de assuntos assim. Os demais tentavam se mostrar interessados, no entanto, não fizeram questionamentos e aceitaram toda a apresentação de forma muito passiva. Para estes ainda tentamos explorar a problemática da exposição ao sol, por vivermos muito próximos a linha do Equador e num clima semiárido, tentamos contextualizar com o meio ambiente. Realçaremos o papel das aplicações, focalizando a necessidade de se compreender tais temas. Mas, na nossa compreensão eles aceitaram a nossa apresentação por serem cordiais. Mesmo para aqueles que se mostraram apenas cordiais, entre as simulações computacionais apresentadas a que mais chamou a atenção foi os raios X. Talvez, por que todos de alguma forma ou de outra tenha passado, seja até com algum membro da família, por um diagnóstico, por imagem – aparelho de raios X.

Quanto aos dois que se mostraram interessados houve perguntas do tipo: Como numa imagem de raios X aparecem as manchas brancas e pretas? Como é que o sol é tão quente e não sentimos essa quentura? O laser é bom ou ruim? Os raios X é uma fotografia, não é? Como é essa coisa da luz do sol não precisar de coisas para propagar? Cada pergunta, cada comentário abre um novo leque de possibilidades e novas questões podem ser levantadas, seja pelos interlocutores, seja pelo apresentador. Obviamente que algumas simulações faziam mais sucesso que outras, às vezes pelo caráter visual da simulação ou o caráter atrativo do próprio fenômeno reproduzido.

Em todas as apresentações das simulações computacionais o mais sério desafio foi a questão da linguagem. Como dialogar com os cidadãos “simples” sobre questões de ciência sem ter que recorrer a uma linguagem acadêmica e carregada dos conceitos arraigados ao mundo da escola? Apesar de termos seguido a metodologia de trabalho, queremos deixar claro que não foi trivial, esta experiência. Por isso, não temos como apresentar as falas ou registros. Mesmo assim, foi uma experiência fantástica, percebemos que as simulações computacionais podem promover alternativas de encaminhar o trabalho da divulgação e popularização da ciência, pois elas permitem ou favorecem outra forma de linguagem, especialmente quando o foco é a divulgação científica e/ou comunicação pública da ciência.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS



As simulações computacionais podem promover alternativas de encaminhar o trabalho de divulgação científica. No entanto, devemos deixar claro que as simulações computacionais, na divulgação científica, devem ser usadas com cuidado; pois estas necessitam estar integrada com a metodologia da apresentação e/ou exposição, organizadas por mediador. Esta integração do uso e do cuidado da mediação é de fundamental importância para que se consiga o objetivo desejado. Só assim podemos dizer que as simulações computacionais podem ser um meio de popularização e comunicação de conteúdos de física moderna.

Estamos conscientes da complexidade envolvida no encontro do conhecimento científico com os saberes populares que, embora os saberes populares estejam distantes de uma visão científica e formal dos fenômenos, sempre guardam um parecer coerente e racional dos mesmos, nunca devendo ser desconsiderados. Não se trata de uma apresentação apenas, mas é uma tentativa de discutir ciência em qualquer espaço.

Embora reconhecendo as limitações próprias de atividades dessa natureza é sempre possível construir um diálogo e uma troca de “saberes” indispensável para a consolidação de uma ciência mais humana e um senso comum mais esclarecido.

REFERÊNCIAS

BUENO, W. C. Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente. Tese de Doutorado - USP, ECA, São Paulo, 1984.

CANDOTTI, E. Ciência na educação popular. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C.; BRITO, F. Ciência e Público. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, 2002.

GAVIRA, M. DE O. Simulação Computacional como uma ferramenta de Aquisição de Conhecimento. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), 2003.

GERMANO, M. Popularização da Ciência e Tecnologia: uma discussão na interface entre uma nova ciência e um novo senso comum. Tese de Doutorado. em Educação, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, 2008.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 3a. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MASSARANI L. A divulgação científica no Rio de Janeiro: algumas reflexões sobre a década de 20. Dissertação de Mestrado. Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 1998.

MINAYO, M. C. de L. (Org.) Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2001.

ZAMBONI, L. M. S. Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica. Tese de doutorado. Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, 1997.
