

BANCA DA CIÊNCIA: POPULARIZAÇÃO DA ASTRONOMIA EM ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE EDUCAÇÃO

BANK OF SCIENCE: ASTRONOMY SPACE POPULARIZATION OF NON-FORMAL EDUCATION

Ricardo Viana de Lacerda¹, Tiago Leite Trujillano¹,
Emerson Izidoro dos Santos², Luís Paulo Piassi¹

¹Universidade de São Paulo/ Escola de Artes, Ciências e Humanidades

²Universidade de São Paulo/Estação Ciência

Resumo

O presente trabalho tem a finalidade de apresentar um projeto de divulgação científica, em especial no tema Astronomia, que vem sendo desenvolvido na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo. O objetivo do projeto Banca da Ciência é promover a divulgação científica, focando especialmente o público escolar de nível fundamental e médio, de modo a despertar o interesse dos estudantes para as ciências da natureza. Além disso, esse trabalho visa iniciar estudantes de licenciatura em ciências da natureza nas práticas da divulgação científica, no desenvolvimento de materiais didáticos e da educação em espaços não-formais. Apresentamos alguns dos experimentos do projeto que abordam temas de Astronomia.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; Educação não-Formal; Museu Itinerante; Popularização da Ciência.

Abstract

This paper aims to present a project of scientific, especially in astronomy theme, which is being developed at the School of Arts, Sciences and Humanities, University of Sao Paulo. The project goal Banking Science is to promote scientific communication, focusing on the public school elementary and middle, so as to arouse students' interest for the natural sciences. Furthermore, this paper aims to initiate undergraduate students in the sciences of nature of scientific practices, development of teaching materials and education in non-formal. Here are some of the experiments of the project covering topics of Astronomy.

Keywords: Teaching of Astronomy; Non-Formal Education; Itinerant museum; Popularization of Science.

Introdução

As ciências são aprendidas, de maneira formal, na escola. Mas certamente esse aprendizado não será completo e eficaz se o estudante não puder relacionar esse conhecimento com todo o conteúdo cultural que ele possui e utiliza no seu dia-a-dia.

Segundo Gaspar (1993), museus e centros de ciências são, essencialmente, instituições de educação informal, e essas muito podem contribuir para a integração dos conhecimentos, tanto das disciplinas científicas escolares (entre elas) como com os conhecimentos gerais do estudante-visitante. Existem diversas formas de exposição e apresentação num Museu de Ciências como, por exemplo: o visitante

pode manipular um experimento, tanto no sentido de ver um fenômeno ou fazer uma verificação, como desenvolver uma atividade lúdica; pode também simplesmente ligar um botão ou girar uma manivela obtendo assim respostas pré-determinadas. Existe também a visita monitorada, onde o monitor realiza um experimento e logo depois explica-o ao visitante. Em todas as situações o visitante tem contato (maior ou menor) com aplicações das ciências. Em alguns casos o centro de ciências não necessita de um experimento para demonstrar um fenômeno. Pode ser usado, por exemplo, um motor de automóvel ou um forno de microondas doméstico para, a partir daí discutirmos conceitos científicos relacionados ao cotidiano do visitante. Essa relação informal com as ciências muitas vezes desperta ou aumenta nos estudantes o interesse pelos estudos.

A teoria sócio-histórica da aprendizagem, de Lev Semenovitch Vigotski (1896-1934), é um referencial interessante para entendermos o aprendizado de ciências em atividades científico culturais, ou seja, fora de um espaço formal de ensino. Para Vigotski, que escreveu seus trabalhos no início do século passado, o cérebro já é uma estrutura plástica que pode ser modificada através de estímulos externos e essas modificações estão relacionadas aos processos de aprendizagem. Ainda segundo ele quando queremos aprender mobilizamos nosso cérebro para que ele construa as estruturas mentais de que precisamos. Por um lado, é no ponto “queremos” que concentra-se a importância das atividades científico culturais. É importante que essas atividades sejam interessantes para os estudantes, pois assim eles terão interesse em participar delas. Mas só esse interesse não basta. O conhecimento científico tem uma natureza própria que o distingue dos conhecimentos espontâneos apreendidos fora de um contexto das ciências. E essa diferença não está no cérebro (na aprendizagem), mas sim na especialização desse estímulo externo. A menos da natureza do estímulo externo que mobiliza nossas estruturas mentais, não há diferença entre conceitos espontâneos e científicos – as estruturas criadas para uns são usadas para a formação de outros e vice-versa (Vigotski, 2001).

A compreensão do papel do ensino informal de ciências e a relação deste com o ensino formal é uma ferramenta importantíssima para o professor de ciências. Pois como disse Zanetic (1991) foi o conhecimento humano que impulsionou e continuará impulsionando o destino humano, portanto, é justo que a educação escolar se preocupe com o ensino de ciências e com seu papel na formação de cidadãos críticos e conscientes.

Objetivo

O presente trabalho tem a finalidade de descrever o processo de constituição de um projeto de divulgação científica voltado para o público escolar do ensino básico, com vistas a despertar nos jovens o interesse pelas ciências da natureza. A Banca da Ciência constitui um espaço itinerante de apresentação de atividades ligadas à atividade científica. O acervo da Banca inclui, além de experimentos científicos (em sua maioria, confeccionados com materiais de baixo custo), de caráter didático e motivador, publicações de diversas áreas da ciência, revistas de divulgação científica, especialmente voltadas para jovens e crianças e equipamento de áudio e vídeo para a apresentação de vídeos científicos e também de desenhos animados que remetam a questões científicas e que, portanto poderão ser explorados didaticamente. Além disso, esse trabalho visa iniciar estudantes de licenciatura em ciências da natureza nas práticas da divulgação científica e da

educação em espaços não-formais colaborando assim para o estabelecimento de um grupo estudos desse tema.

Descrição das Ações

Atualmente a Banca da Ciência está em fase de testes dentro do campus da EACH-USP. A proposta é compor um acervo de experimentos de ciências de caráter lúdico e motivante para integrar uma exposição itinerante de divulgação científica com monitoria de estudantes de graduação. Para isso contamos com a disponibilização da Banca da Ciência (estrutura itinerante em forma de banca de jornal, mas adaptada para receber equipamentos científicos e didáticos e com espaço para sua manipulação por grupos de estudantes), a Banca é propriedade do Instituto Educare. Contamos também com a colaboração da Estação Ciência – USP através do projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa para treinamento e formação dos bolsistas monitores. A Banca, depois de montada e testada no campus da universidade poderá itinerar por espaços de grande concentração de estudantes, em especial do ensino médio, de modo a incentivar estudantes a optarem, futuramente, por carreiras científicas. Idealizada originalmente pela equipe do Instituto Educare, a Banca da Ciência propõe uma linha de ação para divulgação das ciências especialmente junto a escolas, mesmo as que não dispõem de um espaço específico para esse fim (como um laboratório de ciências por exemplo).



Figura 01: Banca da Ciência

Resultados e Discussão

Nessa seção descreveremos os experimentos desenvolvidos para a temática “Astronomia” e que faz parte de um acervo maior da Banca da Ciência.

Maquete Sistema Sol, Terra e Lua

Com a maquete em exposição é possível discutir com o grupo de visitantes da Banca fig.(2) os movimentos de rotação e translação do nosso satélite natural chamada Lua. Ainda podem-se explorar as dimensões em escala de tamanho e distância entre o Sol, a Terra e a Lua. Na própria maquete os únicos astros que estão em escala de tamanho são apenas a Terra e a Lua como mostra o lado esquerdo da fig.(2) onde a bola azul representa a Terra com um diâmetro de 7,5 centímetros e a bola branca representa a Lua com 2,0 centímetros de diâmetro. Ainda nesta maquete, a lâmpada comum incandescente que representa o Sol, teria que ter um diâmetro de 800 centímetros que é igual a 8 metros de diâmetro. Nesta escala de tamanho, a nossa maquete não pode simular a escala de distância entre os astros, pois o próprio ambiente da Banca ou até mesmo uma sala de aula ou ainda uma quadra de futebol, não comportaria a maquete em escala de distância se a mesma fosse construída. Comparada as escalas de tamanho com as escalas de distância, a Lua ficaria a 2,20 metros de distância da Terra e a Terra por sua vez, ficaria a 800 metros de distância do Sol.



Figura 02: Grupo de alunos do Ensino Médio visitando a Banca da Ciência na EACH – USP Leste

Nesta demonstração, os visitantes da Banca da Ciência são convidados a ficar em volta da maquete para que o monitor de forma lúdica e descontraída possa apresentar e discutir com o grupo os fenômenos relacionados ao sistema Terra-Sol e Lua.

Durante a interação acontece a construção e desconstrução de alguns fenômenos astronômicos relacionado ao tema como, por exemplo, os mecanismos da formação das fases da Lua, os eclipses, o mês sinódico e a difícil compreensão da existência do movimento de rotação da Lua e a quebra da crença de que existe um lado da Lua que nunca recebe a luz do Sol.

As fases da Lua e os Eclipses no Interior de uma Caixa de papelão

Esta caixa ver fig.(3) é composta com uma lâmpada de 127 Volts de tensão e 7 Watts de potência para representar o Sol e três tampas de modo que na 1ª tampa foi fixada no centro dela uma bola de isopor com 2,0 cm de diâmetro para representar a Lua e suas 4 principais Fases. Na 2ª tampa foram fixadas duas bolas

de isopor de 5,0cm e 1,5cm de diâmetro sendo a maior, representando o Sol e a menor representando a Lua, estas foram ajustadas de frente à lâmpada de modo a formar uma sombra da Lua na superfície da Terra, ilustrando um eclipse Solar. Finalmente na 3ª tampa, foi fixada a bolinha de 1,5cm representando a Lua, de modo a eclipsar a lâmpada quase que totalmente, formando um anel chamado pelos astrônomos de "Eclipse Anular ou Anelar". O ambiente total interno da caixa é pintado de preto fosco para facilitar a visualização dos fenômenos.

A caixa tem o objetivo de permitir a visualização das fases da Lua e os eclipses de forma tridimensional, o que não é possível nos livros didáticos e apostilas (SARAIVA, M.F.O. et AL). Apesar de ser um aparato que chame bastante atenção do público que passa pela Banca da Ciência, este experimento é de fácil construção e aplicação nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Uma observação que deixamos é quanto à visualização das fases da Lua e os eclipses, elas são vistas de uma posição fora do Sistema Sol, Terra e Lua quando na verdade vimos na realidade os fenômenos aqui da Terra! Nesta demonstração, os visitantes da Banca da Ciência são convidados a ficarem em volta da caixa para que o monitor de forma lúdica possa apresentar e discutir com o grupo os fenômenos relacionados ao sistema Sol, Terra e Lua.



Figura 03: *Uso da caixa das fases da lua numa apresentação para um grupo de alunos do Ensino Médio e Fundamental visitando a Banca da Ciência na EACH – USP Leste*

Movimento Aparente Diurno e Anual do Sol

É uma maquete capaz de mostrar aos alunos a duração do dia e comparar essa duração com outros dias subseqüentes ao longo do ano fig.(4). Nesta maquete construída com uma caixa de papelão, vareta de fazer pipa, EVA e uma lâmpada

incandescente discutimos com os alunos o significado, por exemplo, do solstício de verão, equinócio de primavera, horizonte, sol da Meia-Noite, relógio de sol, etc.

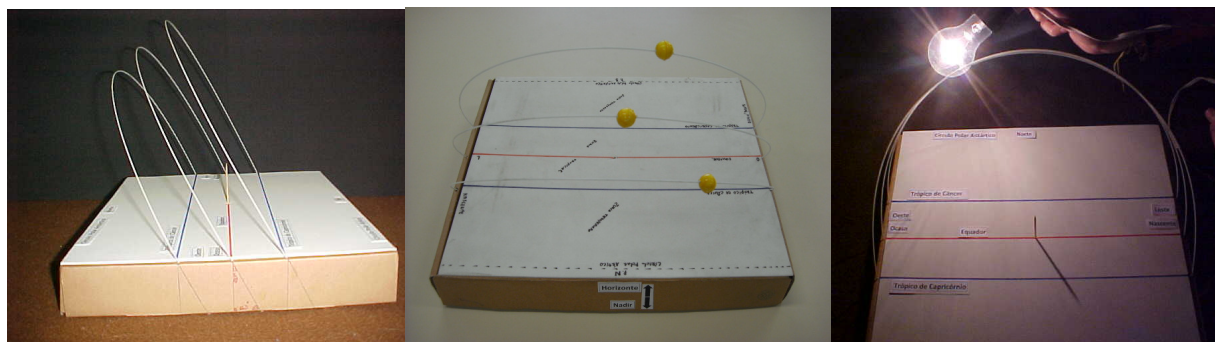


Figura 04: *Maquete do movimento aparente do sol*

Com uma bola de isopor de 20 centímetros de diâmetro e uma lâmpada incandescente de 200W de potência, discutimos o movimento de translação da Terra ao redor do Sol ao longo de um ano, a inclinação do eixo de rotação e as estações do ano além da duração do dia no Equador em comparação com os círculos polares Ártico e Antártico.

As Estações do Ano

Com esta maquete que permite uma visão de forma tridimensional, o que não é possível nos livros didáticos e apostilas, conseguimos discutir com os visitantes da banca os motivos da ocorrência das Estações do Ano e também o fenômeno do dia e noite e suas durações do dia (claro) e noite (escura) em diferentes pontos da superfície terrestre. Apesar de ser um aparato feito de sucatas, esta maquete chama muito atenção do público. É um material didático de fácil construção e aplicação nas escolas de Ensino Fundamental e Médio.



Figura 05: *Maquete Estações do Ano*

Durante as interações com o público, são percebidas ainda concepções errôneas sobre o que define as estações do ano. Quando são solicitados aos visitantes que organizem os globos terrestres nas quatro posições como mostra a fig.(5), muitos dizem que a Terra não faz uma trajetória em torno da Terra de forma quase circular, justificando que a linha que faz um círculo na maquete deveria ser uma oval, pois assim dá para explicar que quando a Terra está perto do Sol, é Verão e quando está longe, é Inverno. Outra coisa comum é a orientação do eixo imaginário que ainda muitas pessoas colocam, organizam os globos terrestres com o eixo (palito) sempre apontando para o Sol.



Figura 06: Maquete do Sistema Solar em Escala

O Sistema Solar em escala de tamanho e distância

Discutimos o sistema solar com os visitantes da Banca da Ciência sobre algumas imagens que representa o "Sistema Solar" que encontramos em livros didáticos de ciências e Física, Revistas, Jornais e também na Internet procurando identificar algumas falhas que acaba comprometendo uma visão correta a cerca do Sistema Solar como, por exemplo, tamanho dos planetas, distâncias relativas, luas, sistema de anéis e outros bichos. Para iniciar a conversa sobre tamanhos e distâncias entre os planetas e o Sol, os visitantes são convidados a escolher uma bolinha para tentar responder qual seria o tamanho da Terra em relação ao Sol que é apresentado ao público como um grande círculo amarelo feito de tecido (TNT), ver item (b) da figura 6. Logo depois é apresentada uma maquete do Sistema Solar em escala de tamanho (raio de cada astro) em relação ao tamanho do círculo de tecido (TNT), ver item (a) da figura 6 e posteriormente são comentadas as distâncias relativas (raio médio orbital de cada astro) na mesma escala de tamanho. Por fim é

solicitado aos visitantes, imaginar os possíveis locais que se poderiam colocar cada planeta desta maquete em escala de distância comparada aos seus tamanhos e procurar mostrar a eles o quanto o Sistema Solar é grande!

Considerações Finais

Esse acervo vem sendo testado em apresentações da Banca da Ciência em espaço reservado dentro do campus da EACH-USP. No próximo semestre pretendemos iniciar o processo de itinerância da banca em escolas e outros espaços de concentração de estudantes. Esperamos que, com o desenvolvimento dessas ações, a Banca da Ciência beneficie um público bastante amplo. Desde a comunidade da própria universidade e alunos da escola básica até professores dos níveis fundamental e médio que se interessem pelas ciências e por seu ensino.

Referências Bibliográficas

GASPAR, A. **Museus e centros de ciências - conceituação e proposta de um referencial teórico**. Tese de doutorado. Faculdade de Educação da USP. São Paulo, 1993.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. In: **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C.; BRITO, F.(organizadores) .Rio de Janeiro: Casa da Ciência. Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

SARAIVA, M.F.O. ET AL. As fases da Lua numa caixa de papelão. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n.4, p.9-26, 2007.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Editora Martins Fontes. São Paulo, 2001.

ZANETIC, J. Ciência, seu desenvolvimento histórico e social: implicações para o ensino. In: SÃO PAULO (Estado). **Ciências na escola de 1º grau: textos de apoio à Proposta Curricular**. 2. ed. São Paulo. SE/CENP, p. 7-19, 1991.