

**V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)**

**MEDIAÇÃO DE CONCEITOS DE ASTRONOMIA PARA O PÚBLICO
INFANTIL EM UM PLANETÁRIO MÓVEL**

**MEDIATION OF CONCEPTS OF ASTRONOMY FOR CHILDREN IN A
MOBILE PLANETARIUM**

Edmilson de Souza (edmilson@uems.br)
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/UEMS
Núcleo de Divulgação Científica (NDC)
Centro Integrado de Análise e Monitoramento Ambiental (CInAM)
Financiador: Ministério da Educação (MEC)

Marilaine dos Santos Souza (marilaine.souza@hotmail.com)
Wesley Sarati (wesleysarati@hotmail.com)
Paulo Souza da Silva (psilva@uems.br)
Geni da Silva Costa (geni_scosta@yahoo.com.br)
Poliane da Silva Paixão (poliane.uems@gmail.com)
Douglas Bortolanza Lara (doug_s6@yahoo.com.br)
Samuel Lemes de Campos (lemescampos.21@hotmail.com)
Roseli Rocha (roseli@uems.br)
Ângela Rodrigues de Oliveira Pinheiro
Djalma Pereira Moraes
Marcelo Vieira da Silva (marcellynho_ms@hotmail.com)
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/UEMS

Resumo: Atividades de Divulgação Científica relacionadas a espaços formais e mesmo não-formais têm se expandido em todo o país em anos recentes. Embora haja diferentes compreensões e questionamentos sobre seus objetivos, e, mesmo hoje permaneçam lacunas mesmo em sua fundamentação conceitual, exigindo atenção dos que a fazem, essa área da comunicação contínua sendo necessária para a chamada Alfabetização Científica. Nesse trabalho destacamos a construção e aplicação de metodologia para a mediação de conhecimentos básicos de astronomia destinada ao público infantil escolar, abrangendo desde o primeiro até o quinto ano. As apresentações foram planejadas considerando imagens e jogos de domínio do público infantil com o objetivo de facilitar a compreensão de estruturas celestes (não-familiar) a partir de ícones familiares. As seções foram realizadas em três escolas públicas municipais de Dourados-MS atingindo um total de 800 estudantes da educação fundamental.

Palavras-chave: Planetário, Educação não-formal, Divulgação Científica, Ensino de Astronomia, Ludicidade

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Abstract: Science communication activities related to formal spaces and even non-formal have expanded across the country in recent years. Although there are different understandings and questions about their goals, and even today remains a slippery issue, demanding attention from those who make it, this area of communication is required for the call Scientific Literacy. In this study highlight the construction and application of methodology for basic knowledge of astronomy for the public school children, ranging from first to fifth year. The presentations were planned around images and public domain games child in order to facilitate the understanding of celestial structures (non-family) from familiar icons. The sections were conducted in three public schools in Dourados-MS reaching an audience of 800 students of primary education.

Keywords: Planetarium, Informal education, science communication, teaching astronomy, playfulness

1 Introdução

Atividades de Divulgação Científica têm se expandido significativamente em nações desenvolvidas. No Brasil, devido a esforços governamentais (criação do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência do Ministério da Ciência e Tecnologia-MCT) diversos grupos ligados à disseminação de Ciências ao grande público oriundos de Centros de Pesquisa e Universidades têm elevado sua participação devido aos investimentos em anos recentes.

Embora haja diferentes compreensões e questionamentos sobre os objetivos da divulgação científica, e, mesmo hoje permaneça um campo com lacunas mesmo em sua fundamentação conceitual, exigindo atenção dos que a fazem, essa área da comunicação continua sendo necessária para a chamada Alfabetização Científica. (MOREIRA, I.C.; MASSARINI, 2002)

A Alfabetização Científica, à vista dos divulgadores norte-americanos, consiste no domínio pelo grande público de conceitos de Ciências. Isto é, conhecer um grupo de termos científicos torna o cidadão, nessa perspectiva, alfabetizado em Ciências. Essa visão não é compartilhada pelos proponentes do presente trabalho, tendo em vista a complexidade que envolve o fluxo de informações e suas fontes nos dias atuais, entretanto, concordamos que o contato do público em situações informais, formais e não-formais que tratam de aspectos do conhecimento científico contribui para a ampliação da capacidade de leitura e compreensão da realidade pelo cidadão comum. (MASSARANI, L.; TURNEY, J. & MOREIRA, I.C., 2005)

Desde o Renascimento um movimento de valorização do empirismo como maneira “válida” para investigar os fenômenos naturais, e, inclusive, elegendo sua confirmação (enquanto método) como “verdadeira” se concretizou no âmbito dos mais diferentes setores, influenciando desde a cultura à economia. No século XX, principalmente nas seis primeiras décadas, tal movimento foi intensificado como em nenhuma outra época da história humana, estabelecendo relação quase que direta entre o domínio que uma nação faz de Ciência e sua relevância no palco mundial.

Atualmente, as nações da América do Norte, Europa, Oceania e parte da Ásia, que investiram em alguma medida (para alguns de forma expressiva) em Educação, Pesquisa e Desenvolvimento, no último século, apresentam, através de vários indicadores (entre eles, econômicos, sociais, culturais, etc), melhores níveis

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

de desempenho em relação a nações como as da América Latina, Leste Europeu e Ásia.

O Brasil, no cenário econômico, começa a ganhar maior relevância mundial, seus produtos, embora baseados, em maior parte, nos recursos naturais, começam a ganhar competitividade também devido a investimentos tanto em Ciência Básica quanto em Desenvolvimento Tecnológico, ambos perseguidos desde a criação do Conselho Nacional de Pesquisa e outros órgãos de fomento à Investigação Científica, priorizando a formação de massa crítica no país. Como resultado a produção científica brasileira na forma de publicações em revistas internacionais conta com cerca de 2,6% da produção mundial em 2008.(FERRAZ, 2008)

Nos últimos anos, o governo brasileiro investiu significativas verbas, à fundo perdido, em ações de “Popularização da Ciência” em todo território nacional, além de ações complementares como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Essas ações buscam, em um primeiro momento, aproximar o conhecimento produzido nas Universidades e Institutos de Pesquisa do Docente/Discente do Sistema de Educação Formal e do grande público. Porém, na base de sustentação dos argumentos que defendem principalmente a Popularização da Ciência, está o aprimoramento da leitura que a população faz do papel da Ciência e dos Cientistas, sensibilizando-a para participar desse movimento e finalmente, “incluir-se” nos benefícios que as conquistas científicas proporcionam, tal como a saúde (vacinas, fármacos, tratamentos terapêuticos), meios de transporte, comunicação (radio, tv, internet, etc), meio ambiente, política, etc., e, por conseguinte a formação de um contingente maior da população que se dedica à Ciência.

Para o presente estudo, assume-se o pressuposto de que há uma relação intrínseca entre a “oferta de conhecimentos e sua assimilação” buscando como norte o “empoderamento” de uma população, e, por conseguinte da nação, ainda que tal anseio pareça utópico, o mesmo não deve ser entendido como resultado exclusivo de uma Ciência ou grupo exclusivo de conhecimentos. Entendendo a divulgação científica como um caminho válido e robusto, entre os vários possíveis, para a sensibilização das populações para o valor e importância da Ciência e da Tecnologia como fator de inclusão social.

Nesse trabalho estão reunidas algumas das experiências realizadas pela equipe do Núcleo de Divulgação Científica (NDC) e do Centro de Análise e Monitoramento Ambiental (CInAM) no uso de conhecimentos de Astronomia, que consiste no ponto de convergência das atividades a serem desenvolvidas.

Os conceitos de Astronomia permitem reflexão à cerca do lugar de cada um de nós no Universo, e, em nossa casa, a Terra. Essa reflexão é indispensável para os estudantes, mesmo em suas séries iniciais, como preconiza os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para Ciências Naturais. Aristarco, Ptolomeu, Copérnico, Kepler, Galileu e Newton, são apenas alguns cientistas que cunharam avanços significativos nos modelos a cerca dos eventos observados nos céus noturno e diurno. A Astronomia também compreende uma fonte de curiosidade por parte do público em geral, e, dessa maneira o Planetário Móvel consiste em uma oportunidade de relevo para divulgação de conceitos junto ao grande público.

Nesse trabalho experimentou-se o uso de figuras conhecidas do público infantil, isto é, imagens que possuem carga de significado que será utilizada como agente mediador no processo de familiarização de termos não-familiares aos estudantes, no caso presente as noções de constelação e trajetória de vida estelar.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

Dessa maneira, o trabalho faz uso do suporte teórico das representações sociais que se vale de ícones socialmente construídos como maneira de mais bem compreender o universo ao nosso redor. (MOSCOVICI, 2009)

2 Desenvolvimento

Nos últimos cinco anos várias atividades relacionadas à Divulgação de Astronomia foram desenvolvidas pelo Grupo do Núcleo de Divulgação Científica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS).

Recentemente, em 2010, iniciaram-se atividades dedicadas exclusivamente ao público infantil. Os conteúdos selecionados na fase de planejamento se reportam aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para a Educação Fundamental. A faixa escolar escolhida compreendeu crianças entre o 1º(primeiro) e o 5º(quinto) ano de três escolas de ensino fundamental do município de Dourados (MS), todas da rede pública.

Nesse trabalho destacamos a construção e aplicação de metodologia para a mediação de conhecimentos básicos de astronomia com o público mencionado anteriormente. A apresentação ocorre no interior de um planetário móvel adquirido pela UEMS, através do MCT/FINEP. Para tanto, foram organizadas quatro etapas de apresentação: momento musical; a dança da estrela; construindo representações simbólicas; e, movimentos do céu noturno.

Na etapa de recepção das crianças ao interior do planetário, instruções de segurança são informadas e posteriormente, o monitor, para gerar um clima de descontração e tranquilidade, até por conta do ambiente escuro causar “medo” em alguns estudantes, os convida a cantarem uma música infantil (difundida pela grande mídia), que faz referência ao valor dos estudos e a necessidade de dedicação. Durante esse período os estudantes atendendo ao monitor, com aplausos, acompanham a canção, que por fim estabelece um ambiente agradável e integrador.

A esse ambiente de descontração recorremos à inspiração do conceito de “aceitação” em Carl Rogers, isto é, à necessidade de estabelecer um espaço que privilegie a comunicação entre os atores envolvidos e responsáveis com o fluxo de informações nas seções do planetário.

Ao longo das diversas apresentações de seções do planetário verificou-se que quando esse ambiente não é estabelecido com o público, independente da faixa etária, o público se mostra menos participativo e ao final é verificado que a frequência de questionamentos torna-se reduzido.

Em 2009, durante as apresentações realizadas em um Shopping Center do município de Dourados, posteriormente, de forma semelhante, em 2010 durante um evento, com grande circulação de pessoas, em Campo Grande (MS), notou-se que uma parcela do público infantil, como em experiências anteriores, demonstra certa resistência a permanecerem no planetário tão logo percebam o ambiente com pouca luz.

Na proposta atual, a junção de uma canção infantil com os estímulos do monitor para que as crianças, com aplausos, acompanhassem o ritmo da música, em um total de quase 30 seções, verificou-se maior disposição para participarem nas demais etapas, bem como a elevação da frequência de questionamentos ao

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

final da seção. Os casos de resistência à permanência no ambiente interno do planetário restringiram-se a uma única ocorrência.

A figura 01 ilustra um grupo de estudantes da Escola Municipal Aurora Pedroso de Camargo entrando no planetário móvel.



Figura 1 – Entrada do planetário durante apresentações na Escola Aurora Pedroso.

Na segunda etapa, entrega-se uma esfera de plástico transparente a um dos estudantes. A esfera ao sofrer uma pequena “batida” (perturbação mecânica), torna-se iluminada, emitindo uma luz intensa, colorida e cintilante, que causa um efeito atrativo e desperta nas crianças a curiosidade. Os estudantes são convidados, através de uma brincadeira popular, conhecida em Dourados como “batata-quente” a passarem a esfera antes que a mesma apague. A esfera “passeia” em círculo (formato do planetário), e permite um envolvimento ainda maior das crianças junto à equipe de monitores da Universidade, e a elevar a descontração e interesse pelos trabalhos subsequentes. Em seguida, são realizadas algumas explicações básicas sobre a existência das estrelas a partir da experiência da brincadeira.

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

A figura 02 ilustra o ambiente escuro em que as atividades do planetário são desenvolvidas. A imagem foi captada através do recurso de infravermelho da câmera digital durante seção na Escola Municipal Luiz Antônio Álvares Gonçalves.



Figura 2 – Estudantes da Escola Luiz Antônio Álvares Gonçalves durante seção do planetário.

Na terceira etapa, uma breve projeção de “slides” procura explorar os conhecimentos a cerca de três constelações: Caçador (Órion), Escorpião e a do Cruzeiro do Sul, com o uso de outra brincadeira popular no meio infantil, o “ligue pontos”. A escolha dessas constelações se deve a três critérios estabelecidos: apresentam um grupo de estrelas com magnitudes suficientes para visualização à vista desarmada (oferecendo maior facilidade para localização); suas configurações permitem a formação de símbolos familiares que através da mediação procuram tratar o não-familiar, isto é, as constelações tal como são entendidas e designadas em Astronomia; e, finalmente, a existência nessas constelações de uma estrela com coloração avermelhada (gigante vermelha), com o fim de estabelecer uma breve exposição sobre a trajetória de vida das estrelas.

A organização da mediação tem o suporte da teoria de representações sociais, ao considerar frases, figuras e circunstâncias de domínio comum do público,

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

aproximando o não-familiar a partir do amalgama entre ícones carregados de significados e outros pouco acessados pelo visitante infantil do planetário.

Um exemplo a ser destacado é o uso da representação de uma borboleta, um inseto conhecido das histórias e desenhos animados do universo infantil, que será utilizada para facilitar a percepção da constelação de Órion. Adicionalmente, com o uso da brincadeira infantil conhecida como “ligue-pontos”, solicita-se a participação das crianças na identificação das principais estrelas que formam a constelação do Caçador.



Figura 3 – Estudantes da Escola Municipal Professora Efantina de Quadros no interior do planetário.

A etapa final consiste na exibição das projeções do planetário propriamente dito, solicitando aos estudantes que se coloquem de olhos fechados (efeito da surpresa e acomodação da luz), e posteriormente são apresentados os movimentos da abóbada celeste explorando todos os pontos desenvolvidos nas etapas anteriores da comunicação.

Ao final desta etapa, o processo de saída é iniciado através do convite às crianças para cantarem uma música infantil conhecida como “borboletinha”, fazendo referencia à figura familiar da borboleta utilizada como mediadora na brincadeira do “ligue-pontos”. Finalmente, na parte externa do planetário uma pequena carta

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

celeste é entregue centrada em Órion, com orientações para os estudantes observarem pela noite em suas próprias casas. O projeto atendeu cerca de 800 crianças nos meses de novembro e dezembro de 2010, nas escolas públicas municipais Aurora Pedroso de Camargo, Profa. Efantina de Quadros e Luiz Antônio Álvares Gonçalves, todas localizadas em regiões periféricas de Dourados.

3 Considerações Finais

As seções do planetário com o uso de figuras de mediação, familiares às crianças, juntamente às demais atividades se mostraram claramente diferenciadoras da resposta na postura do público infantil frente às experiências em anos anteriores.

O projeto apoiado pelo Ministério da Educação (MEC) através do edital do PROEXT2009, ainda visitará, em 2011, outras 4 escolas municipais (as que possuem estrutura capaz de abrigar o planetário), com a expectativa de alcançar outros 3.000 estudantes.

Referências

- BERTRAND, J. **Os fundadores da Astronomia Moderna**. Rio de Janeiro. Ed. Contraponto. 2008
- DAGNINO, R. & THOMAS, H. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Taubaté. Ed. Cabral. 2003
- FERRAZ, J.C. Crescimento econômico: a importância da estrutura produtiva e da tecnologia. BNDES.n.45.2008
- HORVATH, J.E. **O ABCD da Astronomia e Astrofísica**. São Paulo. Ed. Livraria da Física. 2008
- OLIVEIRA, F. **Jornalismo Científico**. Ed. Contexto. 2007
- OLIVEIRA FILHO, K.S. & SARAIVA, M.F.O. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo. Ed. Livraria da Física. 2004
- MARICONDA, P.R. **Galileu e a Nova Física**. São Paulo. Odysseus. 2006
- MARTINS, J.B. **A Vitória de Galileu**. Rio de Janeiro. Ciência Moderna. 2008
- MASSARANI, L.; TURNEY, J. & MOREIRA, I.C. **Terra Incógnita: a interface entre Ciência e Público**. Rio de Janeiro. Ed. UFRJ. 2005
- MESQUITA, N.A.S. & SOARES, M.H.F.B. Visões de Ciência em Desenhos Animados: Uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência & Educação**. Vol.14. p.417-429. 2008
- MOREIRA, I.C. & MASSARINI, L. **Ciência e Público**. Rio de Janeiro. Ed. UFRJ. 2002
- MOSCOVICI, S. **Representações Sociais: Investigações em Psicologia Social**. Petrópolis. Ed. Vozes. 2009
- MOURÃO, R.R.F. **A Astronomia na Época dos Descobrimentos**. Rio de Janeiro. Ed. Lacerda. 2000
- PCNs – PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ciências Naturais. 1ª. a 4ª. Série. Secretária de Educação Fundamental. MEC/SEF. 1997
- PCNs – PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ciências Naturais. 5ª. a 8ª. Série. Secretária de Educação Fundamental. MEC/SEF. 1998

V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)
IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do
International Council of Associations for Science Education (ICASE)

RICON, L.E. Cientista ou Criança? As representações sociais do cientista nos desenhos animados infantis. III Seminário Internacional: As Redes de Conhecimentos e a Tecnologia. 2005

ROGERS, C.R. **Tornar-se Pessoa**. São Paulo. Livraria Martins Fontes Editora. 2009

SANTOS, W.L.P. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p. 109-131. 2008

SIQUEIRA, D.C.O. O cientista na animação televisiva: discurso, poder e representações sociais. **Revista Em Questão**. Vol. 12. p.131-148. 2006

SOUZA, E., TREVISAN, R. H., NABARRO, R. A. Astrolábio: um meio de complementar os conceitos básicos de astronomia de 5a. a 8a. série do 1o. grau. In: XI Simpósio Nacional de Ensino de Física, Niteroi, 1995.

SOUZA, E. ; TREVISAN, R. H. . Trade School Valuation of Basic Concepts of Astronomy. In: VIII Reunion Regional Latino Americana de Astronomia, Montevideu, 1995.