

CAMINHÃO DA CIÊNCIA: DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO OESTE DA BAHIA

Emilayne Cristina Viana de Magalhães (IC)*, Thaianne Rodrigues da Silva Guedes (IC), Taise Gomes da Silva (IC), Iolanda Magna Barbosa Rocha (IC), David de Jesus Santos (IC) Eduardo Luiz Dias Cavalcanti (PQ), Daniel Alves Cerqueira (PQ), Valdeilson Souza Braga (PQ). *millacorrente_32@hotmail.com*

1- Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal da Bahia.

Palavras-Chave: Divulgação Científica, Caminhão da Ciência, Ciência para todos.

RESUMO: O CAMINHÃO DA CIÊNCIA É UM PROJETO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COM INTUITO DE ESTIMULAR A POPULARIZAÇÃO DAS CIÊNCIAS E SUAS TECNOLOGIAS, MOSTRANDO A IMPORTÂNCIA E PROMOVENDO A OPORTUNIDADE EM ADQUIRIR CONHECIMENTOS BÁSICOS SOBRE A MESMA. O PROJETO CONTA COM 6 ALUNOS BOLSISTAS, 3 ALUNOS VOLUNTÁRIOS E PROFESSORES ORIENTADORES NAS ÁREAS DE FÍSICA, GEOLOGIA, MATEMÁTICA E QUÍMICA, UTILIZANDO EXPERIMENTOS DIDÁTICOS DESENVOLVIDOS COM MATERIAIS ALTERNATIVOS, PALESTRAS, VÍDEOS, BANNERS E OFICINAS EM ESCOLAS, PRAÇAS E FEIRAS DE BARREIRAS E REGIÃO. COMO RESULTADO VERIFICOU-SE O AUMENTO DO INTERESSE PELA CIÊNCIA, PELA PESQUISA DOS ALUNOS DA GRADUAÇÃO E ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA QUE ASSISTEM AS APRESENTAÇÕES, BEM COMO A DESMISTIFICAÇÃO DE ALGUNS CONCEITOS CIENTÍFICOS PROMOVENDO A INTERAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADE E SOCIEDADE.

1. INTRODUÇÃO

1.1 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

As Ciências e suas Tecnologias são fundamentais para o desenvolvimento econômico-social, tornando importante que a sociedade compreenda esse valor e tenha a oportunidade de adquirir conhecimentos básicos sobre a ciência (AULER, 2001). Para tal, faz-se necessária a divulgação científica e tecnológica (MARANDINO, 2005). Isso ainda é mais necessário em regiões que apresentam carências significativas quando se trata de centros de divulgação científica.

Atualmente a divulgação científica vem sendo uma bandeira empunhada por inúmeros centros de pesquisas e ações governamentais. A saber, uma das primeiras ações propostas nesse sentido no Brasil foi a implantação da Estação Ciência da Universidade de São Paulo (USP). Em 1986, o Governo do Estado de São Paulo cedeu ao CNPq parte de uma antiga fábrica de tecelagem para acolher um centro de Ciência para a Juventude. A justificativa era proporcionar viagens ao mundo do conhecimento científico ligando passado e futuro, educação e diversão, o que justifica em parte o nome Estação Ciência. Somente em 1990 a administração do centro passou para as mãos da USP. (MOREIRA E MASSARANI, 2002).

O caso da Estação Ciência é emblemático, pois se pode dizer que a sua realização abriu uma nova frente de ações com apoio em condicional de um órgão de fomento do governo para se divulgar Ciência no país, até então uma tônica de alguns outros centros como de Divulgação Científica e Cultural, de São Carlos-SP, em 1980, e o Espaço Ciência

Viva de 1982, o primeiro a trazer uma proposta de museu interativo (MOREIRA E MASSARANI, 2002).

Divulgação Científica ou Popularização da Ciência são os termos mais encontrados na literatura. Albagli (1996) aponta que ambos acabam convergindo para a ideia de ser o uso de processos e recursos técnicos para difusão da informação científica e tecnológica ao público em geral. Então, nesta perspectiva, divulgação científica configura como uma forma de traduzir a linguagem elaborada da ciência para o público em geral. O autor apresenta algumas distinções entre Divulgação, Difusão e Comunicação Científica:

Divulgação científica é um conceito mais restrito do que difusão científica e um conceito mais amplo do que comunicação científica. Difusão científica refere-se a todo e qualquer processo usado para a comunicação da informação científica e tecnológica [...] Já comunicação da ciência e tecnologia significa comunicação de informação científica e tecnológica, transcrita em códigos especializados, para um público seletivo formado de especialistas (ALBAGLI, 1996, p. 397).

Para Marandino (2005), os processos de transformação do conhecimento científico em divulgação não constituem meras simplificações, pois isso carece de debates e controversas entre cientistas e divulgadores das ciências, sejam estes jornalistas, comunicadores ou museólogos. A autora fundamenta seu ponto de vista sobre o processo de divulgação científica na transposição didática, no qual defende a prevenção contra o erro, a especulação, a representação positivista e descontextualizada do conhecimento científico. Marandino salienta que embora a transposição sendo algo complexo ela se faz necessária, pois é desaconselhável desconsiderar a necessidade de disseminação da ciência. Nesse modo de pensar, concebe-se o museu como um local de produção de saberes próprios.

Uma forma de colocar a divulgação científica no patamar que Marandino (2005) defende, é colocar os profissionais da educação, principalmente o professor, no processo de decisões nos museus ou centros de ciências, considerando-os nos fóruns elaboradores de diferentes saberes.

Assim, o processo de divulgação científica não pode ser apenas um processo de simples apresentação de conhecimentos, o processo de divulgação se recobre de um grau importante em outro sentido. Nesta perspectiva, não basta apenas textos ou objetos científicos, nem mesmo uma boa cenarização, que embora fundamentais, necessitem da participação de monitores. No processo é necessário considerar o público de atendimento, os visitantes, pois não se trata de apenas diverti-los e sim levá-los à estabelecerem algum sentido e provocar a sensibilização para possíveis reformulações de concepções (MARANDINO, 2005).

A partir dessa justificativa foi elaborado um projeto intitulado “Ciência Móvel – O Caminhão da Ciência” que foi contemplado pelo CNPQ¹. O projeto tem como objetivo maior Implantar um espaço itinerante com objetivo de estimular a “popularização” da científica e da tecnológica (GUZZI-FILHO et al., 2006). Para o desenvolvimento das atividades propostas

¹ O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) é uma agência do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) destinada ao fomento da pesquisa científica e tecnológica e à formação de recursos humanos para a pesquisa no país.

estão sendo realizadas incursões aos municípios da Região Oeste da Bahia, para as apresentações de ações, o projeto conta hoje com seis bolsistas divididos pelas seguintes áreas disciplinares: dois bolsistas de química, dois de geologia, dois do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência & Tecnologia, além de alunos voluntários nas áreas de Biologia e Engenharia Sanitária e Ambiental.

Neste sentido, o Projeto “Ciência Móvel – O Caminhão da Ciência” caracteriza-se em um espaço de educação não-formal objetivando apresentar as ciências ao público de naturezas distintas, na forma de divulgação científica apresentada por monitores formados no âmbito das discussões inerentes à formação de professores. Neste contexto, o Caminhão da Ciência, um projeto subsidiado pelo CNPq, já presente em algumas universidades brasileiras, é a ideia central das ações de divulgação científica do Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimentos Sustentável da Universidade Federal da Bahia na cidade de Barreiras situado no oeste baiano.

A Região do Oeste da Bahia, possui 23 municípios, ocupando uma área de 112.516 km², onde vive uma população em torno de 487.286 habitantes que têm poucas alternativas para o acesso a divulgação científica. Talvez isso ocorra devido à distância desta região com grandes centros urbanos, como por exemplo, Salvador capital do estado e distante aproximadamente 900 km e Brasília situada a 600 Km. Essa conjuntura justificou a implantação de uma ação de divulgação científica para essa região tão isolada e carente de novas metodologias educacionais.

1.2 PROJETO CIÊNCIA MÓVEL – O CAMINHÃO DA CIÊNCIA

O projeto é caracterizado por apresentações de conteúdos científicos para divulgação e popularização da ciência, o projeto teve início no final de 2009 com seleção dos alunos bolsistas e voluntários, aquisição do caminhão e materiais (reagentes, equipamentos, e utensílios), necessários para a realização dos experimentos. Com isso, sua primeira apresentação ocorreu em maio de 2010, na feira livre de Barreiras.

Para isso, foi pedido a cada aluno participante do projeto um levantamento de experimentos ou temas a serem abordados pelo Caminhão da Ciência. Para as apresentações foram realizadas intervenções por parte dos professores orientadores participantes do projeto, no intuito de verificar erros conceituais por parte dos alunos e ajudá-los a compreender o conteúdo envolvido nas temáticas ou experimentos.

O projeto possui alunos de diversas áreas do conhecimento, como por exemplo, Geologia, Química, Biologia, Bacharelado em Ciências e Tecnologia e Engenharias, que a depender impossibilita que todos os conteúdos escolhidos pelos alunos possam ser apresentados na forma de experimentos. Portanto, para alguns temas selecionados foram utilizados jogos, maquetes, e vídeos além, dos experimentos apresentados de acordo com os conteúdos a seguir:

Jogos Matemáticos – Torre de Hanói e Tangram;

Maquetes – Sistemas de tratamento de água, Estrutura Interna da Terra, Deriva Continental e Diferenciação de Células Animais e Vegetais;

Vídeos – As Rochas, Os Minerais e a Formação de Cavernas;

Experimento área Biologia – Extração do DNA da Cebola;

Experimento área Geologia – Torre de Acetato;

Experimento área Química – Soluções e Condutibilidade Elétrica, Pilhas de hipoclorito, limão e batata, Água dura, Acidez e Basicidade, Determinação de Açúcar e de Vitamina C em alimentos, Reações de Saponificações de óleos e gorduras residuais, Bomba de Hidrogênio e Teste de Chama.

Experimento área Física – Motor Elétrico, Máquinas Simples (Roldanas), Fibra Óptica, A Dança dos Pêndulos, Parabólicas para propagação dos sons, Gerador Manual de Energia, Ilusões de Óptica, Gerador de Van der Graaff, Globo de Plasma, Aquecedor Solar com Garrafas de Leite Longa Vida.

Para as apresentações o projeto realiza incursões nas escolas, feiras e praças de Barreiras e região utilizando o Caminhão para transporte dos materiais. Assim, são montadas bancadas móveis construídas por cavaletes metálicos e *MDF* dupla face. Além disso, comumente, são armadas tendas onde se realiza apresentações em locais que não há cobertura como feiras e praças.

Por fim, mesmo com a realização das atividades citadas acima, ocorrem testes gerais dos alunos participantes do projeto sobre outros experimentos, vídeos, jogos e maquetes apresentados pelos alunos participantes aos professores orientadores, de forma individual ou em grupo, para a construção de um portfólio. Assim, o projeto além de fazer apresentações nas escolas, feiras e praças de Barreiras e municípios vizinhos, possui constantemente discussões sobre novas atividades, bem como atualizações e renovações de conteúdos nas diversas áreas da ciência.

2. MÉTODOS

Para este trabalho será descrito quatro atividades que foram pesquisadas desenvolvidas conjuntamente pelos alunos e orientadores participantes do projeto. São elas, sistema de roldanas, aquecedor solar, amostra de rochas e minerais e torre de acetato.

2.1 SISTEMA DE ROLDANAS

É um instrumento que é utilizado para a diminuição da força exercida pelo homem em função de um objeto. Ele é constituído de cordas, polias, e peso. O primeiro a utilizar e construir o sistema de roldanas foi Arquimedes, através do qual ele podia movimentar corpos pesados sem muito esforço.

Na montagem desse experimento, o sistema de roldanas no projeto ciência móvel o caminhão da ciência, utilizou-se basicamente de cordas, uma estrutura metálica, dois pesos, e duas polias sendo essas uma simples e uma tripla. Uma vez que essas cordas são

amaradas ao suporte metálico passando-se uma pela polia simples e a outra pela polia tripla, ambas acopladas aos pesos.

Note-se com o experimento em funcionamento que é possível observar que ao levantar o peso com a polia simples tem-se um pouco de dificuldades, enquanto que ao levantar à mesma quantidade de peso acoplado a polia tripla observa uma maior facilidade no seu manuseio isso porque quando se tem um sistema de roldanas à força exercida sobre o objeto é dividida pela quantidade de polia, sendo assim quanto maior o número de polias menor vai ser a força e maior será a distância necessária para erguer o peso ,fazendo com que o objeto fique mais leve.

Esse sistema por ser de fácil acesso, e manuseio é bastante utilizado no dia a dia para o desenvolvimento de varias atividades, principalmente na área da construção. A seguir apresentamos fotos dos sistemas de roldanas nas apresentações do Caminhão da Ciência.



Figura 1 Sistema de roldanas

2.2 AQUECEDOR SOLAR

Um aquecedor solar é um equipamento que utiliza energia do sol para o aquecimento da água com a finalidade do seu melhor aproveitamento e é uma maneira educativa para a economia de energia elétrica. Na elaboração desse experimento buscou-se a utilização de matérias recicláveis, como às garrafas PET, caixas de leite longa vida canos de PVC, e tinta óleo.

As garrafas PET utilizadas foram cortadas de maneira que fosse possível o encaixe de uma sobre as outras, onde as mesmas foram recobertas pelas caixas já pintadas, tendo os canos de PVC passando por dentro delas, sendo ligada entre duas extremidades distintas uma para o acoplamento da caixa e a outra para a saída da água já aquecida, como podemos observar a seguir:



Figura 2 Montagem do aquecedor solar

2.3 AMOSTRA DE ROCHAS E MINERAIS

As rochas são as principais constituintes da crosta terrestre, elas são formadas pela associação natural de dois ou mais minerais agregados. São normalmente agrupadas de acordo com a sua origem, em três grandes classes: magmáticas ou ígneas, metamórficas e sedimentares.

Para a elaboração dessa apresentação no projeto, utiliza-se de todos os tipos de rochas bem como os principais minerais que as constituem. Cabe ressaltar que muitas dessas amostras são coletadas na própria região com objetivo de mostrar ao público as riquezas minerais que existem no oeste baiano, como exemplo temos uma amostra da Goethita, um óxido de ferro que está enriquecido com o tálio um mineral raro quem vem sendo explorado na região nos últimos tempos, a seguir podemos observar o acervo de rochas e minerais nas apresentações do projeto:



Figura 3 Acervo de rochas e minerais nas apresentações do projeto

2.4 TORRE DE ACETATO

O acetato de sódio é uma substância solúvel em água, mas a sua solubilidade não é infinita. Uma vez que a dissolução é endotérmica, quando a solução é aquecida a

solubilidade aumenta (princípio de Le Chatelier), obtendo assim uma solução supersaturada. Uma solução supersaturada é aquela que contém uma quantidade de soluto dissolvido acima do normal para uma determinada temperatura, sem apresentar partículas sólidas no fundo.

Tendo em vista esse conceito químico, colocou-se em prática a elaboração de uma torre de acetato onde são utilizados acetato de sódio; água destilada; Béquer, Fonte de calor (chapa); Placa de madeira. O acetato de sódio é aquecido tornando-se uma solução homogênea e deixado um tempo em repouso, logo em seguida a solução entra em contato com o grão de acetato, o meio sofre uma perturbação e a solução se cristaliza. O grão serve como uma semente para o crescimento dos cristais. O objetivo desse experimento foi relacioná-lo com a formação das cavernas calcárias onde são originados os minerais de estalactites e estalagmites.



Figura 4 Torre de acetato

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista uma melhor compreensão dos resultados e discussão das apresentações do Projeto Ciência Móvel – O Caminhão da Ciência em Barreiras e cidades vizinhas podem ser divididos em três partes (1.Contribuições do projeto para os alunos bolsistas, 2.Contribuições do projeto para os alunos das escolas visitadas e 3.Contribuições do projeto para o público em geral).

3.1 CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO PARA OS ALUNOS BOLSISTAS:

O projeto possui alunos de diversas áreas do conhecimento como citado anteriormente, favorecendo o trabalho interdisciplinar, uma vez que os alunos desenvolvem as atividades em grupo. Os alunos contribuem com aquilo que aprenderam em seus cursos de origem, fomentando a discussão e a problematização, fazendo com que eles aprendam conteúdos de todas as áreas do conhecimento envolvidos no projeto.

Como o projeto permite aos alunos bolsistas o desenvolvimento de diversas atividades, como experimentos, maquetes entre outras, bem como para as apresentações faz-se necessário a busca de apoio teórico na literatura, incentivando os alunos a estudarem

mais, consolidando conhecimentos já adquirido por eles e aprendendo novos conteúdos principalmente de outras áreas do conhecimento.

Ao desenvolverem as atividades escolhidas para o projeto os alunos são estimulados para a pesquisa, despertando o interesse e o prazer pela ciência, ou seja, a pesquisa e o desenvolvimento da atividade permite ao aluno dedicar-se a um trabalho científico, testando, discutindo, aprimorando e apresentando sua atividade para os colegas, orientadores, alunos do Ensino Médio e público em geral.



Figura 5 Alunos bolsistas desenvolvendo e apresentando as atividades

3.2 CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO PARA OS ALUNOS DAS ESCOLAS VISITADAS:

Em relação aos alunos que assistem as apresentações do Projeto Ciência Móvel – O Caminhão da Ciência podemos destacar aspectos positivos como o aumento do interesse sobre os conteúdos científicos que envolvem os experimentos, maquetes, jogos e vídeos, despertando a curiosidade sobre seu funcionamento, montagem e aplicações.

A curiosidade despertada pelas atividades motiva os alunos das escolas visitadas a reproduzirem tais atividades em feiras de ciência, uma vez que o projeto busca desenvolver a maioria de seus experimentos com materiais de fácil acesso e baixo custo, como por exemplo o aquecedor solar.

A interação dos alunos bolsistas apresentando, explicando e discutindo os conceitos envolvidos nas atividades com os alunos das escolas visitadas, possibilita a aprendizagem de conceitos que os alunos não estudaram ao longo do ano ou semestre escolar e/ou conceitos que os alunos estudaram e não conseguiram aprender em uma aula teórica.

Por fim, as visitas do projeto nas escolas de Barreiras e região permite aos estudantes conhecerem os cursos de graduação do Instituto de Ciências Ambientais e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal da Bahia, bem como a possibilidade de ingresso em uma instituição de ensino superior, aumentando o interesse dos alunos pelos cursos de Ciências do ICADS.



Figura 6 Alunos interagindo com os experimentos do projeto

3.3 CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO PARA O PÚBLICO EM GERAL:

As apresentações do projeto Ciência Móvel – O caminhão da Ciência não se restringe as escolas da cidade de Barreiras e região. O projeto também realiza apresentações em praças e feiras do oeste baiano. Sendo assim, o público que assiste as incursões também não se restringe somente aos alunos. Para os professores a contribuição se torna relevante, uma vez que a região é carente de profissionais formados na área de ciências (química, física e matemática) e muitos dos profissionais que assistem as apresentações nunca realizou experimentos com seus alunos. A visita do caminhão serve de motivação e estimula os professores a trabalharem com essas ou outras atividades.

Os professores participam das atividades, fazem perguntas sobre montagem dos experimentos e atividades e discutem conteúdos com a finalidade de reproduzi-las em feiras de ciências e encontros pedagógicos na tentativa de melhorar a qualidade do ensino de ciências nas escolas que lecionam.



Figura 7 Apresentação na Feira Livre de Barreiras e Professora interagindo com o experimento

Nas apresentações fora do ambiente escolar o projeto contribui para a divulgação científica e popularização da ciência despertando curiosidade ao público que assiste as atividades e que nunca tiveram a oportunidade de vivenciar um experimento de química, ou manusear um gerador, ou ainda observar as formações de rochas e minerais da região. Tal fato é de extrema importância, pois o projeto ajuda também a desmistificar a ideia de que a

ciência ou o conhecimento científico é restrito a uma parcela da sociedade, uma vez que as apresentações abrangem todo o público.

As visitas do caminhão são agendas previamente e pode ser feita por diretores e coordenadores das escolas da região oeste da Bahia, bem com, secretarias de educação e outros órgãos públicos podem solicitar as apresentações do projeto em praças e feiras da cidade. O projeto vêm realizando inúmeras apresentações na tentativa de contribuir com a difusão e divulgação científica, desmistificação de conceitos, discussão do conhecimento científico, além de apresentar formas alternativas de trabalhar com conteúdos de ciências como física, química, matemática, biologia, geologia entre outros.



Figura 8 Equipe com algumas pessoas que participaram da apresentação

4. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Trabalhando em conjunto com os professores os alunos bolsistas terão a oportunidade de desenvolver atividades de docência teórico-práticas contribuindo para sua formação, além de despertar o interesse, motivando-os para a pesquisa. Aos alunos da educação básica e ao público em geral possibilitamos o contato com experimentos despertando o interesse dos alunos pela ciência, desmistificando alguns conceitos e visões equivocadas dos participantes que assistem as apresentações.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S. **Divulgação científica: informação científica para a cidadania?** Ciência da informação, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

AULER, D. **Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? Alfabetização Científico-Tecnológica para quê?** Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, 2001.

GUZZI-FILHO, Neurivaldo J. et al. Caminhão Com Ciência: um projeto interativo de divulgação científica e educação informal. In: XIII **Encontro Nacional de Ensino de Química**, Unicamp Campinas SP de 24 a 27 de Julho de 2006

MARANDINO, M.: **A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (suplemento), 2005.

MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**.: UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.