

# **DIVULGAÇÃO E POPULARIZAÇÃO CIENTÍFICA NO PROJETO “CIÊNCIA SOBRE RODAS” COMO ESPAÇO EDUCATIVO**

## **DISSEMINATION AND POPULARIZATION SCIENCE IN THE "SCIENCE ON WHEELS" AS EDUCATIONAL SPACE**

### **Edson José Wartha**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Química, ejwartha@gmail.com

### **Erivanildo Lopes da Silva**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Química erivanildolopes@gmail.com

### **Ana Rocha dos Santos**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Geografia, ana.rochaufs@gmail.com

### **Cristiano Aprígio dos Santos**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Geografia, aprigeo@gmail.com

### **Celso José Viana-Barbosa**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Física, cjvianna@yahoo.com.br

### **Tiago Nery Ribeiro**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Física, tneryribeiro@gmail.com

### **Ricardo Santos do Carmo**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Biociências, ricardosancarmo@yahoo.com.br

### **Paulo Sérgio Marotti**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Biociências, paulo-teo@uol.com.br

### **Rafael Neves Almeida**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Matemática, rna.mat@gmail.com

### **Samuel da Cruz Canevarri**

Universidade Federal de Sergipe/Departamento de Matemática, profsamuel.ufs@gmail.com

## **Resumo**

Neste trabalho, procuramos refletir sobre o papel de projetos itinerantes de popularização e divulgação da Ciência como elementos que podem contribuir significativamente no processo de letramento científico do público em geral do agreste e sertão sergipano. Procuramos também refletir a respeito de termos como educação formal, não formal e informal, ao mesmo tempo em que apresentamos as ações realizadas no projeto *Ciências sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão*.

**Palavras-chave:** divulgação e popularização das ciências; espaços formais e não formais de educação.

## Abstract

This work seeks to reflect on the role of itinerant projects popularizing and disseminating scientific as elements that can contribute significantly in the process of scientific literacy of the general public and the rough backwoods Sergipe. Search also reflects on such terms as formal Education, non-formal and informal, at the same time, we seek to report the actions performed in the project *Ciências sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão*.

**Keywords:** dissemination and popularization of science, space and formal and non-formal education.

## Introdução

Nas últimas décadas, temos observado o desenvolvimento de políticas de incentivo à divulgação e popularização científica no Brasil, tanto através da criação de centros e museus de ciências quanto através de ênfase maior de jornais e revistas sobre temas relacionados à Ciência e Tecnologia (C&T). Mesmo assim, grande parcela da população brasileira praticamente não tem acesso à educação científica, bem como a informações relevantes sobre Ciência e Tecnologia (MOREIRA, 2010; MOREIRA, 2006; MOREIRA e MASSARANI, 2002). A valorização acadêmica das atividades de divulgação científica somente tem se desenvolvido significativamente nos últimos anos, através da ampliação do número de museus e centros de ciências e de incentivos e financiamentos públicos a projetos itinerantes.

Tratando de ações voltadas para divulgação científica no Brasil, podemos destacar o pioneirismo dos centros ou parques científicos em que as pessoas podem ouvir e falar sobre ciências. Com a justificativa de proporcionar viagens ao mundo do conhecimento científico, ligando passado e futuro, educação e diversão, podemos citar como exemplos alguns museus e centros de ciências, como é o caso da Estação Ciência da Universidade de São Paulo, criada em 1987, e do Espaço Ciência Viva. A Estação Ciência é emblemática, pois a criação desse centro abriu uma nova frente de ações governamentais para divulgação e popularização de ciências no país. Nesse sentido, chamamos a atenção também para os centros de Divulgação Científica de São Carlos - SP, em 1980, e o Espaço Ciência Viva, em 1982, no Rio de Janeiro, este último sendo o primeiro a trazer uma proposta de museu interativo (MOREIRA e MASSARANI, 2002).

Mesmo tendo identificado que no Brasil os termos divulgação e popularização muitas vezes são usados como sinônimo, defendemos a ideia de que são conceitos distintos e com funções diferentes. Bueno (1984) já ressaltava que "divulgação científica, muitas vezes denominada popularização ou vulgarização da ciência, tem sido reduzida à veiculação de informações de ciência e tecnologia pela imprensa", coincidindo com o conceito de jornalismo científico, denominada de vulgarização ou popularização da ciência. A divulgação científica, conforme destaca Bueno (1985), pressupõe o emprego de técnicas de recodificação de linguagem da informação científica e tecnológica objetivando atingir o público em geral utilizando diferentes meios de comunicação. Gonzales (1992) concebe a divulgação científica como "comunicação entre Ciência e Sociedade", sublinhando como aspecto fundamental o uso de linguagem acessível para comunicar "os

fatos e princípios da ciência". Mostafa (1981) adota a expressão "vulgarização científica", ressaltando a "tentativa de aproximar a ciência e suas descobertas do público leigo, isto é, dos indivíduos sem iniciação científica". Gouvêa (2000) afirma que popularizar a ciência e tecnologia no país representa "percorrer um caminho de mão dupla, enquanto divulgar – termo adotado no Brasil pela maioria de pesquisadores ou de jornalistas – significa percorrer um caminho de mão única: da comunidade científica para o povo".

Outros autores, a destacar Marandino (2005), empunham a dimensão "divulgação científica" e, para essa autora, os processos de transformação do conhecimento científico em divulgação não constituem meras simplificações, pois o processo de divulgação científica não pode ser apenas simples apresentação de conhecimentos. Assim, não basta apresentar apenas textos ou objetos científicos, nem mesmo uma boa cenarização, embora fundamental, necessita 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 de levá-los a estabelecerem algum sentido e provocar a sensibilização para possíveis reformulações de concepções (MARANDINO, 2005). Compartilhamos da posição de Silva (2004) de que a popularização da ciência deve ser algo mais amplo do que a divulgação científica, pois, ela se origina e se estabelece como uma consequência das atividades de divulgação e, portanto, as atividades de 'popularizar' vão além das de simplesmente 'divulgar'.

Levando em consideração essas ideias de divulgação e/ou popularização da ciência, o que aos nossos olhos, embora com certa distinção, parecem ter nuances de uma mesma dimensão, que é estabelecer um diálogo entre o conhecimento científico e a vida cotidiana das pessoas, apresentamos o projeto Ciência sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão (Edital 064/2009 CNPQ/MCTI/SECIS/FAPS). Esse projeto tem como principal objetivo desenvolver atividades de divulgação e de popularização de ciência e tecnologia em comunidades do agreste e sertão sergipano. A linha de ação do projeto Ciência sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão está centrada em promover a interação social do cidadão através do letramento científico, difundindo os conhecimentos na área de ciências através de ações simples que retratam o seu cotidiano permeado por ciência e tecnologia. As ações são organizadas no sentido de realizar atividades interativas não só com alunos, mas também voltadas para o público das localidades a serem visitadas.

A exposição itinerante de divulgação e popularização científica do projeto tem características similares às de exposições realizadas em museus de centros de ciências, com o diferencial de que o nosso projeto visa ir até as comunidades, em locais em que seria mais difícil a instalação de museus. De acordo com Ferreira, Soares e Oliveira (2007), um marco importante para a ampliação desses projetos no Brasil foi o edital Ciência Móvel, lançado em 2004 pela ABC (Academia Brasileira de Ciências), com patrocínio do MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia), sob a orientação direta do Departamento de Popularização e Difusão da Ciência e Tecnologia, da Secretaria de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social. Naquela ocasião, um grande número de projetos foi submetido, num total de 48, dos quais oito foram executados, os quais deram uma nova configuração a esse movimento no Brasil.

Esses projetos estimulam a realização de atividades em aproximadamente 1.000 municípios brasileiros. Se, por um lado, há políticas muito bem-sucedidas para o desenvolvimento da produção em C&T (Ciência e Tecnologia), por outro a popularização desse contexto ainda carece de recursos e incentivos, apesar de avanços nas últimas décadas (MACIEL, 2005). São exemplo de ações do tipo Ciência Móvel em atividade no país alguns dos projetos listados abaixo:

1. CAMINHÃO COM CIÊNCIA (Universidade Estadual de Santa Cruz / Ilhéus / BA);
2. CIÊNCIA MÓVEL - VIDA E SAÚDE PARA TODOS (Museu da Vida / COC / FIOCRUZ);
3. CIÊNCIA MÓVEL (Espaço Ciência – Secretaria de C&T e Meio Ambiente - PE);
4. CIÊNCIA NA ESTRADA (Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz / FIOCRUZ);
5. CIÊNCIA PARA POETAS NA ESCOLA (Casa da Ciência / UFRJ);
6. CLOROFILA CIENTÍFICA E CULTURAL DOS MANGUEZAIS DO PARÁ (Grupo de Ação Ecológica Novos Curupiras);
7. EXPERIMENTOTECA MÓVEL (UnB - Brasília);
8. LABORATÓRIO ITINERANTE TECNOLOGIA.COM.CIÊNCIA (UFRGS);
9. LABORATÓRIO MÓVEL DE ARQUEOLOGIA (Universidade Federal de Pernambuco);
10. OFICINA DESAFIO (Museu Exploratório de Ciências/ UNICAMP);
11. PROMUSIT (PUCRS);
12. CIÊNCIA SOBRE RODAS: BUSÃO DA CIÊNCIA DO AGRESTE E DO SERTÃO (Universidade Federal de Sergipe);
13. CAMINHÃO DA CIÊNCIA (Universidade Federal do Oeste da Bahia/ UFOBA/ Barreiras- BA);
14. CIÊNCIA MÓVEL - MUSEU ITINERANTE (Universidade Estadual da Bahia/ UNEB/ Salvador);
15. ARTE & CIÊNCIA NO PARQUE (Instituto de Física da USP/ São Paulo);
16. MUSEU ITINERANTE DE NEUROCIÊNCIAS - MIN (Universidade Federal do Rio de Janeiro).

Além desses projetos itinerantes, há também algumas atividades desenvolvidas pelos próprios museus ou centro de ciências fora de suas sedes. A demanda reprimida para implantação de projetos do tipo ciência móvel ainda é grande no Brasil, tendo em vista tratar-se de um movimento recente, em um país de grandes dimensões. Entretanto, outras iniciativas estão sendo levadas a efeito e a expectativa é que tenhamos, em poucos anos, pelo menos um grande projeto itinerante em cada estado brasileiro. Essa é a intenção do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Algumas iniciativas mais viáveis, com o advento e popularização da internet, são os museus virtuais de divulgação e popularização de ciências que se comunicam com o internauta por meio de

acervos, informações e arte. Um bom exemplo é o Museu Virtual de Ciência e Tecnologia da Universidade de Brasília.

### **Museus de ciências e projetos itinerantes de popularização e divulgação científica como espaços educativos**

Do ponto de vista da Psicologia da Educação, podemos definir três tipos de situações educativas: educação formal, educação não formal e educação informal. Por educação, entendemos uma comunicação organizada e planejada para produzir aprendizagem. Ao ampliar esta definição, podemos incluir qualquer coisa direcionada a produzir mudanças de atitudes ou modelos de condutas dos indivíduos, dado que, para que esta mudança ocorra, é necessário que os indivíduos tenham adquirido novos conhecimentos e, acima de tudo, compreendam e saibam construir argumentos. Os proponentes dessa definição mais ampla chegam mais longe para defender uma aprendizagem espontânea, extraescolar, que mesmo difusa é ampla em potencial criativo e que, portanto, também deve ser merecedora de financiamento público (ANGULO et al., 2012).

A educação formal (escolar) poderia ser definida como o sistema educativo altamente institucionalizado, cronologicamente graduado e hierarquicamente estruturado que se estende desde os primeiros anos da escola primária até os últimos anos da universidade. Educação caracterizada pela uniformidade e certa rigidez, com estruturas verticais e/ou horizontais. Quem educa geralmente é o professor.

A educação não formal (extraescolar) poderia ser definida como “toda atividade organizada, sistemática, educativa, realizada fora do marco do sistema oficial, para facilitar certas classes de aprendizagem a determinados grupos da população”. A principal característica da educação não formal é que são atividades organizadas, estruturadas e planejadas para determinado grupo não institucionalizado. Na educação não formal, o educador é o “outro”, aquele com quem interagimos ou nos integramos. Aqui, educação e aprendizagem não são consideradas sinônimos de escolaridade (GOHN, 2006).

Gadotti (2005) define a educação não formal considerando sua especificidade, que é a característica de ser difusa, menos hierárquica e menos burocrática. Considera ainda este autor que toda educação é intencional e, nesse sentido, a educação não formal se diferencia da formal não pela oposição, mas por realizar-se fora do sistema formal de ensino. A educação não formal se realiza em espaço e tempos distintos da educação formal. Assim, o tempo da aprendizagem na educação não formal é flexível, respeitando as diferenças e as capacidades de cada um, de cada uma. Uma das características da educação não formal é sua flexibilidade tanto em relação ao tempo quanto em relação à criação e recriação dos seus múltiplos espaços (GADOTTI, 2005, p. 2).

A educação informal é um processo que dura toda a vida e que ocorre todo tempo e em todos os lugares em que as pessoas adquirem e acumulam conhecimentos, habilidades e atitudes. De acordo com Combs e Ahmed (1976), é um conjunto de processos e fatores que geram efeitos educativos sem ter sido configurado para tal fim. Na educação informal, os agentes educadores são os pais, a família em geral, os amigos,

os vizinhos, colegas de escola, os meios de comunicação de massa, por exemplo. Opera em ambientes espontâneos, onde as relações sociais se desenvolvem segundo gostos, preferências, ou pertencimentos herdados (GOHN, 2006).

De acordo com as definições apresentadas, parece ser possível definir facilmente os espaços de divulgação e popularização da ciência como espaços de educação não formal. Por outro lado, a resposta não é tão fácil, pois dependendo do público e das circunstâncias das visitas, pode ser tanto formal, não formal, ou informal. A um visitante ocasional, poderia ser proporcionada uma educação informal. Um grupo escolar organizado em que a visita faça parte efetiva do conteúdo curricular poderia facilmente se enquadrar como espaço de educação formal ou não formal. Mas, então, qual é o objetivo de um espaço de divulgação e popularização científica?

De qualquer modo, o objetivo fundamental é dar a conhecer de uma forma fácil e acessível os conhecimentos de algum ramo da ciência. A tarefa do divulgador de promover um letramento científico é uma tarefa difícil e complexa. Estão relacionadas ao (i) domínio do conhecimento científico e capacidade para distinguir o que é e o que não é ciência; (ii) compreender também as aplicações científicas; (iii) entender a natureza da ciência e as relações com a cultura; (iv) capacidade para participar das discussões sociais; (v) pensar criticamente a ciência; (vi) utilizar o conhecimento científico na resolução de problemas; compreender riscos e benefícios que ela implica.

Assim, nos apropriamos das ideias de Elias, Araujo e Amaral (2011) na defesa de que, no processo de divulgação científica, tanto os aspectos sociais como os individuais devem ser levados em consideração, visto que ambos estão imbricados no processo de aprender ciências e, portanto, devem ter lugar na formulação e desenvolvimento de estratégias de ensino e/ou atividades de divulgação científica. Afirmam também que o ambiente de aprendizagem deve ser rico e diversificado, envolvendo tarefas de debate e argumentação de ideias entre pares, mediadas pela ação de um especialista (professor ou monitor), assim como atividades que promovam a reflexão dos estudantes sobre o próprio conhecimento.

Entendemos que o contato com as ciências e seus aspectos tecnológicos pode contribuir para uma educação científica mais efetiva. Nesse sentido, este projeto itinerante do tipo “Ciência Móvel” busca popularizar a ciência além dos muros dos centros de pesquisas, universidades ou museus, de modo a maravilhar as populações visitadas e motivar os jovens a se interessarem mais pelo universo científico. Além da divulgação, procuramos, também, incorporar conhecimentos e culturas das comunidades visitadas, promovendo o resgate e a preservação de manifestações culturais e a conscientização ambiental nas escolas ribeirinhas do rio São Francisco em especial, mas em todas as cidades do estado que serão visitadas durante a execução do projeto. As atividades são apresentadas em parques e praças públicas, mediada pelos monitores, estudantes de licenciatura dos cursos de Química, Física, Biologia, Matemática e Geografia da Universidade Federal de Sergipe.

Nas atividades, que fazem parte da visita a determinada localidade, procuramos levar em consideração as características e especificidades do local, promovendo uma educação que cria um ambiente de aprendizagem fora dos muros da universidade, em uma relação dialógica com as comunidades envolvidas. São propostas atividades

interativas, impactantes, simples e desafiadoras. Interativas, pois se pretende que o visitante ponha a “mão na massa” e procure com a mediação dos monitores uma explicação para o fenômeno. ‘Busão’ por si só já é um aspecto impactante, visto que são locais que pela primeira vez recebem esse tipo de visita. Simplicidade, pois se leva experimentos e atividades simples de modo que possam ser trabalhados com uma diversidade muito grande de público, ou seja, com estudantes do Ensino Fundamental, Ensino Médio e, principalmente, com o público em geral. Desafiantes, pois a capacidade que a atividade tem de gerar questionamentos e desafios podem estimular na busca pela construção de modelos explicativos e o desenvolvimento de raciocínio lógico e, conseqüentemente, um aumento na cultura científica.

No projeto Ciência sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão, aceitamos a expressão divulgação científica como “uma expressão polivalente”, que abarca toda atividade de explicação e difusão de conhecimentos e do pensamento científico e técnico, com duas condicionantes: primeira, que a explicação e divulgação se faça fora do ensino oficial; e segunda, que não tenha como objetivo formar especialistas, pois o que se pretende é tornar significativo o conhecimento científico através das explicações dadas a partir da realidade dos envolvidos nas atividades, assim como aprender com eles na medida em que as experiências e vivências são trocadas. Sabemos que a função informativa é uma tarefa complexa, pois exige a adaptação de uma linguagem especializada em outra mais compreensível, para que outros setores em outros contextos e com outros propósitos possam se apropriar da cultura científica. O trabalho de divulgação científica contém sempre uma intenção pedagógica que deve ser ajustada a cada público com os meios disponíveis (ANGULO et al., 2012).

Também, temos que recordar e reivindicar a atividade científica como cultura, ou seja, o conhecimento científico como criação do pensamento humano. Nenhum indivíduo que se considere culto pode se vangloriar de ser analfabeto cientificamente. Por outro lado, a atividade científica não é uma atividade ideologicamente neutra, pois se estabelece num marco de situações concretas que implicam em interesses particulares. Um dos papéis do divulgador científico é proporcionar a democratização das ciências na perspectiva da interrogação, observação, apropriação e, talvez o mais importante, aprender junto com o visitante.

### **Busão da ciência do agreste e sertão: caminhos trilhados**

A realização das exposições foi orientada pelos professores participantes do projeto nas áreas de Química, Física, Matemática, Biologia e Geografia e previamente organizadas pelos estudantes (monitores) dos cursos de licenciatura destas áreas da Universidade Federal de Sergipe. As atividades foram divididas de acordo com o perfil do público-alvo e realizadas em escolas da rede pública e em praças públicas para atingir a comunidade em geral. Essas exposições tiveram como objetivos refletir o papel das ciências para o desenvolvimento do país, aprofundar conceitos trabalhados na Educação Básica e permitir que os(as) acadêmicos(as) do Campus Universitário Professor Alberto Carvalho (UFS) contribuam para o enriquecimento cultural e científico dos(as) alunos(as) da Educação Básica e da população da região do agreste e semi-árido sergipano, bem

como o seu aprimoramento profissional como futuros professores e seu papel na popularização da ciência.

Cada exposição itinerante envolve de duas a três temáticas distintas, com temas que abordam questões relacionando ciências com o desenvolvimento sustentável, trazendo a problemática por trás da relação Homem, Natureza e Sociedade, bem como temáticas que reflitam sobre a realidade local do agreste e sertão sergipano que vão da convivência com a seca aos aspectos culturais dessa região. Apresentamos experimentos interativos, versando sobre temas como Água e Meio Ambiente, Energia e Transformações Químicas, Recursos Naturais do Estado de Sergipe e relação Ciência e Tecnologia nas diferentes áreas do conhecimento. Cada exposição, além de os experimentos que procuram reproduzir todas as etapas dos processos de transformações e interações, também aborda aspectos introdutórios e teóricos referentes a cada temática, procurando chamar a atenção para aspectos sociais, ambientais e econômicos associados à Ciência-Tecnologia-Sociedade que tenha alguma relação com os aspectos regionais e culturais de cada comunidade visitada.

Além da realização de oficinas com experimentos interativos, em cada incursão, também foram realizadas apresentações de peças teatrais envolvendo um encontro entre as Ciências e a Arte por meio de representações de peças teatrais que abordam o tema da questão do “Fazer Ciência e Aprender Ciência”. A metodologia de trabalho consiste na preparação das atividades pelas equipes de alunos e professores, visita aos locais para identificação das condições de infraestrutura local e realização das atividades, distribuídas de acordo com os temas abordados. No local previamente escolhido para a atividade, são organizadas diferentes oficinas coordenadas pelos monitores para interagirem com o público. Essas interações são guiadas pela curiosidade e interesse de cada visitante que são orientados a fazerem seu próprio plano de visitas.

No dia e hora previamente marcados, a equipe toda é deslocada até o local do evento, local em que são realizadas as oficinas de modo interativo com o público, ou seja, deixar que o visitante manipule os equipamentos, realize os experimentos, proponha seus modelos explicativos. O monitor apenas orienta e faz questionamentos de modo a guiar o processo na busca de alguma explicação científica, sem no entanto colocar a ciência em um patamar de superioridade em relação ao conhecimento popular.

Para dar suporte às atividades, o projeto Ciência sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão conta com um veículo do tipo van Sprinter totalmente adaptado para dar suporte e transportar os equipamentos usados nas incursões (Figura 1).



Figura 1. Foto do veículo adquirido no Edital 064/2009 para o projeto Ciência sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão (Fonte: arquivos do busão – [www.busaodaciencia.org](http://www.busaodaciencia.org)).

Para facilitar as atividades em algumas localidades, o projeto conta com barracas pirâmides sob as quais são realizadas as exposições. Geralmente elas são usadas quando as apresentações se dão fora do espaço escolar, como em praças ou até mesmo no meio da rua (Figura 2).



Figura 2. Barracas pirâmides usadas no projeto Ciência sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão (Fonte: arquivos do busão – [www.busaodaciencia.org](http://www.busaodaciencia.org)).

Como foi possível verificar que as pessoas retornavam várias vezes para interagir com os monitores da mesma oficina, o retorno das pessoas é um indicador de que a oficina contribuiu para despertar o interesse pelas ciências e o fazer ciências. O público variava entre 1.000 pessoas a 1.500 pessoas por exposição e em todas as localidades recebemos convites para retornar, desta vez com o apoio dos professores e diretores das escolas da localidade visitada. Entre os vários objetivos de projetos de divulgação e popularização da ciência, o projeto “Ciência sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão” procura também (i) proporcionar discussões no âmbito do processo de produção do conhecimento científico e das relações sócio-políticas da ciência e da tecnologia; (ii) contribuir para o processo de inserção social dos cidadãos que vivem nas comunidades visitadas através da alfabetização em ciência e da desmistificação do conhecimento científico; (iii) criar oportunidades para os alunos das escolas da

comunidade visitada a realizarem investigações e observações através da concepção de experimentos com equipamentos de baixo custo que possam ser reinventados ou planejados por eles mesmos, e (iv) incentivar a prática experimental nas atividades escolares, motivando os profissionais da educação a planejar e realizar experimentos com seus alunos.

Desde a aquisição do veículo, realizamos 06 incursões: a primeira em um povoado no agreste sergipano destinada a estudantes do Ensino Fundamental I e Ensino Fundamental II; a segunda, na Praça João Pessoa no município de Itabaiana durante quatro semanas, sendo que em cada dia de feira (quarta-feira) foi realizada uma exposição temática relacionada a cada uma das áreas de conhecimento destinadas ao público em geral, ou melhor, para os frequentadores da feira de produtos agropecuários, muito tradicional da cidade; e uma terceira incursão foi realizada no município de Frei Paulo, esta destinada a estudantes de Ensino Fundamental, Ensino Médio e para o público em geral, já que foi realizada na praça principal da cidade. Também, fizemos uma atividade em Moita Bonita e, a última atividade, foi uma viagem ao sertão com duração de dois dias em que visitamos quatro localidades diferentes no Sertão Sergipano.

Cada área procurou desenvolver temáticas relacionadas aos projetos de ensino, pesquisa e extensão que são decorrentes das atividades desenvolvidas na universidade. Algumas contribuições das áreas envolvidas no projeto são descritas abaixo.

#### *Subprojeto de Ciências Biológicas*

Em vista da complexa perspectiva que envolve a conservação da biodiversidade no Brasil, as oficinas do projeto de Biologia estão sustentadas em torno do eixo central de discussão dos efeitos da biodiversidade no funcionamento dos ecossistemas. Em outras palavras, buscamos explicar que muitas propriedades dos ecossistemas (produtividade, retenção de nutrientes, biomassa, interações) dependem da biodiversidade. Por exemplo, é amplamente aceito na literatura científica que a diversidade de plantas em um ecossistema aumenta a produtividade primária. E na medida em que as funções dos componentes da biodiversidade (espécies, grupos funcionais) têm a ver com a capacidade dos ecossistemas prestarem serviços às sociedades humanas, os debates promovidos nas oficinas têm foco central, portanto, em entender as consequências potenciais da perda de biodiversidade sobre os serviços ecossistêmicos. Uma dimensão social, considerada a partir do reconhecimento de que as sociedades humanas são beneficiadas pelo funcionamento dos ecossistemas, toma parte dos debates e, por esta razão, as explicações a respeito da biodiversidade iniciam outro debate ainda mais esclarecedor, que diz respeito aos aspectos éticos e morais que envolvem as ações humanas que produzem degradação social e ambiental.

O conceito de serviços ecossistêmicos aparece hoje em muitos documentos políticos, de governos e organizações internacionais. O Relatório do Milênio (MA, 2005) teve um impacto forte na divulgação do conceito, definido como “benefícios que as pessoas obtêm a partir dos ecossistemas” (MA, 2005, p. 1). Esse documento tornou o conceito mais conhecido, mas a definição oferecida é simples. Uma definição melhor é feita por Daliy e Dasgupta (2001) que, de modo mais amplo, concebem os serviços

ecossistêmicos como “a ampla gama de condições e processos através dos quais os ecossistemas, e sua biodiversidade, conferem benefícios à humanidade”.

A referência à existência de processos ligados à biodiversidade chama a atenção para a complexidade dos ecossistemas, que inclui o que fazem organismos com o ambiente, com os recursos do ambiente, e o que eles fazem uns com os outros em interação. Assim, a definição de serviços ecossistêmicos envolve também o conceito de função que, no contexto biológico, atribuímos aos organismos ou processos. Na ecologia, há um debate que trata de entender se são os organismos que realizam funções ou se é a biodiversidade ou a espécie em si o *locus* da atribuição funcional (para conhecer este debate, remetemos o leitor a Nunes-Neto et al. 2013). Para os propósitos deste artigo, importa ter em conta que os serviços estão associados às funções dos ecossistemas (De Groot et al. 2002, p. 395). Assim, as funções ecossistêmicas podem ser resumidas em quatro grandes categorias: funções de (1) serviços de suporte, (2) serviços de suprimento, (3) serviços de regulação e (4) serviços culturais. Os serviços de suporte são os serviços que garantem todos os outros porque mantêm as condições dos recursos ecossistêmicos naturais, em especial a biodiversidade, a conservação da variabilidade genética, a ciclagem de nutrientes; os de suprimento resultam em bens ou produtos ambientais com valor econômico; os de regulação correspondem aos benefícios obtidos a partir da regulação dos processos ecossistêmicos, como, por exemplo, a regulação do clima, o ciclo hidrológico, o combate a doenças; e por fim, os serviços culturais, são os associados aos valores e manifestações da cultura humana, derivados da preservação ou conservação dos recursos naturais, como por exemplo, a recreação, as belezas cênicas e a espiritualidade. Em síntese, seguindo a estes autores, cada função está associada a um determinado serviço ecossistêmico.

Desta perspectiva, as oficinas de biologia apresentaram os diferentes grupos de seres vivos (aves, árvores, aranhas, abelhas, anfíbios, répteis, fungos, borboletas) e seus respectivos serviços ecossistêmicos através de experimentos, exposições de banners, exposição de fotos, materiais biológicos, lupas eletrônicas (estereoscópio), réplicas de materiais biológicos, folders, livretos ilustrados e doação de sementes e mudas. No total, foram oito oficinas contemplando diferentes áreas da Biologia.

- a) Evolução Biológica: nesta linha temática, os estudantes têm contato com fósseis de animais, incluindo dinossauros, e podem entender como as espécies evoluem e entram em extinção ao longo do tempo geológico.
- b) Aves: nesta oficina, os estudantes têm contato com crânios de diferentes espécies de aves e podem aprender sobre o que as aves fazem nos ecossistemas, como a dispersão de sementes, regulação das populações de presas, e polinização.
- c) Aranhas: a oficina coloca os estudantes têm contato com diferentes espécies de aranhas e podem aprender sobre a morfologia das espécies e de como esses organismos contribuem para o funcionamento dos ecossistemas, controlando pragas e participando dos processos de regeneração da vida em zonas destruídas por incêndios florestais, por exemplo.
- d) Herpetofauna: na oficina, são apresentadas diferentes espécies de serpentes e anfíbios, incluindo espécies endêmicas do estado de Sergipe, com vistas a explicar

como estes organismos contribuem para o funcionamento dos ecossistemas, realizando dispersão de sementes e controlando pragas, por exemplo. Além disso, as explicações dão conta de esclarecer equívocos sobre estes animais e uma abordagem de mitos interessantes é feita.

- e) Cobertura vegetal dos ecossistemas: nesta oficina, é feita uma demonstração de como ocorre a erosão hídrica no solo como resultado da ausência de cobertura vegetal. A demonstração enfatiza os efeitos da ação da água da chuva no desprendimento de partículas do solo. A atividade destaca também a importância da mata ciliar para a manutenção dos corpos d'água, evitando o assoreamento.
- f) Fotossíntese: os estudantes podem aprender sobre a contribuição dos organismos fotossintetizantes na produção de oxigênio, entendida como um serviço ecossistêmico. É apresentada uma demonstração em que possível visualizar a produção de oxigênio por uma espécie vegetal. Ênfase particular é dada às árvores, destacando também os serviços de regulação da umidade atmosférica e da temperatura, retirada de dióxido de carbono da atmosfera e de bem-estar.
- g) Fungos: nesta linha temática, os estudantes têm contato com diferentes espécies de fungos com vistas a explicar as características gerais do reino e o que os fungos fazem nos ecossistemas. A atividade inclui uma exposição de fungos comestíveis, bem como de alguns alimentos que possuem fungos na composição. Também é feita uma demonstração (chamada “experimento do mingau”) para que os estudantes aprendam a identificar as condições mais favoráveis para o crescimento de fungos. Além disso, o uso de um jogo de tabuleiro busca retomar o entendimento do reino dos fungos.
- h) Abelhas: ao estudar este grupo funcional, são apresentadas aos estudantes espécies de abelhas com vistas a explicar de forma lúdica e didática por que a conservação da biodiversidade de abelhas é fundamental para o funcionamento dos ecossistemas. Ênfase particular é dada à função de polinização, base de 75% da produção de alimentos em todo o mundo. Uma discussão é feita sobre o valor intrínseco e o valor econômico da polinização e os estudantes são chamados a entender que o serviço de polinização é restrito a um subconjunto limitado de espécies conhecidas de abelhas, o que significa que a perda de um grupo pode inviabilizar a polinização. Os estudantes percebem com destaque, em vista disso, que importa mais o valor intrínseco das espécies, ou seja, o valor de existência das espécies tem primazia em relação ao valor econômico.

### *Subprojeto de Geografia*

As atividades desenvolvidas pelos alunos do curso de Geografia estão relacionadas às ações do subprojeto PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) e as questões de geociências, geomorfologia e geologia sedimentar na região do agreste e sertão sergipano. A preocupação é desenvolver práticas educativas que permitam a ressignificação dos conhecimentos através de jogos, peça de teatro e representação dos elementos da natureza. Os temas abordados foram: o comércio na feira de Itabaiana, localização e leitura de mapas com instrumentos de localização como a bússola e mapas, perfis de solos feitos em terrários por alunos de graduação do curso de

Geografia. Além dessas atividades, foi feita a apresentação do grupo de teatro Leromundo (Figura 3), que trabalhou com a obra de Monteiro Lobato, Caçadas de Pedrinho. A peça de teatro é importante recurso para sensibilizar os participantes e promover o debate sobre questões sociais relevantes como o preconceito contra os negros e a preocupação com os animais silvestres. Com a realização destas atividades, produzimos um ambiente de aprendizagem característico da educação não formal, por ser praticada como referência às experiências da vida, de forma assistemática, mas de modo algum, não intencional. A intenção é explicar a relação sociedade-natureza de modo que os participantes possam se apropriar do conhecimento geográfico, explicando sua própria vida.



Figura 3. Foto do Grupo de teatro Leromundo na Praça de Frei Paulo – SE (Fonte: arquivos do busão – [www.busadociencia.org](http://www.busadociencia.org)).

### *Subprojeto de Matemática*

As atividades de matemática apresentadas no busão foram desenvolvidas em parceria com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) e o Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA) do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Sergipe, Campus Professor Alberto Carvalho. Para elaboração e construção dos instrumentos trabalhados nas apresentações, foi dada prioridade aos materiais de baixo custo e de fácil aquisição, preferencialmente reciclados. Foram construídos alguns jogos, como o Mancala, a Raposa e as Galinhas e Batalha Naval. Confeccionamos também Tangram, Quadrados Mágicos, Teorema de Pitágoras, Torre de Hanói, Calculadora Parabólica e realizamos algumas matemáticas (isto é, mágicas com conceitos matemáticos). Todas as atividades foram pensadas com o intuito de despertar o interesse do público, ao mesmo tempo em que se trabalha com conceitos matemáticos, evidenciando assim que matemática não é um “bicho-papão” ou de várias cabeças. Trabalhando com essa perspectiva tivemos uma grande aceitação das atividades da matemática pelo público, nas quais muitos dos visitantes perguntaram “por que não se ensina assim nas escolas?” (Figura 4). Além de alunos e pais, contamos com a presença de professores da rede municipal e estadual de ensino que se interessaram e entraram em contato para aprender a construir e utilizar os materiais em sala de aula.



Figura 4. Foto do público participando das atividades de matemática (Fonte: arquivos do busão – [www.busaodaciencia.org](http://www.busaodaciencia.org)).

Fato importante a ser salientado é a aproximação entre a universidade e a comunidade, pois a cada atividade buscamos utilizar discentes dos cursos de licenciatura que são oriundos da comunidade em que será desenvolvida a atividade. Isso é bastante positivo, pois a população se sente mais a vontade de se aproximar e de saber o que está sendo apresentado.

#### *Subprojeto da Física*

Os experimentos de Física apresentados no busão da ciência também foram desenvolvidos em parceria com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) e o Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA) do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Sergipe, Campus Professor Alberto Carvalho. Contou também com experimentos desenvolvidos nas disciplinas de Instrumentação para o Ensino de Física. Ao desenvolver os experimentos, os licenciandos de Física precisam pensar em como usá-los em sala de aula, mas isso não implica que seu uso se restrinja a uma educação formal. A apresentação na Praça João Pessoa, em Itabaiana, no “dia da feira” foi um indicativo de que o material desenvolvido atrai a atenção de pessoas de várias idades e diferentes classes sociais, podendo ser interativa e explicativa, relacionando o fenômeno apresentado com situações do cotidiano do público em geral.

O “Seu José”, morador e frequentador há mais de 50 anos da Feira de Itabaiana, e que estudou até a 4ª série e fez cursos rápidos de mecânica e eletrônica, animou-se com a ação do torque gerada pela roda (Figura 6): “Gostei disso aqui. Esse foi o melhor que achei”. Esse é um experimento simples (foi feito aproveitando uma cadeira com rodas, para se tornar uma cadeira giratória, e um aro de bicicleta) que permite a interação do público que sente a ação do torque provocado quando há a variação da direção do vetor momento angular da roda. Ao seu lado estava o também aposentado José Alves, 59, que contou que fez o curso de técnico em contabilidade há trinta anos: “Vendo é bonito, mas o cálculo é que arreventa. Mas eu gostei do que vi. Se não fosse este tipo de atividade não teríamos oportunidade de assistir coisas assim”, disse “Seu Zé Pila”, como é mais conhecido.



Figura 06. Atividades de Física com o público na feira de Itabaiana  
(Fonte: arquivos do busão – [www.busaodaciencia.org](http://www.busaodaciencia.org)).

### *Subprojeto da Química*

Para contemplar as atividades desenvolvidas na pesquisa, ensino e extensão, procuramos interações entre a Química e o Teatro de modo a tornar a linguagem da ciência mais acessível para o público em geral. As demonstrações experimentais, as discussões sobre a relação entre Ciências e Sociedade são estruturadas por meio de encenações teatrais usando com tema o “Teatro de Mamulengo”, que representa muito a cultura do nordestino e permite uma aproximação maior com o público. Escolhemos o teatro de mamulengo (Figura 5) como forma de divulgação, pois este permite uma proximidade entre as linguagens artística e científica quando coloca o corpo como centro gerador delas. O teatro de mamulengo apresenta 04 historietas que relacionam saberes populares com saberes científicos em que durante as apresentações são realizadas demonstrações experimentais de modo a fornecer um elemento a mais para a realização de debates ao final de cada historieta. Acreditamos que, no fazer artístico, o corpo pensa o espaço, o tempo, o sensível e a emoção, e o pensamento se amplia porque se torna ação experienciada e não somente processo racional e mental. O jogo teatral propicia este envolvimento e ao mesmo tempo a liberdade para a experiência (SPOLIN, 2007).

Imbuídos dessas premissas foram elaboradas quatro historietas abordando situações dos saberes populares com base em saberes científicos. Curisco e Sabonete – os químicos do sertão; A química presente na água; Pedacinho do mar; e Ciência versus Religião. Nessas historietas, os conhecimentos são apresentados por bonecos de mamulengo caracterizados com os mais diversos personagens, desde um professor até cangaceiros. Essas ações contam com uma parte experimental intensa, sendo toda ela realizada por alunos monitores do curso de Licenciatura em Química. Por exemplo, a primeira narra a história de dois cangaceiros que se atrapalham e deixam cair na areia todo o sal que iriam usar na alimentação. Com medo de serem castigados pelo seu líder, os dois dão início a um diálogo sobre as formas de escapar do castigo, encontrando alternativas para separar o sal da areia, abordando, dessa forma, o conceito de separação de misturas. A segunda narra a história de três personagens. A temática gira em torno da dor de barriga de um dos envolvidos e das causas dessa patologia. O objetivo primordial é discutir a problemática da limpeza dos alimentos, abordando dessa

forma conceitos como soluções e concentrações de soluções. A terceira apresenta a história de um jovem curioso e fascinado pelo mar que resolve presentear sua avó com um objeto que simula o comportamento dos oceanos. Tal objeto era composto por dois líquidos imiscíveis diferenciados por um corante azul representando o mar e o outro incolor. Esses líquidos são imersos em uma garrafa PET e dentro dela continha um barco improvisado com parafina. O propósito almejado era discutir conceitos de densidade e polaridade. Durante a trama os personagens apontam hipóteses que expliquem o porquê do fenômeno observado no objeto, sendo que o jovem assume um posicionamento científico e sua avó baseia-se em saberes populares. A quarta, “Ciência versus Religião”, expõe os posicionamentos de uma mãe fortemente religiosa que não acredita no conhecimento científico e sua filha, por ter acesso ao conhecimento científico adquirido no ambiente escolar, possui uma visão diferente, uma visão voltada para o que a ciência tem a contribuir. Assim a historieta se desenvolve no sentido de abordar o conhecimento científico relacionado ao consumo da vitamina C e a algumas de suas propriedades buscando atrelar a esses saberes o valor da cultura nordestina.



Figura 5. Foto da apresentação do Teatro de Mamulengo com atividades de Química (Fonte: arquivos do busão – [www.busaodaciencia.org](http://www.busaodaciencia.org)).

Conforme relatos de professores da rede pública, de estudantes, do público em geral e dos monitores que participaram das atividades, podemos destacar a fala de uma professora que se mostrou empolgada com o projeto e dizia que “nós não temos laboratórios de química ou física. E aqui eles estão exercitando tudo que vimos em sala de aula. Esse incentivo é muito importante, pois traz para eles um maior conhecimento sobre os assuntos abordados”. Uma das alunas do Ensino Fundamental que visitou a exposição ficou feliz com a possibilidade de ampliar seus conhecimentos: “Gostamos muito de tudo o que aprendemos hoje. As pessoas que organizam o projeto estão de parabéns, pois não é todo dia que temos uma oportunidade como essa”. O fabricante de sapatos, Airton, foi um dos moradores de Itabaiana que passou pelo acampamento do busão e fez o seguinte comentário: “aprendi muitas coisas e acredito que essa iniciativa tenha que ter sempre. Foi a primeira vez que participei, mas sempre que tiver eu virei”, disse ele entusiasmado. Um estudante, que atuava como monitor destacou a troca de conhecimentos com a população: “apesar de não ter o conhecimento científico, eles têm um conhecimento popular que se aproxima muito do que estamos discutindo aqui”.

Os alunos da UFS também se animaram ao passar seus conhecimentos para a população, conforme pode ser observado em alguns comentários: “estou achando sensacional essa experiência. É muito legal perceber o interesse das pessoas, pois muitos não têm afinidade com a ciência, acham difícil. Mas, com a prática, começam a perceber que não é algo distante da realidade deles”. Também uma estudante, que atuava como monitora do curso de Química, muito emocionada após sua participação, comentou: “é muito bom para nós alunos estarmos em contato com a população, pois elas (as pessoas) utilizam coisas relacionadas à Química, mas não sabem como se dá o processo. E, por isso, é interessante mostrar a química de forma simples, com coisas do nosso cotidiano e de fácil aprendizagem. Acredito que não só eu, mas todos os colegas estão adorando essa experiência”.

## **Considerações finais**

Pondera-se que existem duas situações a destacar até esta etapa da execução do projeto, uma sobre o impacto do projeto junto a alunos da educação básica e a outra sobre a sua interação com o público em geral.

No âmbito dos alunos (estudantes de Ensino Fundamental e Médio), destacamos que o contato com os experimentos de fato contribuiu para despertar o interesse dos alunos pela ciência, desmistificando alguns conceitos e visões equivocadas dos participantes que assistem as apresentações e estimulando o questionamento dos fenômenos observados permitindo a relação desses com outros fenômenos conhecidos pelos mesmos. Além de divertir, pois muitos são bem lúdicos e possibilitam a interação dos alunos com o experimento.

No âmbito das apresentações para o público em praças públicas, o trabalho é mais gratificante. Se, de um lado, a população tem mais um espaço para visitar, do outro lado, os monitores têm a oportunidade também de aprender. A troca de informações sobre ciências entre “leigos” e estudantes de carreiras científicas tem revelado aspectos muito úteis no processo de formação e estimulado os monitores para a criação de novas atividades que possam ser levadas no busão da ciência. O público leigo, presente na Praça João Pessoa, deixou-nos com a sensação de que é possível discutir conhecimento científico com o público em geral e ainda trocamos informações e visões diferentes sobre determinados fenômenos observados nos experimentos.

É indiscutível o importante papel dos museus, centros de ciência e laboratórios móveis como ambientes enriquecedores e de motivação visando a aprendizagem informal, no sentido colocado por Lave e Wenger (1991) de que a aprendizagem informal não passa por um processo sistemático de aprendizado nem uma gradação de conteúdo curricular. Ao contrário, o conhecimento é construído de acordo com suas necessidades e motivações, as quais são associadas com mais prazer e diversão. E, dessa forma, é uma oportunidade de exposição para um aprendizado múltiplo (REYNOLDS, 1997). O contato durante as exposições com familiares, grupos sociais, possibilitam uma articulação de ideias através das atividades desenvolvidas, sendo considerado o objetivo principal. Cabe destacar que lamentavelmente tais oportunidades de socialização e aprendizagem ainda são raras nas escolas. Tanto professores como estudantes aprendem com o processo e fica difícil colher provas do impacto a curto, médio e longo prazo de tais atividades, dado

ao tempo entre a experiência informal e sua aplicação durante a vida e carreira profissional dos educandos. Cabe salientar ainda que na formação de professores, projetos como o Ciência sobre rodas: busão da ciência do agreste e do sertão qualificam esta formação por associar teoria-prática, transpor os muros da academia, o que estreita as relações entre a universidade, as escolas e as pessoas que criam oportunidade de um aprendizado contínuo para suas vidas.

## Referências

ANGULO, F., ZAPATA-CARDONA, L., LOMBANA, C., QUINTERO, S., CEBALLOS, A., CARDONA, F., LASTRA, E. ¿Contribuyen los talleres en el Museo de Ciencias a fomentar actitudes hacia la conservación del ambiente? **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, 30, p. 53-70, 2012.

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

BUENO, W. C. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e Cultura**, 9, p. 1420-1428, 1985.

COOMBS, P., AHMED, M. **Attacking rural poverty: how now-formal education can help**. New York, 1976.

DAILY, G., DASGUPTA, S. Ecosystem Services, concept of., p. 353-362. In: S. Levin (ed.), **Encyclopedia of Biodiversity**, 2001.

DE GROOT, R.S., WILSON, M.A., BOUMANS, R.M.J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, 41, 393-408, 2002.

ELIAS, D.C.N.; ARAUJO, M.C.T.; AMARAL, L.H. Concepções de estudantes do ensino médio sobre conceitos de astronomia e as possíveis contribuições da articulação entre espaços formais e não formais de aprendizagem. **REnCiMa**, v. 2, n. 1, p. 50-68, 2011.

FERREIRA, J., SOARES, M., e OLIVEIRA, M. Ciência Móvel: Um Museu de Ciências Itinerante. **X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe**. San José - Costa Rica, 2007.

GADOTTI, M. **A questão da educação formal/não formal**. Institut Internacional des Droits de l'Enfant. Sion, 2005.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, 50, 2006.

GONZALES, M. I. **A divulgação científica: uma visão de seu público leitor**. São Paulo: Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1992.

GOUVÊA, G. **A divulgação científica para crianças: o caso da Ciência Hoje das crianças**. Rio de Janeiro: Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2000.

LAVE, J., WENGER, E. **Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

- MA - **Millennium Ecosystem Assessment Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis Report**. Washington, DC: World Resources Institute, 2005.
- MACIEL, M. L. Estímulos e Desestímulos à Divulgação do Conhecimento Científico. In: M. Baumgarten, **Conhecimentos e Redes: Sociedade, Política e Inovação**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2005.
- MARANDINO, M. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, 12, 2005.
- MOREIRA, I. C., MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: L. MASSARANI, I. C. MOREIRA, e F. BRITO, **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: EdUFRJ, 2002.
- MOREIRA, I. C. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. **Inclusão Social**, v 1, n. 2, 2006.
- MOREIRA, T. M. Popularização da ciência e gêneros discursivos: uma possibilidade de ensino em Língua Portuguesa. **Linguagem & Ensino**, Pelotas, v.13, n.2, 259-272, 2010.
- MOSTAFA, S. P. Vulgarização Científica: mistificação da ciência ou educação permanente? **Ciência e Cultura**, 6, p. 842-846, 1981.
- NUNES-NETO, N. F., R.S. CARMO, C.N. EI-HANI O conceito de função na ecologia contemporânea. **Revista de Filosofia Aurora**, 25, 43-73, 2013.
- REYNOLDS, M. (Eds), **Management Learning: Integrating Perspectives in Theory and Practice**, Sage, Thousand Oaks, CA, p. 295-311, 1997.
- SILVA, M. R. **Popularização do conhecimento científico: estudo de caso no Museu de Anatomia Humana da Universidade de Brasília**. Brasília: Dissertação de mestrado da Universidade de Brasília, 2004.
- SPOLIN, V. **Jogos Teatrais para a sala de aula: um manual para o professor**. São Paulo: Perspectiva, 2007.

**Submissão: 16/01/2014**

**Aceite: 24/06/2015**