

Educação, Ciência e Extensão: A Necessária Promoção

Education, Science and Extension: The Necessary Promotion

RESUMO

As atividades de extensão são cruciais na universidade e a indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão possui muitos desafios para sua realização. Tendo-a como um horizonte, várias iniciativas vêm sendo propostas por nós nessa direção, com base em nosso trabalho nos campos da educação não formal e da divulgação da ciência. Este texto apresenta e realiza uma reflexão sobre algumas das ações feitas pelo Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação da Ciência – GEENF, da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, revelando a intrincada relação entre pesquisa, ensino e extensão na Universidade. Ao final, são apontadas as potencialidades e os desafios no desenvolvimento dessas iniciativas, referentes à carência de financiamentos para a área de extensão, a transposição didática do conhecimento com finalidade de socialização, a mobilização e envolvimento dos diferentes públicos na produção e divulgação da ciência e a necessidade de desenvolver mecanismos de avaliação das ações de divulgação.

Palavras-chave: Painéis de partículas. Resíduos de poda de árvores urbanas. Avaliação de desempenho.

MARTHA MARANDINO

ABSTRACT

The extension activities are crucial in the university and the inseparability between research, teaching and extension has many challenges to be done. Having it as a horizon, we have been proposed many initiatives, based in our work developed at non formal education and science communication areas. This paper presents and promotes a reflexion about some of activities developed by the Group of Study and Research on Non-Formal Education and Science Communication – GEENF, School of Education, University of São Paulo, revealing the intricately relation between research, teaching and extension at the university. At the end, we pointed out the potentialities and challenges at the development of those initiatives referring to scarcity of financial support to the extension

area, to the didactical transposition of the knowledge in order to be disseminated, to the mobilization and involvement of the various public in the production and science divulgation and to the necessity to develop evaluation procedures of the divulgation actions.

Keywords: Research-teaching-extension relation. Scientific divulgation. Non formal education.

INTRODUÇÃO

As atividades de extensão são entendidas por nós como cruciais na Universidade. O decreto de criação da Universidade de São Paulo (USP), de 25 de janeiro de 1934, elenca as finalidades da instituição e, dentre elas, se encontra a de realizar a “vulgarização das ciências, das letras e das artes” [1] por diversos meios. Tendo desde o seu início a preocupação com a disseminação de sua produção, o próprio Estatuto da USP define como uma de suas funções “estender à sociedade serviços indissociáveis das atividades de ensino e pesquisa” [1]. Contudo, como afirma Juan Bordenave:

[...] qualquer que seja a ênfase, todos concordam em que o Ensino, a Pesquisa e a Extensão Universitária formam o Triângulo Educativo da educação superior. Este triângulo deveria funcionar como um sistema organicamente integrado, no qual cada componente alimenta os demais. Na prática, entretanto, não somente os componentes não agem de forma integrada, mas ainda recebem proporções desequilibradas de recursos, atenção e status. [3]

A indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão possui muitos desafios para sua realização. É, contudo, algo que perseguimos em nossas ações. Entendemos ser a articulação entre esses três eixos uma necessidade em nossa atuação cotidiana como docentes. Tendo-a como um horizonte, várias iniciativas vêm sendo propostas por nós nessa direção, devendo ser entendidas como maneiras de viver a tensão da Universidade na busca de construir uma prática pedagógica comprometida. Desse modo, é na extensão que percebo possibilidades interessantes de diálogo entre a Universidade e a sociedade.

Este texto realiza uma reflexão sobre algumas das ações de educação e divulgação das ciências feitas por meu grupo de pesquisa e inseridas na perspectiva de articulação entre pesquisa, ensino e extensão. Relato experiências e discuto possibilidades e limites de promover a educação não formal e a divulgação da ciência por meio da Universidade.

A RELEVÂNCIA DE PROMOVER A EDUCAÇÃO E A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA

Possuir hoje domínio sobre o conhecimento científico e tecnológico como um dos instrumentos para garantia de uma vida melhor para todos é fundamental. Vale, contudo, problematizar acerca da forma pela qual o conhecimento científico é apreendido pela população, de maneira a não simplesmente acumular informações, mas efetivamente usá-las para a tomada de decisões sobre sua vida e a sociedade onde vive.

A proposição acima não descarta o real desafio que representa o processo de educação e divulgação da ciência. Seria possível e ainda desejável que todo conhecimento científico produzido hoje fosse assimilado e compreendido pelo conjunto dos indivíduos? Os mesmos tipos de conhecimentos deveriam ser dominados por todos os tipos de sociedades e grupos culturais? Os sistemas de ensino formais, sozinhos, têm condição de assumir o papel de traduzir esse conhecimento para os diversos públicos?

O acesso à informação científica por meio da educação é um poderoso instrumento de combate à exclusão. Neste sentido, o processo de alfabetização em ciência deve se dar de forma contínua, transcendendo o período escolar, o que demanda a aquisição permanente de novos conhecimentos. Escolas, museus, programas de rádio e televisão, revistas, jornais impressos e a mídia em geral devem se colocar como parceiros nessa empreitada de socializar o conhecimento científico de forma crítica para a população.

Neste contexto, a universidade se insere como uma instituição fundamental de promoção do acesso ao conhecimento, seja por meio de seus cursos de graduação e pós-graduação – o ensino –, seja por meio das ações de extensão, sem contar a perspectiva de entender a divulgação científica como parte da cultura científica. Isto implica que a pesquisa também tenha sua dimensão de difusão e que o cientista possa se envolver, em alguma medida, com a comunicação pública de suas descobertas*.

Em nosso caso, o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência – GEENF vem buscando, por meio de suas ações, não somente produzir conhecimentos nos campos da educação, do ensino e da divulgação das ciências, mas também promover a difusão do conhecimento das ciências naturais para diferentes públicos. Criado em 2002 e vinculado à Faculdade de Educação da USP (FEUSP) na área temática de Ensino de Ciências e Matemática, o GEENF se dedica ao estudo, à pesquisa, à produção e avaliação de ações e materiais no campo da educação não formal e da divulgação em ciência.

O GEENF atua em parceria com diversas instituições museológicas e de pesquisa, nacionais e internacionais, como museus, centros de ciências, zoológicos, jardins botânicos, aquários, dentre outros espaços de educação não formal. Muitas dessas parcerias resultam em artigos publicados, trabalhos apresentados em congressos, oficinas e cursos ministrados, além da produção de materiais didático-culturais.

As atividades do grupo podem ser organizadas nos seguintes temas de interesse, a saber, o ensino e aprendizagem, a relação museu-escola, a mediação, a alfabetização científica, popularização e divulgação da ciência e a relação entre biodiversidade e educação em museus e demais espaços de educação não formal.

Assim sendo, os resultados de nossas investigações são disseminados por meio do ensino na graduação e na pós-graduação, de orientações de pesquisa e das ações de extensão.

* Vale destacar que, recentemente, os financiamentos públicos para investigação científica têm inserido, entre as ações de pesquisa, a dimensão de divulgação. Exemplos são os Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão – CEPID, da FAPESP, e os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia – INCTs, do CNPq.

EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA NO ENSINO E NA EXTENSÃO: ALGUMAS EXPERIÊNCIAS

A parceria entre a universidade, os museus e as escolas é um dos focos de nossos trabalhos no que se refere à articulação entre pesquisa, ensino e extensão. Desde que inicie

minhas atividades como docente na Universidade, tenho realizado experiências de parcerias com os museus e com as escolas a partir da formação inicial de professores, seja por meio dos estágios, seja pela inclusão de conteúdos voltados para a educação não formal e educação em museus nas disciplinas da Licenciatura e da Pedagogia que ministro, como a Metodologia do Ensino de Biologia I e II e de Metodologia do Ensino de Ciências da FEUSP [4,8]. Além dessas, há cinco anos desenvolvemos uma disciplina eletiva no curso de Pedagogia, ministrada em parceria com as professoras Silvia Trivelato e Sônia Castellar, sob o título Natureza, Cultura Científica e Educação [10], com enfoque na discussão sobre os aspectos da alfabetização científica em diferentes espaços sociais. Nela, desenvolvemos atividades durante uma semana na região de Ubatuba e São Sebastião, no estado de São Paulo, visitando parques, áreas de preservação e instituições científicas e culturais, com o intuito de estimular o uso desses locais pelos futuros professores em sua prática pedagógica.

Em nossas atividades de formação inicial e continuada, temos focado na importância de discutir com os professores a necessidade do planejamento para realização das visitas aos museus e outros espaços de educação não formal. O tema do planejamento é recorrente na formação de professores e, a partir das atividades extracurriculares, pode ser ressignificado para auxiliar no desenvolvimento de ações voltadas a saídas escolares e visitas a museus. Com fundamento no trabalho de Michel Allard e colaboradores [2], os alunos dos cursos são encorajados a planejar ações antes, durante e depois da visita, com base nas especificidades pedagógicas dos museus. Acreditamos que, ao conhecer as instituições e planejar a visita, os professores poderão explorar melhor as potencialidades desta atividade e tomar consciência do que esses espaços de educação e preservação podem oferecer.

No que se refere à *extensão universitária*, as nossas experiências se voltam especialmente para a formação continuada, por meio de cursos e eventos. Um exemplo é o curso Educação em Museus: A Mediação em Foco, que tem como público-alvo graduandos, professores e educadores de museus e a finalidade de formar profissionais tanto para atuar na mediação com o público como para auxiliar na organização das visitas pelos professores. Esse curso gerou um livro com o mesmo título, publicado em 2008 a partir de financiamento da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP e encontra-se disponível no formato *on-line***. O livro expressa nossa concepção de que a mediação ocorrida em ações educacionais nos museus exige competências dos monitores e educadores nos campos educacionais e comunicacionais, para além dos conteúdos conceituais.

Na linha da produção de materiais associada a projetos de pesquisa, temos desenvolvido ações relevantes junto ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas (INCTOX), o qual está inserido em um projeto de abrangência nacional, o Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs), elaborado pelo CNPq em parceria com a CAPES e fundações de amparo à pesquisa de diferentes estados. Iniciado em 2008, este programa tem como objetivo a formação de núcleos estratégicos que promovam o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica brasileira e a formação de profissionais em diferentes áreas de atuação. É importante ressaltar que, dentre seus objetivos, está o de priorizar o desenvolvimento de projetos voltados ao ensino de ciências e à divulgação científica.

**Ver em: <<http://www.geenf.fe.usp.br>>.

O INCTTOX se baseia em estudos sobre as ações quantitativas e qualitativas de toxinas, de bioprospecção, de imunidade e resistência inata ou adquirida, de processos de envenenamento e resposta terapêutica. Pretende consolidar e ampliar grupos reconhecidos por sua competência em pesquisa e ensino, abrangendo o imprescindível comprometimento socioeducativo e contemplando a inovação no desenvolvimento de produtos e processos. Pela sua característica multidisciplinar e pelas temáticas de trabalhos dos seus pesquisadores, o INCTTOX foi estruturado em vários subprogramas de pesquisa. Junto com as pesquisadoras Alessandra Bizerra, do Instituto de Biologia da USP (IB-USP) e Fan Hui Wen, do Instituto Butantan, coordenamos o subprograma Ações em Saúde, ao qual se vincula o Núcleo de Difusão. Neste subprograma desenvolvemos ações no campo da educação e comunicação, valorizando o diálogo intercultural, de forma a romper a retórica postura unidirecional e hierarquizada, na qual apenas as concepções científicas são consideradas. O Núcleo de Difusão possui dois temas de atuação: a dimensão antropológica – que considera questões socioculturais – e aquele destinado a elaborar instrumentos de mediação entre o público e o saber científico. É nesse segundo tema de atuação que se encontra o *Laboratório de Produção e Avaliação de Materiais de Ensino de Ciências e Divulgação Científica* por mim coordenado, vinculado e localizado na FEUSP, com o objetivo de promover a alfabetização científica de escolares e do público em geral, produção de materiais didáticos e elaboração de ambientes virtuais.

O reconhecimento da importância de divulgar a ciência não é recente e, de acordo com Pierre Fayard [7], em decorrência dos avanços científicos e tecnológicos nas últimas décadas, houve a necessidade em qualificar a informação transmitida ao público, que, cada vez mais, deve ser considerado nesse processo. O Laboratório tem avaliado esse aspecto e estabelecido parcerias com unidades dentro da própria Universidade, incluindo a Escola de Aplicação da Universidade de São Paulo, e fora dela, com o Museu de Microbiologia do Instituto Butantan. Por meio dessas parcerias, pretende-se contribuir para o desenvolvimento das atividades organizadas em duas frentes: a produção de materiais destinados à educação e divulgação em ciências e a criação de um canal virtual de comunicação com a população.

Um dos primeiros produtos do Laboratório foi o vídeo *Toxina*, cuja ideia central foi mostrar as diferentes visões do público em relação ao tema. Para tal, foram realizadas entrevistas com diversos públicos, como estudantes de graduação da Faculdade de Educação e de Ensino Médio da Escola de Aplicação da FEUSP, a população que frequenta o Largo 13 de Maio, no bairro de Santo Amaro, na cidade de São Paulo, mas também pesquisadores do INCTTOX. O processo resultou em um DVD composto de um filme de, aproximadamente, dez minutos e possuindo conteúdos extras relacionados à apresentação das instituições participantes, informações adicionais sobre a produção do vídeo e entrevistas com pessoas que participaram do projeto. O vídeo é utilizado como recurso educativo nas atividades desenvolvidas pelo Núcleo de Difusão e como material de divulgação para instituições parceiras. Para um alcance maior entre o público em geral, uma versão do mesmo foi disponibilizada na página web do INCTTOX***.

Mais recentemente, um novo vídeo foi produzido, sob o título *Geração de conhecimento*, com o objetivo de problematizar e mostrar os desafios envolvidos no dia a dia da

*** Ver em: <<http://www.cienciaemrede.com.br>>.

pesquisa científica. No vídeo, também disponível na web, três pesquisadores do INCTTOX relatam diferentes processos de produção do conhecimento científico, que envolvem escolhas desde a pesquisa básica até uma possível aplicação direta para a sociedade.

Uma vez que é intenção divulgar os conteúdos de pesquisa gerados no contexto do INCTTOX, os temas abordados nos materiais didáticos desenvolvidos têm origem nos subprogramas deste Instituto e passam por processos de transposição didática, considerando o público em potencial, os conceitos envolvidos, a materialidade e a funcionalidade dos objetos utilizados nos processos educativo e comunicativo. Na produção desses materiais – elaborados para serem utilizados em exposições e oficinas – são contempladas especificidades pedagógicas referentes a contextos não formais de educação relativas ao espaço, tempo, objeto, suporte e linguagem [9]. A dimensão interativa, a cognitiva e a afetiva dos materiais também são consideradas neste processo de produção.

Inspirado nos famosos dioramas dos museus de História Natural, a equipe do Laboratório de Produção e Avaliação de Materiais de Ensino de Ciências e Divulgação Científica do INCTTOX desenvolveu um modelo de diorama baseado em investigações feitas por pesquisadores do Instituto. O material foi elaborado ao longo do ano de 2010 e início do primeiro semestre de 2011, envolvendo a equipe do Núcleo, pesquisadores do INCTTOX e artistas plásticos.

Um diorama é composto, em geral, por animais taxidermizados e plantas desidratadas que representam ambientes naturais. O objetivo da equipe ao criar um diorama era abordar o tema biodiversidade em um material interativo, portátil e que garantisse a escala do animal e do ambiente representado. O tema foi selecionado dentre alguns estudos feitos por pesquisadores do INCTTOX que abordassem a História Natural de animais produtores de toxinas. Após um estudo cenográfico, foi definido que a pesquisa sobre os sapos da caatinga era o que melhor possibilitaria unir os aspectos estéticos, científicos e educativos. O sapo da caatinga (Figura 1 e Figura 2) tem um comportamento *curioso*: o pequeno animal se mantém enterrado durante todo o período de seca, sendo que os pesquisadores do INCTTOX já encontraram exemplares desse animal enterrados a 1,80 m de profundidade. A seca pode durar até um ano, e, no curto espaço de tempo das chuvas, este sapo se desenterra para se acasalar e se alimentar.

Outro material produzido no âmbito do INCTTOX é o ConectCiência (Figura 3), composto por um conjunto de imagens que tem como objetivo promover a reflexão sobre o processo de produção do conhecimento científico. É formado por 24 peças redondas, impressas com 20 imagens relacionadas a quatro eixos interpretativos: história, controvérsias, sociedade e pesquisa. Cada peça possui quatro espaços de conexão, o que possibilita que cada peça seja conectada a outras quatro. As imagens selecionadas revelam que a geração social do conhecimento científico pode acontecer em diversos espaços e de formas distintas, envolvendo atores diversos. A finalidade deste conjunto de imagens é mostrar a complexidade da cultura científica, a qual abarca não somente os procedimentos internos da produção do conhecimento como também elementos externos ao contexto de produção da ciência. Neste sentido, acreditamos que seja possível levantar discussões sobre as implicações sociais, econômicas, culturais e ambientais do desenvolvimento científico, trazendo à tona as controvérsias, as polêmicas e os impactos promovidos pela ciência. As fotos que compõem o material foram selecionadas com



Figura 1 – Imagem parcial do diorama *O curioso caso do sapo da caatinga*, representando a caatinga no inverno durante a noite.



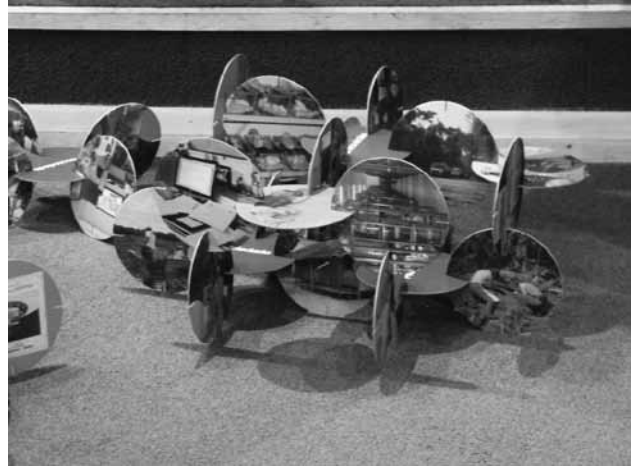
Figura 2 – Imagem parcial do diorama, representando a caatinga no verão durante o dia.

base nos projetos que participam do INCTTOX e foram geradas por diferentes grupos de pesquisa que gentilmente as cederam. Algumas delas foram tiradas por alunos do Ensino Médio em atividades educativas do projeto Formando Divulgadores da Ciência, também ligado ao INCTTOX, que será comentado mais adiante.

Esse mesmo material foi recentemente disponibilizado na forma de aplicativo da web****, ampliando, assim, a possibilidade de acesso pelos interessados. Ao final de cada um dos aplicativos está disponível um questionário de avaliação que tem como objetivo conhecer melhor o perfil e as características do público que utilizou esses materiais.

**** Ver em: <<http://www.cienciaemrede.com.br/aplicativos/index.html>>.

Figura 3 – Imagem do ConectCiência.



Outra iniciativa realizada pelo Núcleo de Difusão, em parceria com a Escola de Aplicação nas atividades de contrarturno (horário alternativo ao escolar), é o Programa de Formação de Divulgadores da Ciência/INCTTOX. Este programa tem a finalidade de promover a participação dos alunos de Ensino Médio, de forma voluntária, no sentido de fortalecer a aproximação entre os estudantes e a cultura científica e envolvê-los na produção de materiais de divulgação da ciência. Por meio de diferentes atividades, como visitas a laboratórios, dinâmicas em grupo, realização de entrevistas e matérias jornalísticas, os alunos tornam-se protagonistas na produção de conhecimento, participando da divulgação científica do INCTTOX.

O Núcleo de Difusão também é responsável pelas ações de comunicação do INCTTOX na internet. Uma delas é o sítio institucional*****, voltado para a divulgação de sua estrutura e pesquisas, bem como para a comunicação entre pesquisadores e estes com a mídia. Também é de nossa responsabilidade o desenvolvimento do Ciência em Rede*****, que promove a interlocução entre o projeto e o público em geral, com destaque para o público escolar. Tanto o sítio institucional do INCTTOX quanto o Ciência em Rede foram desenvolvidos em uma plataforma que permite a comunicação em duas vias, aceitando a inserção de comentários – no contexto do que é chamado hoje de web 2.0 ou internet colaborativa. A escolha pela utilização de uma plataforma como essa está relacionada ao objetivo de ter uma troca de informações mais ativa com o público que: (i) potencializa a participação dos visitantes nas discussões colocadas no sítio; (ii) possibilita a difusão de conteúdo do sítio para diversas redes sociais; (iii) potencializa a capacidade do conteúdo a ser encontrado nos buscadores.

Citamos ainda no contexto do Núcleo de Difusão do INCTTOX a produção de um banco de dados disponível na internet, realizado em parceria com o GEENF, o Acervo de Material Didático Cultural*****. Com a elaboração deste banco é possível identificar, organizar e disponibilizar para educadores, divulgadores e população interessada as produções oriundas de ações educativas realizadas por espaços de educação não formal, tais como museus, centros culturais, aquários, zoológicos, jardins botânicos etc. O acervo foi estruturado a partir da recolha, catalogação e organização de materiais didático-culturais em educação não formal e divulgação em

**** Ver em: <<http://www.incttox.com.br>>.

***** Ver em: <<http://www.cienciaemrede.com.br>>.

***** Ver em: <<http://www.cienciaemrede.com.br/acervomaterialdidatico/>>.

ciência, com a finalidade de torná-los, de alguma forma, disponíveis para educadores, divulgadores e população interessada.

AS ARTICULAÇÕES ENTRE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO E DA DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA: POTENCIAIS E DESAFIOS

Os exemplos de ações anteriormente citados revelam a intrínseca relação entre as atividades desenvolvidas nos âmbitos da pesquisa, do ensino e da extensão na Universidade, especialmente voltadas para a área da Educação e da divulgação da ciência. São possibilidades de se perceber a chamada entre essas dimensões, que transcendem os limites da produção e da circulação de conhecimento e da atuação profissional e coletiva dentro do ambiente universitário.

Tais experiências vêm sendo realizadas com todo potencial e com os inúmeros desafios que se colocam em diferentes dimensões. Um deles refere-se ao escasso financiamento das ações de extensão, dentro e fora das universidades, pelas agências de fomento. Neste aspecto, ressaltam-se as várias iniciativas da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão da USP por meio dos projetos de fomento e, mais recentemente, pela excelente proposição dos Programas Especiais & Editais 2012, com foco na memória de ações consolidadas na Universidade e nas parcerias interinstitucionais na perspectiva da cultura e extensão.

A questão do financiamento é equacionada, muitas vezes, a partir da articulação entre pesquisa e extensão. Algumas agências de fomento têm incentivado a difusão dos conhecimentos de forma associada à produção realizada na pesquisa científica, como no caso dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia do CNPq. Por outro lado, agências de financiamento voltadas aos campos da cultura e divulgação da ciência estão disponibilizando verbas para desenvolvimento de ações de impacto junto à população. Neste caso, temos os exemplos dos editais do CNPq voltados para a realização de feiras de ciências e mostras científicas (Chamada MCTI/CNPq/MEC/CAPES/SEB n. 25/2011) e as chamadas do Ministério da Cultura para a criação dos Pontos de Cultura, onde se estimula o desenvolvimento das iniciativas culturais da sociedade civil e por meio dos quais muitos grupos de pesquisa no interior da Universidade têm disseminado sua produção científica, elaborado materiais e promovido ações de extensão oriundas de pesquisa*****.

Outro desafio que se coloca diz respeito ao processo de socialização de conhecimentos produzidos na pesquisa, o que implica em procedimentos de transposição didática [5], ou seja, da adaptação e simplificação dos saberes para que sejam compreendidos pelos diferentes públicos. Dentre o conhecimento científico originalmente produzido pelos cientistas e o conhecimento produzido e veiculado na escola e outros espaços educativos encontramos diferentes padrões de produção de conhecimento [6]. Tais padrões referem-se a tanto à produção de conhecimento original, que ocorre nas universidades e institutos de pesquisa, como também à elaboração de textos pelo pesquisador, por meio de manuais didáticos e revistas especializadas em

***** Como exemplo encontra-se o Ponto de Cultura ligado ao Laboratório de Brinquedos e Materiais Pedagógicos (Labrimp) e o Museu da Educação e do Brinquedo (MEB) ambos da FEUSP.

publicações científicas. Inclui também as revistas de divulgação, com textos elaborados para públicos diversos, e a mídia, por meio da divulgação em rádios, televisão, artigos de jornais diários e revistas semanais. No que se refere à escola, esses padrões incluem os livros didáticos de Ensino Fundamental e Médio, os materiais didáticos elaborados por instituições privadas ou públicas e a reorganização e sistematização do conhecimento feitas pelo professor ou educador, realizada durante o processo de ensino-aprendizagem nos diferentes contextos pedagógicos.

O processo de divulgar e ensinar ciência implica em uma transformação da linguagem científica com vista à sua compreensão. Um dos principais desafios diz respeito à tendência em apresentar uma “imagem espetáculo” e “acrítica” da ciência, em detrimento de uma visão mais humanizada que revele os embates na sua construção e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Neste sentido, as transformações pelas quais o conhecimento científico passa com fins de ensino e divulgação não constituem em simples “adaptações” aos diferentes padrões de produção de conhecimento. Por um lado, deve-se considerar os cuidados com a simplificação, com a espetacularização, com a imagem a-histórica, apolítica e descontextualizada que o conhecimento pode adquirir. Por outro lado, não se pode deixar de levar em conta a necessidade de sua disseminação e da realização de processos transpositivos do saber científico, o que representa uma condição para sua sobrevivência e das sociedades contemporâneas. As diversas mídias e os diferentes espaços sociais irão estabelecer uma relação própria com o conhecimento científico e em todos eles haverá algum nível de tradução que envolve profissionais dos campos específicos científicos, educadores, comunicadores, jornalistas, museólogos, dentre outros. Assim sendo, não se pode deixar de destacar a importância e o cuidado, do ponto de vista epistemológico, com o processo de disseminação do conhecimento, o qual envolve necessariamente diferentes áreas de conhecimento e diversos profissionais.

Na perspectiva de discussão dos desafios, é relevante mencionar a dificuldade de mobilização dos diversos públicos para não somente ter acesso ao conhecimento disponibilizado, mas, efetivamente, participar da produção do mesmo. A lógica unidirecional nos processos de educação e divulgação da ciência persiste, sendo que nela os cientistas e instituições de pesquisa ainda são considerados como detentores do conhecimento e o público apenas um mero receptáculo da informação. Essa perspectiva vem se modificando no Brasil nos últimos anos e já é possível identificar iniciativas que envolvem, em alguma medida, o público na produção e disseminação dos conhecimentos de forma ativa [11].

Seja considerando que os indivíduos não são tábulas rasas, que criam e elaboraram significados sobre o mundo no momento da concepção das ações, seja efetivamente envolvendo-os nas produções como atores, iniciativas vêm sendo propostas, considerando a perspectiva dialógica da comunicação e educação. Nessa linha, o projeto Formando Divulgadores da Ciência buscou a participação ativa do público-alvo por meio do envolvimento dos alunos de Ensino Médio na produção do ConectCiência, já que as fotos tiradas por eles durante as visitas aos laboratórios de pesquisa foram usadas no material, além de terem participado na avaliação dos protótipos.

Por fim, destaca-se a importância e necessidade de se desenvolver mecanismos de avaliação das ações de extensão no âmbito da educação não formal e da divulgação da ciência, seja no que se refere aos processos de compreensão e aprendizagem do público, seja no que diz respeito ao impacto mais amplo dessas iniciativas no desenvolvimento cultural da população. Ainda são tímidas as avaliações dessas iniciativas e, em geral, estas não estão previstas nos financiamentos oferecidos pelas agências de fomento. Vemos aqui, novamente, o papel fundamental da universidade com potencial para desenvolver mecanismos qualitativos e quantitativos de análise e avaliação dessas ações, sendo esta mais uma forma de articulação entre pesquisa, ensino e extensão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABREU, A. A. de. A USP e a sociedade: legislação, doutrina e prática. *In*: ROLLEMBERG, M. (Org.). **Universidade: formação e transformação**. São Paulo: EDUSP, 2005. p. 21-26.
- [2] ALLARD, M. *et alii*. La visite au musée. **Réseau**, p.14-19, dez. 1995-jan. 1996.
- [3] BORDENAVE, J. D. A formação universitária exige integração e equilíbrio nos componentes do triângulo educativo. ROLLEMBERG, M. (Org.). **Universidade: formação e transformação** São Paulo: EDUSP, 2005. p. 49-54.
- [4] CHELINI, M. J. *et alii*. O museu na formação inicial do professor: uma experiência de estágio. *In*: **ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA**, 2., 2003, São Gonçalo. **Anais...** Niterói: UFF, 2003. p. 98 -101. [5] CHEVALLARD, Y. **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique, 1991. 196 p.
- [6] CICILLINI, G. A. **A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do Ensino Médio**: a teoria da evolução como exemplo. 1997. 282 f. Tese (Doutorado na área de Metodologia de Ensino)-Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.
- [7] FAYARD, Pierre-Marie. La sorpresa da Copérnico: el conocimiento gira alrededor del público. *In*: **Alambique**: Didáctica de las Ciencias Experimentales, Barcelona, n. 21, p. 9-16, jul. 1999.
- [8] MARANDINO, M. Formação inicial de professores e os museus de ciências. *In*: SELLES, S. E.; Ferreira, M. S. (Org.). **Formação docente em ciências**: memórias e práticas. Niterói: EDUFF, 2003. p. 59-76.
- [9] MARANDINO, M. Museus de ciências como espaços de educação. *In*: FIGUEIREDO, B. G.; VIDAL, D. G. (Org.). **Museus**: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna. Belo Horizonte: Argvmentvm; Brasília, DF: CNPq, 2005. p. 165 176.
- [10] MARANDINO, M. *et alii*. Natureza, cultura científica e educação: trabalhando a cultura científica na formação inicial de professores. **Revista da SBEnBIO**, [S.I.]: v. 3, p. 1394-1403, 2010.

[11] NAVAS, A. M.. **Concepções de popularização da ciência e da tecnologia no discurso político: impactos nos museus de ciências.** 2008. 121 f. Contém anexo. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

MARTHA MARANDINO, *professora associada da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP) e coordenadora do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciências (GEENF) – Av. da Universidade, 308 – CEP: 05508-040 – Cidade Universitária – São Paulo-SP – e-mail: marmaran@usp.br.*