

Propósitos da divulgação científica em sala de aula: estudos preliminares sobre sua presença no planejamento de ensino

Purposes of public understanding of science in the classroom: preliminary results

Guilherme da Silva Lima
Faculdade de Educação - FEUSP
guil.lima@usp.br

Marcelo Giordan
Faculdade de Educação - FEUSP
giordan@usp.br

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo de caso que investiga o planejamento e as intenções de uso de materiais de divulgação científica em situações de ensino. Para tanto, o estudo contou com a análise de vinte e cinco sequências didáticas produzidas por professores de Ciências em um curso de especialização em ensino de Ciências, oferecido aos professores da rede estadual de ensino de São Paulo. As análises apontaram oito propósitos distintos de uso da divulgação científica em sala de aula e delineou, ainda, os suportes de divulgação científica mais utilizados pelos professores.

Palavras chave: Divulgação científica, Sequência didática, Propósito de ensino.

Abstract

This paper presents a case study that investigates the planning and the intended use of scientific materials in teaching situations. Therefore, the study included the analysis twenty five didactic sequences produced by science teachers in a course of specialization in science teaching offered to teachers of public schools of São Paulo. The analyzes pointed to seven different purposes for use of scientific communication classroom and outlined also vehicles of information most used by teachers.

Key words: scientific communication, didactic sequence, teaching purpose.

Introdução

A Divulgação científica (DC) tem tido destaque no contexto educacional brasileiro, de modo que é possível encontrar muitas atividades, sejam realizadas em espaços específicos ou materiais de grande circulação como revistas, livros e jornais. Paralelamente, essa temática também tem tido destaque na pesquisa em ensino de ciências por meio de investigações que contemplam espaços típicos de educação não-formal como os museus (MASSARANI,

MOREIRA e BRITO, 2002; MARANDINO e IANNELI, 2012; JACOBUCCI, JACOBUCCI e MEGID NETO, 2009) e pesquisas que investigam situações de ensino que estão numa interface entre a educação formal e a educação não-formal (ALMEIDA, 1998 e 2004; GIRALDELLI 2007; CUNHA, 2009; DIAS E ALMEIDA, 2010; ALMEIDA, 2011), isto é, situações que apesar de serem constituídas em espaços formais de ensino utilizam como base de suas atividades materiais de educação não-formal ou DC.

Quando a educação formal e a educação não-formal são o foco de discussões e pesquisas, é frequente encontrar alguns pontos e conceitos que ainda não possuem uma definição clara. Por esse motivo, para estudar essas atividades é conveniente estabelecer alguns parâmetros, dentre eles, a inexistência de uma fronteira absoluta entre a educação informal e a educação formal, tal como aponta Smith (2001), de modo que é mais conveniente conceber um espectro de atividades que estão mais próximos ou mais distantes de determinadas práticas. Sendo assim, é possível encontrar atividades educacionais compostas por diversos recursos, independentemente de seu local de origem, como é o caso do uso de materiais de DC em sala de aula.

Por não ser o objeto de estudo deste trabalho os materiais de DC serão ponderados como um conjunto, com isso não se pretende considera-los como produções idênticas de mesma natureza, mas sim como pertencentes a uma atividade já consolidada. Os materiais de DC podem, inclusive, ser classificados em diversas modalidades, tal como o jornalismo científico, mas como não é o caso, tais menções serão suprimidas deste trabalho.

Independentemente das diversas origens e finalidades, os materiais de DC são frequentemente utilizados por professores de ciências. Tal situação produz um contexto particular de ensino onde ao menos três discursos se chocam em sala de aula: o discurso escolar, o discurso da ciência e o discurso de divulgação científica (DDC). Esse entrecruzamento é capaz de produzir situações favoráveis à produção de sentidos para os conceitos científicos, bem como estimular a curiosidade e o interesse dos estudantes.

Este trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa que visa investigar as finalidades e intenções de uso de materiais de DC por professores de ciências projetadas em uma ferramenta de planejamento de ensino. Portanto, é possível delinear ao menos dois objetivos específicos:

- Fazer o levantamento dos suportes de veiculação da DC utilizado pelos professores;
- Compreender as principais finalidades que o professor atribui aos materiais de divulgação científica em uma sequência didática.

Para tanto, serão analisados os planejamentos de ensino de professores que cursaram a Especialização em Ensino de Ciências, oferecido pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo em parceria com a Rede de Formação Docente do Estado de São Paulo (EEC-FEUSP-REDEFOR).

A DC e seu uso em sala de aula

A DC não é uma preocupação recente de nossa sociedade. No Brasil, os primeiros registros de materiais de DC são do século XVIII, desde então esta atividade vem se desenvolvendo e alterando seus objetos e abordagens, a fim de contemplar as necessidades específicas do público, bem como as necessidades das comunidades científicas que produzem, incentivam e fomentam esta prática.

Apesar do aumento da produção e de ser uma prática recorrente, a literatura específica não

tem uma definição precisa do conceito de DC, por isso é possível encontrar diversas orientações. Este trabalho está pautado, especialmente, nas contribuições de Vogt (2003), que concebe a DC enquanto uma atividade própria da *cultura científica*. O autor critica, inclusive, o termo *Divulgação Científica* alegando que a expressão *cultura científica* é um termo mais adequado para compreender o fenômeno da DC, uma vez que tem a vantagem de contemplar todos os aspectos científicos e tecnológicos,

e conter ainda, em seu campo de significações, a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais, de seu tempo e de sua história. (VOGT, 2003).

Além dessa concepção, Zamboni (2001) contribui significativamente ao defender a DC enquanto um gênero do discurso (BAKHTIN, 2003) próprio e não apenas uma reformulação do texto-discurso de uma esfera de atuação (científica) para outra (popular). Tal interpretação está pautada nas contribuições da teoria da enunciação proposta pelo círculo de Bakhtin no início do século passado.

Tendo como base a mesma referência, Grillo (2006, 2008) avança quando propõe que a DC não é um gênero próprio, mas se realiza por meio gêneros discursivos produzidos pela inter-relação entre esferas, segundo a autora:

os enunciados de divulgação dialogam, por um lado, com o discurso científico, assumindo a posição de mediadora competente e, por outro, com a presunção do universo de referências de seu destinatário, constituído por aquilo que o divulgador pressupõe que ele domina e, acima de tudo, não domina. A divulgação científica particulariza-se, portanto, pela exteriorização da ciência e da tecnologia para outras esferas da atividade humana, nas quais perdem sua finalidade de avanço do estado de conhecimentos de uma área do saber, para visar a criação de uma cultura científica no destinatário, ou seja, o seu traço definidor comum encontra-se no que chamaremos de exteriorização da ciência nas instâncias de circulação e de recepção. (GRILLO, 2008, p. 69)

Neste contexto a DC é produzida na intersecção da esfera científica e da esfera do destinatário, com o objetivo de compartilhar, com um público específico, conceitos, processos, técnicas, metodologias e princípios concebidos pela ciência e pela tecnologia. A interação existente entre o divulgador e o destinatário da DC se configura frequentemente enquanto um processo de ensino e aprendizagem, mas classificado enquanto educação não-formal.

Apesar de ser produzida visando atingir públicos específicos, a DC nem sempre fica restrita a um pequeno ambiente de veiculação e circulação, de modo que as produções podem ser utilizadas por sujeitos que não possuem o mesmo perfil do destinatário concebido pelo divulgador. Tal deslocamento de sujeitos não é um problema em si, mas carece de reformulações e adaptações para que a mensagem não seja subvertida.

Esse deslocamento de sujeitos ocorre em muitas situações, mas a sala de aula é um ambiente em que acontece com frequência. É importante salientar, que alguns materiais de DC são produzidos para um público amplo que contempla os alunos, mas nem sempre esta equivalência se mantém e nesses casos o professor tem a função de planejar atividades que supram as possíveis dificuldades geradas pela alteração do destinatário do material.

As alterações de sujeitos não é o único entrave que deve ser apontado quando a DC é utilizada em sala de aula, há também a disparidade entre os objetivos informacionais/educacionais entre a DC e a aula de ciências. Por este motivo, os professores além de selecionar os materiais que serão usados também devem planejar atividades para que a DC se adeque aos objetivos pedagógicos desenvolvidos pelo professor e pela escola, de modo que a “didatização” direta da DC seja evitada, como aponta (CUNHA, 2009).

Os processos de “ditatização”, portanto, podem ser fundamentais para a compreensão do uso de DC em sala de aula e podem contribuir para que a DC tenha um melhor aproveitamento e possa fomentar o ensino de ciências. É nesse contexto que o planejamento do ensino pode ser um campo fértil para estudar o movimento de mediação da DC pelo professor em sala de aula. A elaboração de planos de ensino que seguem diretrizes teóricas e práticas da atuação do professor em sala de aula é uma fonte importante das manifestações das intenções de professores, sendo que a DC pode ocupar um papel importante nesse plano e se constituir enquanto um fator a ser estudado por meio de variáveis e categorias específicas.

Metodologia

Com o intuito de analisar as intenções de uso de materiais de DC dos professores de ciências, esta pesquisa tem como base informações o curso de EEC-FEUSP-REDEFOR.

O curso foi oferecido, na modalidade semipresencial aos professores da rede estadual de ensino de São Paulo, pela USP em parceria com a secretaria estadual de educação. Além disso, foi constituído por dez disciplinas, encontros presenciais e a produção de um trabalho de conclusão de curso (GIORDAN e NERY, 2013). Os professores formaram grupos de 25 cursistas que foram orientados por um tutor com pelo menos mestrado em Ensino de Ciências.

As disciplinas foram ministradas por meio de um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) e compostas por diversos recursos e metodologias, onde materiais de DC estão frequentemente presentes.

Além de atividades presenciais, o curso de EEC-FEUSP-REDEFOR conta também com atividades que estimulam e desenvolvem a competência no planejamento de atividades de ensino pelo professor, que são denominadas sequências didáticas (SD). Ao longo do curso os professores devem produzir quatro SD, uma em cada módulo, e é com base nessas informações que a análise será feita.

Devido à extensão do corpus de informação, este trabalho se configura como um estudo de caso, onde serão analisadas apenas as SD produzidas por um grupo de professores durante o ano de 2012. Como é um estudo preliminar foram selecionadas apenas as SD produzidas nos dois últimos módulos, tendo em vista que os professores já estavam ambientados e dominavam as ferramentas disponíveis no AVA, bem como a estrutura de SD proposta. Esse critério atende à minimização das possíveis divergências provocadas pelo falta de domínio do AVA. Portanto, as informações analisadas ganham em qualidade e a análise terá maior correspondência às situações reais em que os professores planejam suas atividades.

Outro critério de seleção foi a definição do grupo que constituiria o caso a ser estudado. Para tanto, foi elencado os tutores que se faziam mais presentes no AVA e, ao mesmo tempo, desenvolviam um trabalho de acompanhamento presencial. É importante destacar que, na maioria dos encontros presenciais o trabalho desenvolvido articulava temas de ciência e tecnologia mediados por materiais de DC, condição que favorece o uso de materiais dessa natureza pelos professores.

Além disso, as SD produzidas no AVA e sua estrutura contavam com diversos elementos (ANEXO), tais como: Caracterização do público; problematização; objetivo geral; e metodologia de ensino, que era composta por no máximo oito aulas, objetivos específicos conteúdos e dinâmica das atividades.

Para a organização das SD, bem como para a análise foi utilizado o software NVIVO9¹, por meio do qual foi possível codificar as atividades e classificá-las em variáveis categóricas.

Resultados e análises

Na análise das SD foi possível encontrar padrões de planejamento e intenções de uso de materiais de DC, e com base neles foram propostas oito categorias que contemplam todas as finalidades pedagógicas planejadas pelos professores, quais sejam:

- Argumentação – A finalidade desta proposta pedagógica é o desenvolvimento da argumentação por meio de materiais de DC disponibilizados pelo professor. A atividade, portanto, pode envolver debates e exposições realizados pelos alunos.
- Contextualização histórica – Com esta atividade o professor quer que os estudantes compreendam os contextos históricos que envolveram a comunidade científica, o cientista e conseqüentemente a conjuntura da sociedade em situações de proposição de leis e teorias.
- Explicativa – A finalidade da proposta é a explicação, explanação, dissertação ou exposição de um tema ou conteúdo específico. O professor, portanto, pretende que os estudantes compreendam conceitos que são abordados por meio do DDC.
- Levantamento de concepções – O professor por meio dos materiais de DC visa compreender as concepções e percepções que os estudantes têm de determinados temas, contextos, fenômenos, etc.
- Metacognição – Com atividades desta natureza, o professor tem o intuito de fazer como que os estudantes reflitam acerca da produção do conhecimento científico, dos caminhos e procedimentos típicos da Ciência, bem como o desenvolvimento do questionamento e da reflexão sobre conceitos científicos e sua proposição.
- Pesquisa – A proposta da atividade visa que os estudantes desenvolvam uma pesquisa baseada em materiais de DC. Esta atividade, portanto, irá contribuir especialmente para o desenvolvimento da autonomia do estudante, onde ele seja capaz de encontrar e selecionar materiais pertinentes que contribua para sua compreensão e/ou melhore sua argumentação sobre determinado tema.
- Produção de material – A finalidade dessa proposta é que os estudantes produzam materiais com base na DC, as produções incluem: redações, poesias, desenhos, cartazes, dentre outros.
- Trabalho de Campo – Atividades que implicam na visita de um espaço físico destinado a DC, como os museus, planetários, feira de Ciências ou outras atividades de mesma natureza, desenvolvidas em locais próprios.

¹ Trata-se de um software desenvolvido para suportar métodos de pesquisa qualitativos e mistos, que permite o agrupamento das informações de pesquisa, bem como sua classificação, categorização e organização. Tendo em vista o volume das informações e o objetivo da pesquisa o software se torna uma ferramenta necessária e indispensável.

Após o delineamento das categorias, as SD foram analisadas novamente e encontramos os seguintes resultados:



Tabela 1: frequência do propósito das atividades com DDC



Gráfico 2: Meios de DC mais utilizados pelos professores

Os resultados indicam que os professores compreendem diversos propósitos para o uso de materiais de DC, entretanto a função explicativa é a mais frequente. Outras finalidades que se destacam é a argumentação, pesquisa e produção de material.

A representatividade destas atividades é ainda maior quando é contextualizada com o ensino tradicional e a aprendizagem em ciências. É fato que o ensino articula diversas esferas e visa a aprendizagens de habilidades e competências, todavia a explicação de conceitos, a pesquisa escolar, a argumentação e a produção de materiais estão relacionadas, sobretudo, com o ensino e a aprendizagem de conceitos. Em contra partida, as atividades contextualização histórica, levantamento de concepções e metacognição, ainda que contribuam, não estão diretamente associadas à aprendizagem de conceitos específicos, mas sim à compreensão de uma estrutura conceitual e da interdependência da produção científica e o contexto social vivido.

Já com relação aos suportes de veiculação da DC mais utilizados, foram distribuídas, especialmente, em três categorias: audiovisual, texto e web. Assim, como nas finalidades da atividade os meios mais utilizados são aqueles que têm maior possibilidade de explicar conceitos de forma tradicionalmente usada, isto é, por meio da escrita (Texto e Web) e por meio da fala (Audiovisual).

Considerações finais

Atividades que envolvem o uso de DC foram frequentes nos casos analisados, de modo que em vinte e cinco SD havia apenas uma que não utilizou ou não especificou o uso de materiais de DC. Esta frequência evidencia indícios referentes a eficiência do uso desse tipo de recurso em situações de ensino, caso contrário não seria tão frequente.

Além disso, é relevante frisar, que o uso de DC em sala de aula não pode ocorrer de modo direto e, por isso, tem que passar por um processo de ressignificação feito pelo professor, onde a DC deixa de ter seus fins específicos e passam a configurar novos propósitos, dentre

os quais este trabalho aponta oito: argumentação, contextualização histórica, explicação, levantamento de concepções, metacognição, pesquisa, produção de materiais e trabalho de campo; mas provavelmente há outros propósitos que ainda não foram observados.

Por fim, ressalta-se que este objeto de estudo carece de maiores investigações, assim como aponta Nascimento e Resende (2010), onde evidenciam que as publicações na área estão focadas, sobretudo, em espaços não formais de ensino, como os museus de ciências e indicam a carência debates sobre pesquisa em DC. Com este trabalho espera-se contribuir com esta indicação e, ao mesmo tempo, evidenciar a importância de estudar a DC em situações formais de ensino, de modo que o ensino de ciências seja o foco principal de todas as modalidades de educação, seja formal, não-formal ou informal.

Referências

ALMEIDA, M. J. P. M.. O texto escrito na educação em física: enfoque na divulgação científica. In: ALMEIDA, M. J. P. M.; DIAS, H. C. **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. Campinas: Mercado das letras, 1998.

ALMEIDA, M. J. P. M. **Discurso da Ciência e da Escola: Ideologia e Leituras possíveis**. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

ALMEIDA, S. A. **Interações e práticas de letramento mediadas pela revista ciência hoje das crianças em sala de aula**. Tese (Doutorado) – FE/USP, São Paulo. 2011.

BAKHTIN, M.M. Os gêneros do discurso. In: **Estética da criação verbal**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

CUNHA, M. B. **A percepção de Ciência e Tecnologia dos estudantes do ensino médio e a divulgação científica**. Tese (Doutorado) – FE/USP, São Paulo. 2009.

DIAS, R. H. A. e ALMEIDA, M. J. P. M.. Especificidades do jornalismo científico na leitura de textos de divulgação científica por estudantes de licenciatura em física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 2010.

GIRALDELLI, C. G. C. M. **Gestos de interpretação na leitura de um texto literário de divulgação científica: crianças em situação escolar**. Dissertação (Mestrado) – FE/UNICAMP, Campinas. 2007.

GRILLO, S. V. C. Gêneros primários e gêneros secundários no círculo de Bakhtin: implicações para a divulgação científica. **Alfa** (ILCSE/UNESP), v. 52, p. 57-79, 2008.

GRILLO, S. V. C. . A noção de 'tema do gênero' na obra do Círculo de Bakhtin. **Estudos Linguísticos**. (São Paulo), v. 1, p. 1825-1834, 2006

GIORDAN, M e NERY, B. K. Fundamentos da Teoria dos Sistemas de Atividades para organizar e interpretar programas de formação continuada de professores em ambientes virtuais de aprendizagem. In: CARVALHO, A. M. P. de (Org.). **Formação de professores: múltiplos enfoques**. São Paulo: Ed. Sarandi, 2013.

JACOBUCCI, D. F. C. ; JACOBUCCI, G. B. ; MEGID NETO, J. . Experiências de Formação de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil. REEC. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, 2009.

MARANDINO, M. ; IANELLI, Isabela Tacito . Modelos de Educação em Ciências em Museus: análise da visita orientada. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Online), v. 14, 2012.

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

NASCIMENTO, T. G. REZENDE JR, M. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais da temática. **Investigações em ensino de ciências**. V. 15, n 1, 2010.

SMITH, M. K. Non formal education. **Infed**. 2001. Disponível em: <http://www.infed.org/biblio/b-nonfor.htm#idea> acesso: 14/08/2013.

VOGT, C. A espiral da cultura científica. Revista com ciência, 2003. Disponível em: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura01.shtml>. Acesso em: 04/07/2012.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientista, jornalista e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso de divulgação científica**. Campinas: Autores associados,

Anexo I

Sequência Didática			
Título:			
Público Alvo			
Caracterização dos alunos		Caracterização da Escola	Caracterização da Comunidade Escolar
Problematização:			
Objetivo Geral:			
Metodologia de Ensino			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmica das Atividades
1			***
2			***
3			***
4			***
5			***
6			***
7			***
8			***
[Editar]			