

**A PRODUÇÃO SOBRE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS: REFERENCIAIS TEÓRICOS E PRINCIPAIS TEMÁTICAS**
(The production about popular science in the science education area: theoretical background
and main themes)

Tatiana Galieta Nascimento [tatianagn@unifei.edu.br]

Mikael Frank Rezende Junior [mikael@unifei.edu.br]

Universidade Federal de Itajubá

Instituto de Ciências Exatas

Caixa Postal 50

Itajubá – MG CEP 37500-903

Resumo

O presente artigo inicialmente apresenta um mapeamento da produção sobre Divulgação Científica na área de educação em ciências no período de 1997 a 2007 em anais de eventos, revistas e bancos de teses e dissertações, identificando as principais temáticas exploradas e os referenciais teóricos neles utilizados. Dentre as vertentes de estudos identificadas destacamos aquela que comenta aspectos relacionados à leitura de textos de Divulgação Científica por estudantes e professores de ciências, sendo que alguns desses trabalhos estão especificamente preocupados com o funcionamento de textos e a produção de sentidos pelos sujeitos leitores nos diferentes níveis de ensino. Entretanto, notamos que poucos estudos têm refletido sobre as possibilidades de discussão – no âmbito da formação inicial – de aspectos relacionados a textos de divulgação científica, tampouco sobre como se dariam as interações discursivas entre os futuros professores e os respectivos textos. Assim, nossas conclusões apontam a necessidade de novos estudos que aprofundem questões teóricas da relação entre a Divulgação Científica e o ensino formal de ciências de modo que sejam produzidos conhecimentos que nos auxiliem na compreensão dos impactos e potenciais que textos de divulgação proporcionam na formação científica integral dos sujeitos envolvidos.

Palavras-chave: Divulgação Científica, Educação em Ciências, Leitura de Textos de Divulgação Científica.

Abstract

This paper presents a survey of the scientific publication about popular science in the science education area between the years 1997 and 2007, in annals of events, journals and repositories of theses and dissertations, identifying the main themes and the theoretical background used. Among the identified works, we highlight the ones that describe some aspects related to the reading texts of popular science by students and science teachers, noting that some of those works are specifically concerned with the usefulness of texts and the production of meaning by the readers in different teaching levels. However, we noticed that few studies have been thinking about the possibilities - in the initial preparation of future teachers - of aspects related to texts of popular science, as well as how would happen discursive interactions between future teachers and these texts. In this way, our conclusions suggest the necessity of new studies that may deepen theoretical subjects of the relation between popular science texts and the formal teaching of sciences in order to develop knowledge that could aid the understanding of the impacts and possibilities that popular science texts could provide in the integral scientific preparation of the involved subjects.

Keywords: Popular Science, Science Education, Reading of Popular Science Texts.

1. Introdução

A divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos vem sendo alvo de pesquisas na área de educação em ciências, sendo tema central de diversos trabalhos publicados em anais de eventos da área e em periódicos nacionais e internacionais. Fora do Brasil, a existência dos periódicos “Public Understanding of Science”, “International Journal of Science and Education” e “Science Education” (este com uma seção sobre educação informal de ciências) têm acenado, no âmbito internacional, acerca da importância e preocupação com as relações entre educação formal e as diversas fontes de divulgação científica (DC) no campo da educação não formal. Neste caso, trabalhos como os de Millar (1996), Fensham (1999), Laughsch (2000), Bak (2001), Turney (2004) e Turner (2008) exemplificam diferentes estudos que focalizam a DC e o ensino de ciências. No Brasil, já é possível localizar nos eventos eixos temáticos especificamente voltados para a DC, bem como identificar artigos sobre as relações entre os diferentes meios utilizados para a divulgação não formal da ciência (tais como: museus, revistas, jornais, exposições) e o ensino formal.

Apesar da crescente produção de trabalhos acadêmicos ou relatos de experiências sobre a DC relacionados ao ensino de ciências, observamos a escassez de estudos sistemáticos que tenham como objeto de estudo tal produção, ou seja, reflexões que nos permitam vislumbrar as tendências que tais pesquisas vêm assumindo. Apesar de encontrar algumas revisões que, no contexto de suas dissertações e teses, consideraram os trabalhos sobre DC a partir de diferentes critérios e objetivos (Grigoletto, 2005; Massarani, 2001; Ramos, 2006) e de outros estudos como os de Marandino e cols. (2004), Ribeiro e Kawamura (2006) e Navas e cols. (2007) que buscaram traçar vertentes, definições, conceitos e funções da DC em relação à educação em ciências, ainda consideramos a necessidade de estabelecermos uma revisão não apenas quantitativa, mas que também se aprofunde em parâmetros qualitativos de análise dos dados encontrados.

No sentido de contribuir para um mapeamento da produção sobre DC no Brasil, especificamente na área de educação em ciências, realizamos neste artigo um amplo levantamento dos estudos sobre DC que pretende identificar as temáticas por eles exploradas assim como os principais referenciais teóricos neles utilizados. Além disso, localizamos a contribuição de pesquisas que consideram aspectos discursivos relacionados à produção de sentidos por leitores em sua interação com textos de divulgação científica (TDC) e daquelas que consideram as possibilidades de que a discussão sobre DC no contexto da formação inicial contribua para a atuação futura de professores de ciências. Nosso interesse particular nesta vertente de estudos sobre DC surge do contexto geral no qual esta revisão bibliográfica se localiza: uma pesquisa que teve como objetivo central investigar as leituras de TDC feitas por licenciandos no contexto de suas regências desenvolvidas na disciplina Prática de Ensino das Ciências Biológicas, de acordo com o referencial teórico-metodológico da Análise do Discurso francesa (Nascimento, 2008). Devido a esse interesse específico, apresentamos no presente artigo não apenas os resultados referentes à revisão ampla feita sobre os trabalhos sobre DC relacionados à educação em ciências como também aprofundamos, por meio de uma breve síntese, aqueles que abordam a questão da leitura de TDC. Acreditamos que tal revisão poderá contribuir para estudos teóricos ou empíricos que tenham na DC seu objeto de estudo.

Delimitamos a revisão ao período de 1997 a 2007 por acreditar que este seja um intervalo de tempo que represente pesquisas mais atuais sobre DC¹. Além disso, tal período, por ser posterior a promulgação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB/96) e de documentos decorrentes (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio), poderia retratar a preocupação expressa em seus textos sobre tal assunto. A Lei LDB/96, no

¹ Não foram consultados os anais de eventos ocorridos entre 2008 e 2009, tampouco os números de revistas publicadas e dissertações e teses defendidas neste período, pois a presente revisão está incluída em uma pesquisa que se concluiu no ano de 2008 (Nascimento, 2008).

seu artigo 43 referente à Educação Superior, explicita que uma de suas finalidades é “*promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação*” (Brasil, 1996). Assim, advogamos que o período selecionado proporciona uma visão atual e abrangente da forma como a DC vem sendo tratada por pesquisadores e professores da área de educação e ensino em ciências.

Com relação propriamente ao referencial de escolha e seleção de trabalhos sobre DC, nos baseamos no seu conceito discursivo o qual considera a DC como um gênero de discurso² próprio. Consideramos que a DC não é uma simples tradução de conhecimentos científicos que seriam adaptados a um público que não domina determinados conceitos e procedimentos próprios da ciência. Apesar dela também realizar a transposição de conhecimentos científicos, ao realizar tal tarefa ela se constitui como um novo gênero do discurso que possui características particulares que dizem respeito a essa nova atividade social (Zamboni, 2001). Assim, entendemos nesse estudo que a DC consiste no resultado de uma atividade discursiva que se desenvolve em condições de produção inteiramente diferentes daquelas em que o conhecimento científico é produzido pelos cientistas.

Ao compreender que a DC constitui-se como um gênero do discurso específico estamos, por coerência teórica, assumindo sua materialização em diferentes gêneros textuais. É possível constatar em uma breve passagem pelos anais de eventos e periódicos da área a existência de uma grande diversidade de tipos de textos e atividades relacionadas à popularização de conhecimentos científicos. No entanto, assumimos que a adesão ao conceito discursivo de DC nos permitiu criar critérios para fazer a revisão de literatura orientando-nos na seleção dos trabalhos considerados no levantamento. Como nosso estudo não tem como objetivo localizar, classificar e/ou analisar textos de divulgação científica propriamente ditos, mas sim textos da área de educação em ciências que abordem algum aspecto relacionado à DC, optamos por adotar um critério de seleção dos trabalhos que fosse consistente com o conceito discursivo de DC, segundo o qual a DC consiste em um gênero de discurso próprio que se materializa em diferentes tipos de textos. Dessa forma, em torno da DC giram múltiplos sentidos que a concretizam discursivamente nos textos verbais. Tais sentidos atribuídos à DC muitas vezes estão relacionados a palavras que permitem caracterizar essa atividade de divulgar ciência para um público de não especialistas.

Os trabalhos sobre DC foram, então, buscados em três fontes principais: a) anais de eventos de educação e ensino de ciências, biologia e física, b) periódicos, c) bancos de dissertações e teses da área de educação em ciências. As considerações metodológicas acerca dos critérios de seleção dos trabalhos em cada uma dessas fontes são apresentadas na próxima seção. Os resultados referentes à revisão de cada uma das fontes são apresentados nas subseções 3.1 a 3.3, respectivamente. Além da localização dos trabalhos sobre DC, eles foram classificados com relação às temáticas centrais e também foram explicitadas as abordagens e os referenciais teóricos neles presentes. Foram, ainda, descritos na seção 4 alguns trabalhos que tiveram como foco a leitura e a produção de sentidos a partir de TDC no ensino formal e, mais especificamente, na formação inicial de professores de ciências cujos métodos ou resultados mostram-se relevantes para as pesquisas que têm no referencial discursivo sua base teórico-metodológica. Em nossas considerações finais fazemos uma síntese dos principais resultados encontrados nesta revisão de uma forma geral e, mais especificamente, daqueles que estão relacionados aos estudos sobre leitura de TDC na formação inicial.

² Bakhtin (1992) entende que cada esfera de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciações, os chamados gêneros do discurso, que possuem um caráter sócio-histórico e encontram-se diretamente relacionados a diferentes atividades sociais. Nesse sentido, Maingueneau (2004) entende que os gêneros são dispositivos de comunicação definidos sócio-historicamente por meio de critérios situacionais, ou seja, pelo tipo de atores sociais envolvidos, pelas circunstâncias da comunicação e pelo canal utilizado.

2. Considerações metodológicas

2.1. Sobre os anais de eventos da área de educação em ciências

Os encontros e simpósios de educação em ciências, particularmente aqueles que visam ao ensino de física, vêm acontecendo desde meados da década de 1970 e contando com grande participação de pesquisadores e educadores da área. Os textos apresentados nesses eventos têm sido registrados em suas atas e se constituem numa rica fonte de dados para obtermos um panorama das tendências tanto daquilo que tem sido alvo das pesquisas acadêmicas como das estratégias e recursos didáticos utilizados por professores.

Por esse motivo, selecionamos eventos de ensino de biologia (Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia – EPEB e Encontro Regional de Ensino de Biologia RJ/ES – EREBIO), física (Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF e Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF) e ciências (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC) como uma das fontes da revisão que realizamos nesse artigo³. Foram objetos de análise 25 atas e cadernos de resumos dos referidos eventos. Uma possível limitação da pesquisa diz respeito a não observação de atas referentes a encontros de ensino de química e geociências devido à dificuldade de acesso a esses materiais. Acreditamos, no entanto, que essas áreas foram de certa forma contempladas pela análise das atas dos ENPECs.

A análise restringiu-se apenas aos trabalhos apresentados nos referidos eventos sobre a forma de pôster ou comunicações orais excluindo, assim, conferências, oficinas e mesas redondas devido ao fato de algumas atas não possuírem os textos a elas referentes. Além disso, não limitamos a pesquisa a eixos temáticos, tais como "educação em espaços não formais e divulgação científica" e "divulgação científica e comunicação no ensino de física" (encontradas no VIII EPEF e XVI SNEF, respectivamente), por observar trabalhos que abordavam a DC, sobretudo estratégias didáticas de uso de TDC em sala de aula, em outros eixos (como, por exemplo, "Ciência, Tecnologia e Sociedade e o ensino de física" e "Linguagem e cognição" no X EPEF e "Didática da Física: materiais, métodos, estratégias e avaliação" no XVII SNEF). Por outro lado, nem sempre consideramos todos os trabalhos que estavam incluídos nos campos específicos de DC por acreditarmos que a classificação feita em alguns eventos acaba por englobar textos que tratam da divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos de forma muito ampla, não estando eles necessariamente relacionados à DC e suas possíveis contribuições ao ensino de ciências, da forma como a compreendemos neste trabalho.

Em um primeiro contato com os trabalhos sobre DC apresentados em eventos de educação em ciências, observamos que muitos deles sequer faziam menção a esse termo ou a qualquer outro a ele relacionado, mas ainda assim tratavam da questão da divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos em diferentes espaços e meios. De modo a superar essa dificuldade inicial de identificação dos trabalhos que focalizam a DC optamos por selecionar aqueles que apresentassem determinadas palavras identificadoras em seus títulos que remetessem ao conceito discursivo referido anteriormente, tais como: museu, texto de divulgação científica, livro ou texto paradidático,

³ Apesar de termos como fonte de dados os principais eventos nacionais voltados à discussão de pesquisas em ensino de ciências, é preciso registrar aqui o aparecimento desta temática em eventos não menos importantes, mas regionalizados ou específicos, como o Encontro de Ensino de Física do Distrito Federal (DF), o Encontro Estadual de Ensino de Física (RS), a Escola de Verão de Professores de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia, o Encontro Anual da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) que dedica uma seção ao ensino e divulgação, dentre outros. A presença de trabalhos de pesquisa e de relatos de experiências que têm como foco a DC nesses eventos reafirma a importância da realização de um estudo aprofundado da produção recente sobre DC no âmbito da educação em ciências.

feira de ciência, mídia, vídeo, jornal. É importante ressaltar que as palavras identificadoras dos trabalhos sobre DC foram determinadas a partir de um processo indutivo característico de pesquisas qualitativas (Lüdke e André, 1986). Foi a partir dessas palavras que os trabalhos foram prioritariamente selecionados; algumas vezes tais palavras não apareciam no título do trabalho, mas constavam em seus resumos, os quais eram consultados quando havia dúvidas com relação à sua seleção. Acreditamos que este critério de seleção por meio da identificação de palavras que se remetem à DC seja coerente com a visão conceitual discursiva que adotamos no presente artigo uma vez que – e conforme discutido anteriormente – são vários os sentidos que podem ser atribuídos ao termo “divulgação científica” e que se materializam em diferentes palavras, ou seja, em textos.

A partir da identificação dos trabalhos, passamos a organizar os dados em resultados gerais com relação aos eventos e áreas disciplinares. Em seguida, promovemos uma classificação em torno de três temáticas centrais que envolvem a divulgação científica (os critérios utilizados nesta classificação são descritos na seção em que os resultados são apresentados).

Para a última etapa da análise da produção em anais de eventos – na qual realizamos um aprofundamento das abordagens e dos referenciais teóricos adotados nos trabalhos – consideramos os trabalhos sobre DC apresentados nos ENPEC, EPEB e EPEF realizando considerações separadamente por áreas (ciências, biologia e física). Desta forma, foram selecionados apenas os trabalhos que são frutos de pesquisas acadêmicas; no ENPEC e EPEF eles são exclusivos, porém no EPEB também estão presentes trabalhos do tipo relato de experiência ou produção de materiais didáticos os quais não foram considerados nessa etapa de análise. Com isso, foi possível reduzir consideravelmente o número de textos a serem analisados de forma detalhada. Nesta etapa da pesquisa, identificamos e agrupamos os trabalhos que compartilhavam referenciais teóricos e/ou conceitos de DC. É importante ressaltar que vários trabalhos não possuíam quadros teóricos bem delimitados e que a grande maioria não apresentava uma definição explícita daquilo que estava sendo considerado como DC, o que acabava por dificultar a análise de quais sentidos estavam sendo atribuídos à DC nesses textos.

2.2. Sobre os periódicos de educação em ciências

Foram investigados sete periódicos, sendo três deles de circulação internacional (ver tabela 1 com nome dos periódicos e os anos analisados). A escolha dos mesmos se deu com base no Qualis da CAPES⁴ de modo a selecionar revistas que sejam, no mínimo, de circulação nacional e que apresentem diferentes conceitos de avaliação. Os periódicos escolhidos para integrarem o *corpus* a ser analisado circulam amplamente na comunidade brasileira de pesquisadores em educação em ciências e são facilmente acessados devido ao fato de estarem disponíveis na *Internet*⁵.

⁴ De acordo com informações disponíveis em <http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis>, acessado em 10/09/2009, a classificação dos periódicos é feita e coordenada pelos representantes de cada área. O ano base de 2007 foi o que consideramos neste trabalho e seus resultados encontram-se disponíveis em <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/>. Os mesmos são enquadrados em estratos indicativos da qualidade (A, B ou C) e do âmbito de circulação dos mesmos (local, nacional ou internacional).

⁵ Sítios das revistas investigadas: <http://server.fsc.ufsc.br/ccef/> (Caderno Brasileiro de Ensino de Física); <http://www.fc.unesp.br/pos/revista/> (Ciência e Educação); <http://www.fae.ufmg.br/ensaio/> (Ensaio); <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm> (Investigações em Ensino de Ciências); <http://www.fc.unesp.br/abrapec/revista.htm> (Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências);

Tabela 1: lista dos periódicos e os respectivos anos e números analisados

Periódicos	Período	Total de números investigados
Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF)	1997 a 2007	32
Ciência e Educação (C&E)	1999 a 2007	18
Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências	1999 a 2007	16
Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	1997 a 2007	30
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	2001 a 2007	21
Enseñanza de las Ciencias (EDLC)	2000 a 2007	24
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias (REEC)	2002 a 2007	18
Total		159

2.3. Sobre as dissertações e teses da área de educação em ciências

As dissertações de mestrado e teses de doutorado na área da educação em ciências foram selecionadas a partir do Banco de Teses da CAPES⁶ e da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)⁷. A busca foi feita por meio de palavras-chaves (semelhantes àquelas determinadas na revisão dos anais dos eventos) e limitada às pesquisas defendidas entre os anos de 1997 e 2007. Apesar de reconhecermos algumas limitações desses bancos de teses, principalmente no que diz respeito à atualização dos dados, pensamos que esses sejam no momento a fonte que nos fornece mais informações sobre os estudos de DC que vêm sendo desenvolvidos em âmbito nacional. Os trabalhos localizados em ambos os bancos foram considerados uma única vez. Desta forma, a presente revisão pretende apenas se aproximar daquilo que seria o estado da arte da pesquisa sobre DC no período delimitado sem necessariamente ter o compromisso de promover um retrato fiel da produção sobre DC.

3. Resultados

3.1. Em anais de eventos de educação de ciências, biologia e física

a) Resultados gerais

Na primeira etapa do levantamento observa-se dentre um total de 6.326 trabalhos publicados nos 25 anais, atas e caderno de resumos analisados, 364 textos que abordavam, em algum aspecto, a DC (ver tabela 2). Ou seja, 5,75% de todos os trabalhos analisados tratavam de diferentes aspectos da DC.

De modo a tecer uma comparação entre os eventos, optamos por calcular as porcentagens de trabalhos sobre DC apresentados em cada um deles. Assim, podemos constatar que o XVII SNEF foi o encontro que teve maior índice de trabalhos (14,08%), imediatamente seguido pelo X EPEB (11,63%) e o II (8,85) e I EREBIO RJ/ES (8,16%). Por outro lado, os eventos que apresentaram menor porcentagem foram as duas primeiras edições do I e II ENPEC, com apenas 2,16% e 2,96% de trabalhos sobre DC, respectivamente (conforme mostra a tabela 2).

<http://www.blues.uab.es/rev-ens-ciencias/> (Enseñanza de las Ciencias; apenas alguns números encontram-se disponíveis para não assinantes); <http://www.saum.uvigo.es/reec/index.htm> (Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias).

⁶ O banco de teses da CAPES disponibiliza resumos de dissertações e teses defendidas a partir de 1987 em cursos de pós-graduação de instituições nacionais no sítio <http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>.

⁷ Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/>.

Tabela 2: números absolutos e porcentagem de trabalhos sobre DC apresentados em eventos de educação e ensino de ciências entre os anos de 1997 e 2007.

Evento	Ano	Nº total de trabalhos	Nº de trabalhos sobre DC	% de trabalhos sobre DC
I ENPEC	1997	139	3	2,16
II ENPEC	1999	169	5	2,96
III ENPEC	2001	233	14	6,01
IV ENPEC	2003	434	15	3,46
V ENPEC	2005	738	33	4,47
VI ENPEC	2007	669	39	5,83
VI EPEB	1997	171	6	3,51
VII EPEB	2000	211	10	4,74
VIII EPEB	2002	233	7	3,0
IX EPEB	2004	291	14	4,81
X EPEB	2006	275	32	11,63
I EREBIO	2001	147	12	8,16
II EREBIO	2003	113	10	8,85
III EREBIO	2005	283	14	4,95
IV EREBIO	2007	107	6	5,6
VI EPEF	1998	128	10	7,81
VII EPEF	2000	161	8	4,97
VIII EPEF	2002	80	3	3,75
IX EPEF	2004	95	4	4,21
X EPEF	2006	107	8	8,41
XIII SNEF	1999	183	16	8,74
XIV SNEF ⁸	2001	226	15	6,64
XV SNEF	2003	391	20	5,12
XVI SNEF	2005	458	20	4,37
XVII SNEF	2007	284	40	14,08
Total		6.326	364	5,75

Por meio dos dados apresentados na tabela 2, podemos perceber as tendências que os trabalhos sobre DC vêm tendo em cada um dos eventos. No caso do ENPEC, nota-se um aumento no percentual de trabalhos sobre DC até o ano de 2001, já que a partir de 2003 há uma queda no percentual dos mesmos (apesar do número absoluto desses trabalhos ter se mantido praticamente o mesmo nas edições de 2005 e 2007).

Além disso, observamos a existência de diferentes tendências nos demais eventos. No caso dos EPEB existe certa flutuação na porcentagem dos trabalhos sobre DC: há dois momentos em que ocorreu aumento nesse percentual, sendo um deles a última edição do evento. Acreditamos que este movimento esteja relacionado às repercussões na mídia sobre as discussões sobre células-tronco e transgênicos que naquela época estavam em pauta. Já os EREBIO RJ/ES – evento que aconteceu pela primeira vez em 2001 e que, portanto, possui poucas edições – parecem estar em um movimento de decréscimo dos trabalhos sobre DC.

De uma forma geral, notamos um comportamento semelhante nos EPEF e SNEF segundo o qual, a partir do final da década de 1990 os percentuais relativos aos trabalhos sobre DC começam a diminuir. Esse tipo de resultado acabou despertando interesse sobre aquilo que poderia estar acontecendo no início dessa década e no final da anterior. Estudos que focalizem esse período podem ser importantes para aprofundar as considerações feitas aqui e traçar um panorama mais detalhado das tendências assumidas nesses dois eventos. Além disso, outra semelhança aos

⁸ Os dados referentes ao XIV SNEF foram retirados do caderno de Programas e, portanto, a seleção dos trabalhos sobre DC ficou restrita à localização das palavras identificadoras nos títulos dos mesmos.

encontros da área de Física é que os trabalhos sobre DC voltam a subir no biênio 2006/2007. Uma possível justificativa para o referido aumento é que os trabalhos e as atividades derivadas do Ano Mundial da Física (2005) tenham sido apresentados e relatadas nos EPEF e SNEF posteriores a ele. Por outro lado, consideramos que outros fatores podem ter influenciado tais variações nos trabalhos sobre DC no ensino de física, entre eles a própria flutuação de projetos em andamento integrados a grupos de pesquisa nas universidades.

Outro aspecto da análise diz respeito à distribuição dos trabalhos por área, de modo a observar se alguma das áreas se destacava com relação a um maior percentual de trabalhos sobre DC. Para tanto, foi somado o total de trabalhos apresentados nas áreas da biologia, da física e aqueles relativos a todas as áreas englobadas pelo ensino de ciências (publicados nas atas dos ENPEC) e calculado o percentual de textos que abordavam a DC (ver tabela 3).

Tabela 3: números de trabalhos sobre DC apresentados em eventos de educação e ensino de Ciências separados por área disciplinar (Biologia, Física, Geociências, Química e Ciências).

Área	Nº total de trabalhos	Nº de trabalhos sobre DC	% de trabalhos sobre DC
Biologia (EPEB e EREBIO)	1.831	111	6,06
Física (EPEF e SNEF)	2.113	144	6,81
Todas as áreas (ENPEC)	2.382	109	Biologia – 16
			Física – 27
			Geociências – 8
			Química – 5
			Ciências ⁹ – 53
Total	6.326	364	5,75

Conforme podemos observar na tabela acima, há uma proximidade dos percentuais nas áreas de ensino de biologia e física, 6,06% e 6,81%, respectivamente, valores estes um pouco acima da média total encontrada (5,75%). Porém, é importante ressaltar que em número absoluto os trabalhos sobre DC no ensino de física (144 trabalhos) superam os de todas as demais áreas, inclusive a de ensino de biologia (111 trabalhos); lembrando ainda que foram analisadas 10 atas de eventos daquela área de ensino (uma a mais do que a área de biologia).

A última etapa desse levantamento geral consistiu na classificação dos trabalhos em temáticas centrais. O momento anterior de seleção dos trabalhos sobre DC com base na construção de palavras identificadoras facilitou a criação de categorias para distribuição dos trabalhos. A partir destas palavras, identificamos três grandes temáticas as quais os trabalhos sobre DC encontravam-se relacionados (ver tabela 4). Tais temáticas foram definidas de acordo com o cenário ao qual a DC se relaciona: a educação não formal ou a educação formal. Além destas, foi considerada em uma terceira categoria na qual se concentram os trabalhos gerais teóricos sobre DC no ensino. Além disso, dentro das duas primeiras temáticas, foram criadas subtemáticas que se relacionam aos meios (veículos) da DC. Assim, optamos por incluir em uma única categoria os trabalhos que tinham como foco a Educação não formal (os *espaços não formais de aprendizagem científica*), isto é, museus, exposições, feiras de ciências etc., apesar de reconhecermos a diversidade de objetivos (educacionais ou não) que perpassam cada um desses cenários. O mesmo aconteceu com os trabalhos que abordavam a Educação formal: diferentes tipos de *TDC utilizados no ensino formal* (tais como: revistas, jornais, noticiários televisivos, materiais paradidáticos) os quais foram reunidos em uma única temática por reconhecermos que eles tinham um objeto de estudo semelhante, embora o meio suporte da DC pudesse variar. A terceira categoria reúne os *ensaios* exclusivamente

⁹ Os trabalhos classificados como "Ciências" são aqueles que não especificam a área disciplinar de origem.

teóricos e trabalhos que realizam revisões bibliográficas sobre o estado da arte da DC estejam elas relacionadas a estudos sobre educação não formal ou àqueles no âmbito da educação formal.

Uma última observação com relação a essa classificação diz respeito à localização de 13 trabalhos que tratavam a questão da formação de professores associada a algum aspecto da DC. Optamos, entretanto, por não criar uma categoria específica que agrupasse esses trabalhos pelo fato de que os mesmos abordavam alguma das temáticas anteriormente mencionadas. A maioria deles explorava as possíveis contribuições dos museus nas formações inicial e continuada de professores de ciências e apenas um discutia as possibilidades de uso de TDC no ensino formal. Na seção 4 deste artigo apresentamos esses estudos que integram a DC à formação inicial de professores.

Tabela 4: temáticas dos trabalhos sobre DC apresentados em eventos científicos¹⁰

Temáticas Centrais		Números de trabalhos	
Educação não formal Espaços não formais de aprendizagem científica	<i>Meios de divulgação</i>		
	Museus	83	169
	Olimpíadas	20	
	Exposições	15	
	Feiras de ciências, oficinas	15	
	Centros de ciências	10	
	Praça, estação e planetário	6	
	Parque de ciências, casa, laboratório	9	
	Espaço	8	
	Mostras, palestras	3	
Educação Formal TDC utilizados no ensino formal	Revistas	31	
	Materiais (livros e textos) paradidáticos	22	
	Jornais e boletins	15	
	Vídeos, filmes, televisão, novela, cinema	20	
	Histórias em quadrinhos e desenhos animados	8	
	Livros de divulgação científica	6	
	Folhetos (impressos)	2	
	Rádio, música	3	
	Não especificou o tipo de texto ou vários tipos	67	
Ensaaios teóricos e Revisões Bibliográficas		21	
Total		364	

Com base na tabela acima notamos a predominância dos trabalhos que discutem aspectos relacionados aos TDC no âmbito do ensino formal, estando a maioria relacionada a artigos oriundos de revistas especializadas em DC, tais como: *Ciência Hoje*, *Ciência Hoje das Crianças*, “*Scientific American*” e *Superinteressante*. Observamos ainda um grande número de trabalhos (incluídos na categoria “não especificou o tipo de texto ou vários textos”) que relatam atividades didáticas que combinaram o uso de textos de jornais, revistas e outros em sala de aula ou faziam comentários gerais acerca do uso de TDC no ensino formal.

Os estudos sobre museus têm grande destaque dentro da temática “espaços não formais de aprendizagem científica” sobrepondo, inclusive, o número de trabalhos sobre textos de revistas e jornais. Os trabalhos sobre museus parecem constituir uma vertente de pesquisa consolidada na área

¹⁰ Foram encontrados ainda 3 trabalhos sobre a confecção de Banco de Dados com artigos de DC potencialmente utilizados por professores de ciências.

de educação não formal em ciências, sobretudo no que tange às discussões teóricas sobre a atividade museográfica (esse ponto será aprofundado mais a frente quando forem apresentados os referenciais teóricos adotados nos trabalhos).

A última temática inclui os trabalhos do tipo ensaios teóricos que exploram dimensões conceituais e epistemológicas acerca do objeto DC (10) e os demais (11) constituíram revisões bibliográficas sobre DC. A seguir, apresentamos os resultados referentes às temáticas dos trabalhos separados por áreas (ciências, biologia e física).

b) Resultados nos Eventos de Ensino de Ciências

Os trabalhos apresentados nos ENPEC que não especificavam uma área disciplinar ou que tratavam do ensino de ciências no nível fundamental foram considerados como integrando a área Ciências. No que diz respeito a esses trabalhos especificamente, notamos que nas edições do ENPEC de 1997 e 1999 apenas foram apresentados artigos sobre espaços não formais de aprendizagem. Em 2001 houve um equilíbrio entre os trabalhos sobre educação não formal e educação formal. Já em 2003 há uma diversificação de temáticas com a apresentação de trabalhos sobre TDC no ensino formal e ensaios teóricos (tendência mantida no ano de 2005, embora houvesse a predominância de artigos sobre TDC). Finalmente, no ENPEC de 2007 há uma inversão nos resultados e os trabalhos sobre DC na Educação não formal ultrapassam os de Educação formal.

c) Resultados nos Eventos de Ensino de Biologia

Com relação ao EPEB observamos que, durante os anos de 1997 e 2000, os trabalhos que abordam os espaços não formais de aprendizagem (principalmente sobre museus) foram predominantes. No entanto, em 2004, os trabalhos sobre TDC no ensino formal foram maioria. Finalmente, em 2006, os trabalhos de Educação não formal voltam a se destacar somando quase metade dos trabalhos sobre DC no total.

É interessante ressaltar que o EPEB possui trabalhos do tipo relato de experiência e produção de material didático. Os relatos exploram tanto experiências relacionadas a atividades desenvolvidas em museus como em sala de aula (com o uso de TDC). Destacamos, ainda, a presença de relatos com alguma reflexão teórica, ou seja, trabalhos que apresentam experiências didáticas mas que não ficam apenas no nível descritivo. Os trabalhos de produção de material didático (apenas dois) descrevem materiais produzidos para exposições e visitas a museus.

O EREBIO RJ/ES apresenta uma tendência semelhante a do EPEB, com os trabalhos sobre espaços não formais sendo predominantes durante as duas primeiras edições do evento (2001 e 2003) e se igualando em 2005 ao número de trabalhos sobre TDC no ensino formal. No EREBIO de 2007 persistiu a tendência do evento anterior: os trabalhos se dividiram igualmente entre as temáticas mais frequentes.

É importante destacar a baixa diversidade temática dos trabalhos nos eventos de ensino de biologia, sobretudo a escassez de trabalhos, tanto nos EPEB como nos EREBIO, que exploram dimensões teóricas acerca da DC (apenas um ensaio teórico foi apresentado no EPEB de 2002).

Finalmente, notamos que no I ENPEC não foram apresentados trabalhos da área de Biologia sobre DC. Em 1999, existiu apenas um trabalho sobre educação não formal. Em 2001, foram dois: um em cada uma das duas principais categorias. Apesar do pouco número de trabalhos de Biologia sobre DC pode-se confirmar a tendência observada nos demais eventos de ensino de biologia: trabalhos sobre TDC têm aumentado e sobreposto os trabalhos sobre espaços não formais de aprendizagem. Em 2003, só observamos trabalhos sobre textos no ensino formal e, em 2005, foi

o dobro de trabalhos nessa mesma categoria. Em 2007 é apresentado um ensaio teórico e ainda dois trabalhos em cada uma das demais temáticas.

d) Resultados nos Eventos de Ensino de Física

Conforme comentado anteriormente, observamos nos EPEF a existência de um padrão de decréscimo no número (e na porcentagem) de trabalhos sobre DC. Além disso, notamos a predominância de trabalhos sobre TDC, com uma tendência de aumento destes até 2004. Em 2006, foram apresentadas duas revisões e as outras duas temáticas dividiram os demais trabalhos.

Por outro lado, o SNEF apresenta-se como o evento com maior diversidade temática (todas elas são exploradas). Notamos uma tendência de aumento entre os anos de 1999 e 2005 de trabalhos que abordam aspectos relacionados a espaços não formais de aprendizagem, enquanto que os trabalhos sobre TDC têm uma queda no ano de 1999 para 2001, ficando com uma porcentagem relativamente estável a partir daí; apenas no último ano aparecem os ensaios teóricos. Vale destacar que o SNEF é o único evento que possui trabalhos que descrevem experiências e resultados de olimpíadas de física e astronomia. Provavelmente esse fato está relacionado à característica desse simpósio de aceitar a apresentação de trabalhos do tipo relato de experiência. Em 2007, há um ensaio e os demais trabalhos estão divididos nas outras duas temáticas.

Já os trabalhos da área de física apresentados no ENPEC estão predominantemente relacionados com a discussão da inserção de TDC em aulas física ou realizam análises (de conteúdo ou do discurso) desses textos (nos anos de 1999, 2001 e 2003). Apenas em 2005 foi localizado um trabalho que trata de aspectos relacionados a ambientes não formais de aprendizagem. Em 2007, apenas dois trabalhos nas temáticas educação não formal e educação formal foram apresentados e nenhum ensaio ou revisão bibliográfica foram detectados.

e) Análise dos tipos de abordagens e referenciais teóricos¹¹

Os trabalhos da área de ensino de biologia apresentados nos EPEB e ENPEC e integrantes da temática "espaços não formais de aprendizagem" têm referenciais teóricos que se baseiam em teorias da aprendizagem, da transposição didática (museográfica) e de discussões específicas sobre museus que envolvem aspectos históricos de sua constituição como instância social de educação não formal em ciências.

Os estudos culturais também são utilizados como referencial teórico em trabalhos que exploram a diversidade de representações sobre ciência, cientistas e de conceitos científicos que fazem parte do cotidiano das pessoas e que são veiculados tanto em museus como em textos da mídia.

As teorias do discurso (análise do discurso francesa e análise crítica do discurso), bem como teorias filosóficas da linguagem, são utilizadas como referenciais em trabalhos que realizam análise textual e/ou de situações de interações discursivas em museus e em sala de aula. Além disso, discussões em torno da alfabetização científica e tecnológica são utilizadas como referencial e justificativa nos trabalhos que propõem a inserção de TDC em aulas de biologia.

Finalmente, é possível notar que vários trabalhos na área da biologia exploram a interface museu-escola e a relação entre espaços não formais e o ensino formal, até mesmo abordando a formação inicial e continuada de professores.

No que diz respeito aos trabalhos da área de ensino de física (apresentados nos EPEF e ENPEC), observamos que das três temáticas apresentadas na tabela 4, apenas duas continuaram

¹¹ Para esta análise foram considerados apenas os trabalhos das áreas de biologia e física apresentados nos ENPECs, EPEBs e EPEFs uma vez que esses eventos exigem a apresentação de artigos completos ou resumos expandidos, o que permitiria uma melhor identificação dos referenciais teóricos que subsidiaram esses estudos.

sendo representadas após o recorte para esta etapa da análise. Os trabalhos sobre olimpíadas, bancos de dados de artigos de DC e os ensaios teóricos foram exclusivamente apresentados nos SNEF e por isso não foram enquadrados nessa análise dos referenciais.

Em relação à temática "espaços não formais de aprendizagem", nota-se que a maioria dos trabalhos não apresenta referencial teórico bem delimitado. Aqueles que apresentam quadros teóricos consistentes geralmente estão relacionados à aprendizagem em museus (adotando conceitos oriundos das teorias de modelos mentais e do construtivismo) e à transposição didática e museográfica. Além disso, alguns trabalhos utilizam referenciais específicos que dizem respeito à educação em museus e à didática museográfica.

Já os trabalhos da temática "TDC utilizados no ensino formal" subdividem-se naqueles que analisam os TDC e em trabalhos que analisam experiências de inserção de TDC em aulas de física; vale ressaltar que essas duas categorias não se excluem e muitas vezes são feitos os dois tipos de análises em uma mesma pesquisa. Embora alguns trabalhos fiquem restritos à análise de conteúdo de TDC ou à descrição de estratégias didáticas e de materiais produzidos por professores, em sua maioria os referenciais teóricos estão bem delimitados no texto. As teorias linguísticas e do discurso, por exemplo, são utilizadas como quadro teórico em várias pesquisas que analisam textos ou buscam compreender situações de uso de TDC em sala de aula (incluindo a interação entre sujeito-leitor e o texto). Outros referenciais presentes nessa linha de trabalhos são: retórica dos TDC, construtivismo, história da ciência, enfoque CTS e sociointeracionismo.

Observamos, ainda, que alguns trabalhos das duas temáticas acima mencionadas abordam a questão da aprendizagem por meio de atividades lúdicas ("hands-on", no caso de centro de ciências, e de histórias em quadrinhos, no ensino formal) realizando ou não uma avaliação da aprendizagem. Finalmente, ressaltamos a quase ausência de pesquisas que venham a explorar a relação entre atividades desempenhadas em museus de ciências com o ensino formal de física; apenas um trabalho com tal proposta.

No que diz respeito à análise dos conceitos de DC dos trabalhos publicados nas atas dos eventos de ensino de biologia e física, notamos que sua grande maioria não apresenta um conceito bem definido de DC, utilizando características dos TDC como sendo definidoras da divulgação científica em si. As principais referências desses trabalhos destacam a linguagem dos TDC como sendo o principal critério definidor e facilitador de sua introdução em ambientes formais de ensino. Nesse sentido, são mencionados os seguintes aspectos como definidores daquilo que é DC: i) os TDC possuem uma linguagem distinta daquela empregada no discurso científico, afastando-se de seu formalismo e aproximando-se da linguagem cotidiana; ii) a DC possui objetivos próprios e incluem conteúdos que extrapolam aqueles abordados na escola; iii) a DC possui um público-alvo amplo e é veiculada em diferentes suportes, por isso apresenta maior diversidade de textos quando comparada com aqueles que circulam na sala de aula.

Apesar do aspecto linguístico ser frequentemente ressaltado, essa descrição algumas vezes assume uma superficialidade que corrobora a ausência de reflexões teóricas mais amplas acerca da DC. As características acima destacadas não apenas funcionam como propriedades definidoras de DC, mas também valem como justificativa para a inserção de TDC em sala de aula.

Desta forma, e para além da linguagem constituidora da DC, vários autores relacionam a presença de conhecimentos científicos mais recentes nos TDC com a atualização dos conhecimentos e do currículo escolar a partir do uso destes textos em sala de aula, como a possibilidade de inserção de temas relacionados à Biotecnologia e de tópicos de Física Moderna e Contemporânea na educação básica. Esta demanda surge devido disponibilidade limitada de materiais didáticos para o tratamento desses tópicos (Rezende Jr. e Ricardo, 2003) ou da necessidade de se promover um ensino de ciências que contribua para se pensar de que formas a mídia auxilia na criação de discursos sobre a ciência (Ripoll e Wortmann, 2002). Estes e outros

estudos têm considerado a possibilidade de inserção de textos alternativos como, por exemplo, originais de cientistas e artigos de jornais e revistas de DC em aulas de física e biologia para desempenhar tais funções (Cassiani de Souza e Almeida, 2001; Nascimento e Alvetti, 2006).

3.2. Em periódicos de educação em ciências

a) Resultados gerais

Os periódicos analisados publicaram o total de 36 artigos sobre DC entre os anos de 1997 e 2007. Destes, o que apresentou maior número de trabalhos foi o CBEF (10), seguido pela RBPEC (sete) e a Ensaio (cinco) (ver tabela 5). É importante ressaltar que a revista IENCI, conceituado periódico da área, publicou apenas um artigo sobre o tema em questão em 30 números editados.

Tabela 5: número de artigos publicados nos periódicos investigados pela pesquisa.

Periódico	Artigos sobre DC	Total de números investigados	Média de artigos sobre DC por números analisados em cada periódico
CBEF	10	32	0,31
C&E	3	18	0,17
Ensaio	5	16	0,31
IENCI	1	30	0,03
RBPEC	7	21	0,33
EDLC	5	24	0,21
REEC	5	18	0,28
Total	36	159	0,23

Além disso, observamos, com base nos resultados apresentados na tabela 5, que a média de trabalhos sobre DC não chega a um artigo por número publicado. A média geral nos permite traçar um panorama grosseiro de que a cada quatro números, aproximadamente um artigo sobre DC é publicado nos periódicos da área de educação em ciências.

Os artigos localizados nos periódicos foram ainda classificados em áreas disciplinares, as quais são apresentadas na tabela 6 acompanhadas pelo número de trabalhos correspondentes.

Tabela 6: áreas disciplinares dos artigos sobre DC publicados em periódicos

Áreas	Número de artigos
Ciências	21
Biologia	6
Física	4
Geociências	4
Química	1
Total	36

Após localizar os artigos, buscamos classificá-los em temáticas relativas à DC. A partir dessa classificação, observamos quais temáticas são mais frequentes em cada um dos periódicos (ver tabela 7).

Tabela 7: temáticas sobre DC abordadas nos artigos publicados em periódicos

Temáticas	Periódicos							Total
	CBEF	C&E	Ensaio	IENCI	RBPEC	EDLC	REEC	
Espaços não formais de aprendizagem	5	3	4	-	5	2	3	22
TDC utilizados no ensino formal	4	-	-	1	2	3	2	12
Ensaio teóricos	1	-	1	-	-	-	-	2

Total	10	3	5	1	7	5	5	36
--------------	-----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------

Inicialmente é importante destacar a predominância de artigos que exploram a temática "espaços não formais de aprendizagem científica". Dos 22 trabalhos publicados, a maioria comentava aspectos relacionados a museus de ciências enquanto os demais tratavam de discussões que tinham como cenário clube de ciências, zoológico, planetário, exposição ou olimpíadas. Os demais artigos envolviam discussões sobre a inserção de TDC em aulas de ciências ou sua análise (12 artigos) e apenas dois ensaios teóricos que discutiam as bases epistemológicas da DC.

No que diz respeito à distribuição das temáticas nos periódicos, notamos que o CBEF é aquele que apresenta maior diversidade temática, embora só tenha sido publicado um ensaio teórico. Nele, predominam artigos que discutem a utilização de TDC (livros, revistas, jornais e materiais paradidáticos) em aulas de Física, seguidos por relatos (apresentados na seção "Comunicações") sobre Olimpíadas de Física e Astronomia. Nas revistas Ensaio e RBPEC prevalecem estudos sobre espaços não formais de aprendizagem.

b) Análise dos tipos de abordagens e referenciais teóricos

As abordagens empregadas nos artigos sobre espaços não formais de aprendizagem foram as mais diversas, a saber: (i) reflexões sobre as relações entre museu e escola (interação estudante-museu, currículo formal e conteúdos apresentados no museu; temas da aprendizagem; possibilidades de trabalho do enfoque CTS por professores que participaram de cursos em espaços não formais), (ii) análise da ação de monitores/mediadores em espaços de educação não formal, (iii) discussão sobre objetos históricos em museus de ciências, (iv) análise linguística e discursiva de textos de exposições museográficas, (v) investigação das concepções de visitantes a espaços não formais de aprendizagem sobre a natureza da ciência ou de um determinado tema científico, (vi) análise do perfil educacional de museus de ciências, (vii) descrição de exposições museográficas (conteúdos e metodologias) e (viii) análise de aspectos afetivos e motivacionais de sujeitos envolvidos na organização de exposições científicas. Além disso, um artigo incluído nesta temática aprofunda questões conceituais e teóricas sobre a DC no que diz respeito aos conceitos de educação não formal e DC, promovendo ainda uma categorização dos museus científicos com relação às teorias de aprendizagem e conhecimento.

Já os artigos sobre TDC propunham as seguintes análises: (i) de conteúdos (enfocando determinado conceito científico) presentes em TDC, (ii) de atividades didáticas com uso de TDC, (iii) de aspectos linguísticos e discursivos de aulas ou TDC, (iv) das representações sociais (concepções) de estudantes sobre natureza da ciência ou de um determinado tema científico a partir da leitura de textos dos meios de comunicação.

Finalmente, com relação à terceira temática, os dois ensaios teóricos localizados pela revisão propunham uma discussão de questões conceituais e epistemológicas da DC.

Com relação à análise dos referenciais teóricos empregados nos artigos, observamos naqueles que tratam dos espaços não formais de aprendizagem: estudos que discutem a especificidade de museus e escolas e as possíveis interfaces de interação, comunicação e aprendizagem em museus (incluindo o papel da dimensão afetiva na aprendizagem), teorias do discurso, história da ciência/museu, alfabetização científica, enfoque CTS, estudos sobre os saberes profissionais, educação ambiental, teorias de aprendizagem e interação social, transposição museográfica e teorias do conhecimento.

Uma menor variedade de referenciais foi observada nos artigos que exploravam TDC, sendo eles: teorias sociais do discurso, teoria das representações sociais e teorias do conhecimento. Os trabalhos que realizavam análises conceituais não apresentavam um referencial teórico específico da área da educação trazendo uma discussão mais ampla sobre o conteúdo em questão.

Por último, dos artigos que foram classificados como ensaios teóricos, um realiza uma discussão conceitual da DC sem se remeter a um referencial específico e o outro tem como quadro teórico de referência a análise do discurso francesa e teoria do conhecimento.

3.3. Em Dissertações e Teses de Educação em Ciências

a) Resultados gerais

No portal da CAPES (pesquisa delimitada entre os anos de 1997 e 2007) foi encontrado um total de 88 trabalhos de mestrado e doutorado sobre DC especificamente relacionados à educação em ciências, já que vários outros trabalhos tratavam do tema DC, porém sob a perspectiva do jornalismo científico ou da linguística (pesquisas desenvolvidas em programas de pós-graduação em ciências da comunicação e da informação, psicologia, história ou linguística). Da mesma forma, não consideramos pesquisas sobre museus e programas de educação não formal que não se relacionavam à divulgação de conhecimentos científicos. Além disso, observamos dissertações que abordavam a DC no âmbito de programas da área de ensino de ciências mas que, no entanto, não estabeleciam qualquer relação com a educação, ou seja, prioritariamente trabalhos que exploravam a DC e seu papel na extensão universitária.

Foram, ainda, encontradas três teses e uma dissertação de mestrado por meio do banco do IBICT (no mesmo período); ressaltamos que alguns trabalhos que já foram localizados em ambos os bancos foram computados uma única vez. Desta forma, somamos o total de 92 de dissertações e teses sobre DC relacionados à educação em ciências entre os anos de 1997 a 2007.

As instituições pelas quais os trabalhos de conclusão de mestrado e doutorado foram defendidos bem como o número referente às dissertações e teses foram listadas e os resultados são apresentados na tabela 8. Nota-se a predominância de pesquisas de mestrado sobre as de doutorado¹²: 74 dissertações abordavam a questão da DC no âmbito do ensino de ciências enquanto que somente 18 teses tratavam desse mesmo tema. O fato da DC ter sido foco de um grande número de dissertações indica a ausência de discussões mais aprofundadas no que tange a conceituação e a epistemologia da DC, uma vez que as pesquisas de mestrado têm geralmente menor compromisso com reflexões de cunho teórico.

No que diz respeito às áreas disciplinares abordadas nas dissertações e teses sobre DC, observamos que a maior parte das pesquisas tratava de discussões em torno dos museus de ciências (sem que houvesse a exploração de um conteúdo específico) ou de TDC voltados para o ensino fundamental. Este grupo de pesquisas foi classificado como integrando a área Ciências (41 trabalhos). Os demais estudos pertenciam às áreas de biologia (23), física (23), geociências (1) e química (4) (ver resultados na tabela 9).

Da mesma forma da análise feita com os artigos publicados em periódicos, realizamos a classificação das temáticas abordadas nas dissertações e teses a partir da leitura de seus resumos.

¹² A discrepância numérica entre as três primeiras instituições e as demais, expostas na tabela 8, deve-se, provavelmente, à existência de atividades acadêmicas, grupos e linhas de pesquisa e, programas de Pós-Graduação nucleados nas referidas instituições com temáticas de pesquisa voltadas à DC.

Tabela 8: instituições em que as dissertações e teses sobre DC foram defendidas

Instituições	Dissertações	Teses	Total
USP	11	5	16
UFRJ	8	6	14
UNICAMP	8	5	13
UFSC	7	-	7
UFF	5	-	5
FIOCRUZ/RJ	4	-	4
UNESP	4	-	4
UFMG	4	-	4
UMESP	2	1	3
UFBA	3	-	3
UFU	3	-	3
UNB	2	-	2
UFSM	2	-	2
PUC/SP	-	1	1
CEFET/MG	1	-	1
UEL	1	-	1
UEM	1	-	1
UFG	1	-	1
UFRGS	1	-	1
UGF/RJ	1	-	1
UFSCAR	1	-	1
ULBRA/RS	1	-	1
UNIFRA	1	-	1
UNIVALI/SC	1	-	1
UTFPR	1	-	1
Total	74	18	92

Tabela 9: temáticas abordadas em dissertações e teses sobre DC divididas por áreas

Áreas	Temáticas						Total
	Espaços não formais de aprendizagem científica		Textos de DC utilizados no ensino formal		Revisões bibliográficas		
	Dissertações	Teses	Dissertações	Teses	Dissertações	Teses	
Ciências	17	4	13	7	0	0	41
Biologia	6	2	12	3	0	0	23
Física	5	0	15	2	1	0	23
Geociências	1	0	0	0	0	0	1
Química	1	0	3	0	0	0	4
Total	30	6	43	12	1	0	92

Por meio da tabela acima, observamos a predominância dos trabalhos que comentam aspectos relacionados à inserção de TDC em sala de aula. A área de ensino de física destaca-se dentro desta temática somando 17 trabalhos (15 dissertações e 2 teses) que exploram esses aspectos. Já com relação aos trabalhos que tinham como objeto os espaços não formais de aprendizagem – as dissertações e teses que não precisavam a área disciplinar, focalizando aspectos gerais da divulgação de conhecimentos científicos em museus, exposições e feiras de ciências – constituíram maioria dentro dessa temática (21), seguidos pela área da biologia (com 6 dissertações e 2 teses). É, ainda, interessante observar que apenas uma dissertação realizou uma pesquisa de revisão bibliográfica de trabalhos sobre DC relacionados ao ensino de física buscando classificar, de acordo com a concepção educacional de Paulo Freire, as vertentes referentes aos objetivos, motivações, metodologias e estratégias relacionadas ao uso da DC como recurso educacional (Ribeiro, 2007).

b) Análise dos tipos de abordagens e referenciais teóricos

Também com base nos resumos das dissertações e teses foi possível identificar os tipos de análises propostas e a possibilidade de articulação entre diferentes temáticas. No que diz respeito aos meios de veiculação da DC, notamos que a maioria dos trabalhos que abordava os espaços não formais de aprendizagem científica focalizava museus e exposições (26), feiras (3), centro de ciências (3), zoológicos (2), e clubes de ciências (1). Tais pesquisas desenvolveram análises: (i) da história dos espaços; (ii) das interações entre os visitantes (geralmente estudantes) com os objetos e exposições museográficas; (iii) dos modelos de educação escolar encontrados; (iv) das relações estabelecidas com professores seja no contexto de sua formação continuada – através do oferecimento de atividades específicas, como por exemplo cursos, a esse público-alvo – seja no contexto de visitação aos museus; (v) das próprias exposições, atividades e natureza dos museus; (vi) da mediação realizada por monitores-guias nos espaços; (vii) das relações entre visitas a espaços não formais com a aprendizagem escolar. Percebe-se assim, que a interface entre espaço formal e não formal de aprendizagem (normalmente apresentada por interações entre museu e escola, e representada na figura de professores e estudantes visitantes de alguma exposição museográfica os quais são os sujeitos da pesquisa) foi abordada em mais da metade dos estudos classificados na primeira temática, num total de 19 dissertações e 1 tese.

Com relação às dissertações e teses que focalizavam TDC, observamos que os tipos de textos investigados foram: revistas (9), livros e textos paradidáticos (6), livros de DC (5), jornais (3), vídeos (3), filmes (2), programas de televisão (2), histórias em quadrinhos (2). No entanto, a maioria dos resumos dos trabalhos selecionados não especificava o tipo de TDC em questão na pesquisa (17 trabalhos) ou tratavam de mais de um tipo de texto, tais como: revistas, jornais e vídeos (6).

Os trabalhos desta temática seguiam cinco frentes de análise. São elas: (i) análise de sequências didáticas que promovem a introdução de TDC em aulas de ciências; (ii) análise dos textos com potencial didático (nesse caso, encontramos pesquisas que conjugavam a análise de livros didáticos e TDC); (iii) análise dos critérios de seleção de TDC por professores para inserção em sala de aula; (iv) análise do processo de ensino e aprendizagem (geralmente com ênfase na avaliação da aprendizagem por parte dos estudantes) com base no uso de TDC em aulas de ciências; (v) análise do funcionamento dos TDC em aulas de ciências. Além disso, encontramos pesquisas que tinham como objetivo a elaboração de materiais de DC, entre eles: livros paradidáticos, vídeos, jornais e histórias em quadrinhos.

Finalmente, não consideramos que qualquer um dos 92 trabalhos era exclusivamente um estudo de cunho teórico acerca das origens, da conceituação e da constituição da DC como área de atuação de jornalistas e cientistas para a divulgação de conhecimentos científicos e extrapolação dessas considerações para o ensino de ciências. Certamente, várias dissertações e teses contemplavam alguns desses pontos de discussão, porém nenhuma delas deteve-se unicamente a elaborações teóricas.

Por último, promovemos uma descrição dos referenciais teóricos adotados pelas pesquisas, além da identificação dos principais conceitos de DC presentes nas dissertações e teses analisadas. No entanto, esse tipo de análise foi dificultada pelo fato do acesso estar restrito, na maioria dos casos, apenas aos resumos das mesmas e de pequena parte destes (menos de um terço dos trabalhos) apresentar o quadro teórico da pesquisa bem delimitado.

Algumas teorias são comuns aos trabalhos sobre espaços não formais de aprendizagem e TDC, tais como: transposição didática (e transposição museográfica, no caso específico das pesquisas sobre museus), teoria das representações sociais, alfabetização científica e teorias da aprendizagem (Ausubel e Vygotsky). Com relação aos referenciais encontrados exclusivamente nos trabalhos relacionados aos espaços não formais, destacamos: os estudos culturais, historiografia

(Nova História) e referenciais do campo da comunicação em museus. Já as dissertações e teses que tratavam de aspectos relacionados à inserção ou à análise de TDC tinham como referenciais teóricos: a análise do discurso francesa, teorias da linguagem (com destaque para o papel de metáforas e analogias e o conceito de Bakhtin de gênero do discurso), análise crítica do discurso (Fairclough), educação progressista, teorias do conhecimento e enfoque CTS. Além disso, dois trabalhos promovem discussões conceituais em torno da cultura científica e popularização da ciência explorando uma dimensão epistemológica em torno do conceito de DC.

4. Estudos sobre Leitura e Textos de Divulgação Científica

Conforme mencionamos anteriormente, a presente revisão bibliográfica foi empreendida no contexto de uma pesquisa de doutorado que visava à compreensão de aspectos relacionados à inserção e leituras de TDC em aulas de ciências por licenciandos em Ciências Biológicas. De modo a promover um diálogo entre os resultados daquela pesquisa e aqueles encontrados no âmbito dessa revisão, partimos para uma etapa seguinte que consistiu em um detalhamento dos trabalhos que exploravam a questão da leitura de TDC com o intuito de reconhecermos as lacunas ainda existentes nessa vertente de pesquisa.

Na revisão apresentada anteriormente pudemos constatar a existência de alguns trabalhos que comentam aspectos relacionados à leitura de TDC por estudantes e professores de ciências. Neles, a atenção está voltada para a aprendizagem de conceitos científicos a partir da introdução de atividades de leituras desses textos em aulas de ciências (Assis e Teixeira, 2003; Oliveira, 2003), para a apropriação da linguagem científica por estudantes de ensino médio a partir da análise de suas práticas de leitura e escrita relacionadas a uma sequência didática com TDC (Corrêa, 2003) ou para as histórias de leitura dos professores como ponto de partida para a compreensão que eles têm e do uso que eles fazem de TDC (Chaves, 2002). Além desses, encontramos alguns trabalhos que estão especificamente preocupados com o funcionamento de textos e a questão da produção de sentidos pelos sujeitos leitores de acordo com uma perspectiva discursiva. Passamos, então, em seguida a descrever brevemente estes trabalhos.

A preocupação com questões relacionadas ao funcionamento de TDC em aulas de física tem sido explorada por Silva e Almeida (Almeida e Silva, 1998; Silva, 2002; Silva e Almeida, 1999; 2005) em diversos trabalhos. Neles, os autores compreendem "as estratégias de leitura como parte do funcionamento mais amplo da linguagem e discurso no ambiente escolar e do discurso científico em nossa sociedade" estabelecendo "relações entre os modos como os sujeitos leem os textos, se relacionam entre si" e com a escola e a ciência enquanto espaços institucionais (Almeida e Silva, 1998, p. 2/3). Ainda neste trabalho, os autores constataam a escassez de estudos que considerem a questão da leitura no ensino de ciências para além da perspectiva da mudança conceitual e realizam uma revisão dos trabalhos que exploram a formação do sujeito leitor a partir da leitura de TDC (Almeida e Silva, *op. cit.*). Nos demais, os autores analisam atividades de leitura de TDC desenvolvidas em sala de aula, geralmente seguidas de questões abertas em questionários ou discussões. Eles destacam a importância de se considerar os diferentes e múltiplos aspectos que interferem na leitura e na aprendizagem que não apenas as concepções alternativas dos estudantes, entre elas a própria seleção de materiais, natureza das atividades e questões e expectativas de resultados (Almeida e Silva, 1998).

Os autores acima citados têm ainda buscado relacionar o funcionamento de um discurso pedagógico polêmico – em oposição ao discurso pedagógico mais ou menos típico da sala de aula, o autoritário – com atividades que introduzem TDC nas aulas de física. No entanto, eles destacam que o deslocamento no funcionamento do discurso não pode ser atribuído exclusivamente aos textos já que o contexto imediato da leitura também contribui para o processo de produção de sentidos (Silva e Almeida, 2005). Desse modo, Silva (2002) destaca que um ambiente que esteja aberto e valorize verbalizações orais e escritas dos estudantes torna-se um espaço fecundo para múltiplas interpretações, propiciando tensões e deslocamentos entre o conhecimento cotidiano e o científico.

Assim, busca-se privilegiar a possibilidade de uma formação científica que valoriza a heterogeneidade de sentidos em oposição àquela centrada predominantemente na compreensão única e supostamente correta de determinados produtos (modelos, teorias e conceitos) derivados conhecimento científico (Silva e Almeida, 2005).

Outras duas dissertações de mestrado também exploram o funcionamento de TDC em aulas de ciências sob o referencial teórico-metodológico da Análise do Discurso francesa. O trabalho de Gama (2005) descreve a análise de aulas de ensino médio nas quais foram introduzidos livros de DC e conclui que a leituras desses materiais desperta o interesse dos alunos, estimula a manifestação dos estudantes, propicia o estabelecimento de relações entre o cotidiano dos alunos e os conteúdos abordados em sala de aula, bem como propicia a produção de sentidos diversificados. Já a dissertação de Giraldelli (2007), analisa o funcionamento da leitura de um TDC por alunos do ensino fundamental e apresenta as possibilidades e limitações que a atividade com o texto trouxe para a aprendizagem de aspectos do conhecimento científico por esses leitores.

As autoras Lança e Almeida (Lança e Almeida, 2005; Lança, 2005), também apoiadas em um referencial discursivo, têm se aprofundado no estudo da produção de sentidos por estudantes de ensino médio a partir de atividades de leitura de um livro de DC dentro e fora da sala de aula. As autoras observaram que a leitura pode envolver os sujeitos-leitores de diferentes maneiras, as quais se encontram determinadas pelas condições de produção sócio-históricas e imediatas, incluindo histórias de leitura diferenciadas. Assim, cada estudante constrói sentidos de maneira específica, ou seja, o funcionamento do texto acontece de modos distintos para cada leitor. Aqueles passam a ser explicitados na medida em que são promovidas atividades em que haja preocupação com os tipos de deslocamentos promovidos por cada estudante e não apenas com a aprendizagem de certo conteúdo.

Em outro trabalho, Assis e Teixeira (2003) discutem a utilização de um texto, com cinco capítulos, elaborados por professores que frequentaram um projeto de melhoria do ensino público com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). As autoras enfatizam que, ao ser aplicado dentro de uma perspectiva dialógica, o trabalho com o texto proporciona aprendizagem significativa dos alunos fazendo-os ainda a compreender a física como uma ciência em constante evolução. A leitura foi trabalhada como pano de fundo nesse projeto, de acordo com as autoras: "A criação do hábito de leitura na escola é fundamental, tanto para um aprimoramento das atividades pedagógicas utilizadas pelos professores quanto para a formação do aluno [...], bem como auxiliar na compreensão de diferentes conceitos científicos" (Assis e Teixeira, 2003, p. 88).

Interessado no funcionamento de textos, porém no caso da educação superior em física, Michinel (2001) aprofunda uma discussão sobre o papel da leitura de textos divergentes como mediadores didáticos que promovem deslocamentos e reconstrução conceituais da noção de energia pelos estudantes. Promovendo a leitura e a discussão de TDC, textos didáticos universitários e textos acadêmicos, o autor discute a possibilidade de ação de um discurso polêmico que confronta a tendência parafrástica do discurso pedagógico, gerando deslocamentos de sentidos e ressignificação de conceitos. Além de se referir aos possíveis significados veiculados pelos textos, Michinel (2001) reconhece a importância das condições de produção da leitura que envolvem as práticas e as histórias de leitura e de vida dos estudantes; discute ainda o papel da universidade, durante a formação de professores, na criação de condições para a produção de discursos polêmicos, contribuindo para uma reflexão sobre os efeitos de discursividade disciplinar da ciência na prática professoral. O trabalho de Michinel (2001) é assim, o único que relaciona na formação de professores, o papel da leitura de TDC. Outros 15 textos sobre a DC e a formação de professores foram encontrados no levantamento bibliográfico. Foram 13 trabalhos apresentados em eventos e duas dissertações de mestrado. A maioria dos trabalhos em eventos aponta a possibilidade de colaboração dos museus (e outros espaços de educação não formal) na formação de professores. Já as duas dissertações (Alvetti, 1999; Chaves, 2002) discutem a inserção de TDC em aulas de física

(visando à abordagem de conteúdos de física moderna e contemporânea) passando por uma análise das repercussões do uso desses textos na formação inicial e continuada dos professores.

Notamos, portanto, a constituição (ainda em curso) de uma vertente de pesquisa que considera aspectos discursivos no processo de leitura e funcionamento de TDC em aulas de ciências. Tais estudos vêm explorando as estratégias de leitura estimuladas pelos professores, e exercitadas pelos alunos, quando na interação com textos de divulgação das mais diferentes naturezas (livros, matérias de revistas, reportagens de jornais). Além disso, eles abordam a importância do processo de seleção dos textos e como este possui relação íntima com as próprias atividades didáticas que tomam corpo na sala de aula.

Outro aspecto que é ressaltado por alguns autores diz respeito à necessidade de desnaturalizarmos a visão de que o mero emprego de TDC (em negação ao uso do livro didático) será responsável pela melhoria do ensino e da aprendizagem. A constituição de um discurso polêmico que propicie uma riqueza de interpretações e estimule a concretização de diferentes habilidades de leitura dos alunos não pode ser tido como sendo automático devido a simples inserção de textos alternativos, como são os de DC. Nesse sentido, devemos destacar o papel essencial do professor enquanto mediador discursivo em atividades pedagógicas que envolvam TDC, uma vez que estes não foram produzidos com a função de servirem ao ensino formal. Por essa peculiaridade que gira em torno do uso de TDC em aulas de ciências, consideramos fundamental que cursos de formação (inicial e continuada) de professores incentivem a discussão das potencialidades e limitações que TDC oferecem ao ensino de ciências na escola e, indo um pouco além, que pesquisas sistemáticas investiguem tais contextos formativos e suas relações com esse gênero do discurso particular que é a DC.

5. Considerações finais

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a produção recente sobre DC na área de educação em ciências registrada em anais de eventos, periódicos, dissertações e teses, no período de 1997 a 2007. Nossa análise quantitativa e qualitativa nos permite traçar um panorama das temáticas que os trabalhos sobre DC abordaram neste período, bem como estabelecer as principais frentes de análises e os referenciais teóricos adotados nesses trabalhos.

No que diz respeito aos eventos científicos da área de educação em ciências, notamos uma tendência geral, ao longo de suas edições, de aumento do percentual de trabalhos sobre DC (com exceção dos EREBIO), os quais se encontram quase que homogeneamente distribuídos pelas duas áreas disciplinares mais exploradas na revisão (biologia e física). Destacamos, ainda, que os trabalhos que não especificavam os conteúdos disciplinares – e que compunham a área Ciências – foram os terceiros mais frequentes na revisão dos anais. As temáticas centrais “espaços não formais de aprendizagem científica” e “TDC utilizados no ensino formal” foram predominantes nos trabalhos apresentados em eventos, tendo a segunda se sobressaído no cômputo final. Os ensaios teóricos e as revisões bibliográficas foram a terceira temática classificada, indicando que as pesquisas teóricas em torno da DC no âmbito do ensino de ciências precisam ser realizadas. Acreditamos que um reflexo desta carência seja a própria ambiguidade conceitual daquilo que é considerado por uns autores como sendo divulgação científica e desconsiderado por outros. Certamente que discussões como essas já foram travadas em pesquisas acadêmicas (em algumas das dissertações e teses com as quais tivemos contato nesta revisão pudemos verificar diferentes níveis de exploração da questão), porém faz-se necessária a troca de ideias e de reflexões em torno da epistemologia da DC. Nesse sentido, os encontros nacionais e regionais de ensino de ciências são instâncias propícias e fecundas para tal interlocução.

Com relação aos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais da referida área, percebemos que a DC não tem estado presente com frequência em suas edições. A média encontrada (0,23 por número) indica o ainda fraco nível de debate acadêmico sobre a DC e suas relações com o ensino de ciências. Esse resultado nos mostra, por outro lado, que os trabalhos de mestrado e doutorado (que não são poucos, considerando-se o total dessas produções por ano nos programas de pós-graduação do país) sobre DC não estão sendo divulgados na forma de artigos nas referidas revistas que são, sem dúvidas, os principais meios de propagação de pesquisas e atualização dos pesquisadores. Nessa análise das revistas observamos que os artigos que tratam dos espaços não formais de aprendizagem, sobretudo os museus de ciências, estão em ampla vantagem sobre os que exploram textos (e seus usos) no ensino formal; devido a esse fator os trabalhos da área Ciências são predominantes. É interessante notar também que esses artigos possuem uma maior diversidade de tipos de abordagens, incluindo desde análises sobre as próprias exposições, as histórias dos espaços, até aquelas que buscam traçar relações entre o museu e a escola. Já os artigos que abordam TDC normalmente exploram seus aspectos linguísticos e discursivos, buscando estabelecer relações entre sua inserção em atividades no ensino formal.

A revisão de dissertações e teses defendidas no período selecionado que versavam sobre a DC no ensino de ciências nos mostrou um considerável número de pesquisas: 92 no total. No entanto, um dado nos chamou a atenção e mostra-se preocupante para a área: cerca de um terço dos resumos analisados para a determinação das temáticas centrais e das abordagens não explicitavam seu quadro teórico de referência. Entretanto, não acreditamos que tal ausência seja um mero descuido no momento da elaboração do resumo; entendemos que a própria falta de embasamento teórico e conceitual da DC – e discussões em torno dele – no interior da comunidade acadêmica reflete-se na pouca clareza das fronteiras que a DC pode estabelecer com teorias da aprendizagem, teorias do conhecimento e teorias do discurso, entre outras. Algo que pode decorrer dessa fraca demarcação teórica nas pesquisas, sobretudo as de mestrado, é exatamente o não êxito de publicação nos periódicos da área.

Ainda comentando os resultados referentes às análises de dissertações e teses, ressaltamos um aspecto interessante sobre as temáticas centrais nelas abordadas. Notamos que a maioria dos trabalhos (quase 60%) realiza estudos sobre TDC no ensino formal, nos quais revistas, livros e jornais têm seus textos analisados ou são investigados seus empregos em sequências didáticas. É pertinente observar que essa tendência nas temáticas nas dissertações e teses vai de encontro àquela observada nos artigos publicados em periódicos. No entanto, as abordagens observadas em ambos são similares, com destaque para a análise das interações entre visitantes (alunos e professores) com objetos e exposições museográficas e análises de textos com potencial didático e seus impactos na aprendizagem de conceitos científicos pelos alunos na sala de aula.

No que se refere aos referenciais teóricos, conforme comentado anteriormente, encontramos grande dificuldade em delimitá-los tendo como base apenas os resumos das dissertações e teses. No entanto, naqueles em que localizamos o quadro teórico de referência não encontramos inovações com relação ao que já havia sido observado nos trabalhos dos eventos e nos artigos das revistas. Sendo assim, consideramos como relevantes as pesquisas que trataram dos espaços não formais sob a ótica da transposição didática (ou museográfica), teorias da aprendizagem e de referenciais próprios da comunicação e historiografia dos museus. Nas pesquisas sobre TDC no ensino formal nos chama a atenção aquelas que se baseavam em critérios teóricos e metodológicos de teorias sociais do discurso. Alguns referenciais – tais como: a alfabetização científica, o enfoque CTS e teorias da representação social – subsidiaram diversas pesquisas em ambas as temáticas.

Outro ponto que buscamos explorar no presente artigo foi a produção de trabalhos sobre DC relacionados à questão da leitura e, mais especificamente, àqueles que envolviam situações de formação de professores. Com base na revisão bibliográfica aqui realizada é possível estabelecer

que o uso de DC (nas suas mais distintas vertentes e materializações em diferentes textos) é prática corrente entre os professores de ciências, porém o potencial didático dos TDC e as atividades de leitura não têm sido exploradas na formação inicial de professores de ciências.

Assim, pudemos notar a escassez de trabalhos – dentro da temática "textos de DC utilizados no ensino formal" – que tenham como objeto a leitura e a produção de sentidos por licenciandos quando na interação com TDC, embora alguns estudos explorem o trabalho realizado pelo professor para introduzir esses textos em sala de aula ou comentem as possibilidades de produção de um discurso pedagógico polêmico quando na formação de professores a partir da leitura dos mesmos. Ou seja, os estudos não têm refletido sobre as possibilidades de se discutir na formação inicial temas relacionados à leitura (especificamente leituras de TDC), tampouco sobre como se dariam as interações discursivas entre os futuros professores e os TDC, considerando aspectos relacionados à leitura ou ao próprio desenvolvimento de atividades pelos licenciandos durante sua formação.

É necessário, portanto, que se avance nas discussões não apenas sobre a DC, e de questões relacionadas à inserção de textos em aulas de ciências, como também refletir sobre as possibilidades de produção de sentidos quando na interação do futuro professor de ciências com esse tipo específico de texto. Outros estudos, porém, são ainda necessários para aprofundarmos questões teóricas da relação entre DC e o ensino formal de ciências, bem como para a compreensão dos impactos que a DC proporciona na formação dos sujeitos envolvidos quando estabelecidas interfaces entre diferentes instâncias de educação científica.

À guisa de conclusão, o presente trabalho aponta para a necessidade da ampliação de estudos teóricos tendo como pano de fundo as discussões feitas em nossa área, e para o fato de que não basta invocarmos, no nível descritivo, ações que envolvam a DC e o ensino formal. É fundamental não limitarmos-nos ao fato de que teremos apenas de estabelecer um conceito único para a atividade que chamamos de Divulgação Científica – mesmo porque esta é uma tarefa impossível se considerarmos a polissemia do conceito – mas sim compreender a relevância da DC também no âmbito escolar. No entanto, indicamos ser fundamental que, ao se falar da DC, exista uma reflexão mínima sobre esse gênero textual que não é inicialmente produzido visando as atividades escolares.

Estudos que focalizam as experiências com TDC nas aulas de ciências são ainda escassos, porém necessários. É na sala de aula que poderemos ver se concretizar a parceria entre textos atuais de temas científicos com os conteúdos abordados no programa dos professores. Portanto, pesquisas que acompanhem professores que façam uso dos TDC nas suas aulas são fundamentais para melhor compreendermos o funcionamento dos textos e as relações simbólicas estabelecidas entre os sujeitos envolvidos. Além disso, a discussão sobre materiais didáticos, de uma forma geral, e mais especificamente dos TDC em cursos de licenciatura são essenciais para desmistificar a "ditadura" do uso do livro didático e trazer questões de natureza não apenas metodológicas, mas principalmente epistemológicas na formação inicial de professores.

Referências

- Almeida, M. J. P. M. & Silva, H. C. (1998) *O funcionamento de textos de divulgação científica: gravitação no ensino médio*. In: Terrazzan, E. A. (Ed.) VI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – SC, Florianópolis: 1998. Atas... São Paulo: SBF, p. 1-11.
- Alveti, M. A. S. (1999) *Ensino de física moderna e contemporânea e a Revista Ciência Hoje*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis, SC: PPGE/UFSC.
- Assis, A. & Teixeira, O. P. B. (2003) *Leitura e física: contribuições de um texto paradidático para o processo de ensino e aprendizagem*. In: Garcia, N. M. D. (Ed.) XV Simpósio Nacional de Ensino de Física – PR, Curitiba: 2003. Atas... São Paulo: SBF, p. 910-918.

- Bak, H. (2001) Education and public attitudes toward science: implications of the “Deficit model” of education and support for science and technology. *Social Science Quarterly*, 82 (4), 779-795.
- Bakhtin, M. (1992) *Estética da criação verbal*. São Paulo: Martins Fontes.
- Brasil, Ministério da Educação. (1996) *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional* (Lei 9.394/96). Brasília: MEC.
- Cassiani de Souza, S. & Almeida, M. J. P. M. (2001) Leituras nas ciências do ensino fundamental: a fotossíntese em textos originais de cientistas. *Pro-Posições*, 12 (1), 110-125.
- Chaves, T. V. (2002) *Textos de divulgação científica no ensino de física moderna na escola média*. Dissertação de Mestrado. Santa Maria, RS: UFSM.
- Corrêa, A. L. L. (2003) *A prática de leitura e escrita de alunos do ensino médio sobre física moderna e contemporânea*. Dissertação de Mestrado. Belo Horizonte: Faculdade de Educação/UFMG.
- Fenshaw, P. (1999) School science and public understanding of science. *International Journal of Science and Education*, 21 (7), 755-763.
- Gama, L. C. *Divulgação científica: leituras em classes do ensino médio*. Dissertação de Mestrado. Campinas: Faculdade de Educação/UNICAMP, 2005.
- Giraldelli, C. G. C. M. *Gestos de interpretação na leitura de um texto literário de divulgação científica: crianças em situação escolar*. Dissertação de Mestrado. Campinas: Faculdade de Educação/UNICAMP, 2007.
- Grigoletto, E. (2005) *O discurso de divulgação científica: um espaço discursivo intervalar*. Tese de Doutorado. Porto Alegre: Pós-Graduação em Letras/UFRGS.
- Lança, T. (2005) *Newton numa leitura de divulgação científica: produção de sentidos no ensino médio*. Dissertação de Mestrado. Campinas, SP: Faculdade de Educação/UNICAMP.
- Lança, T. & Almeida, M. J. P. M. (2005) *Leitura dentro e fora da sala de aula: livro de divulgação científica*. In: Borges, P. de F. & Lima, M. da C. B. (Eds.) XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – RJ, Rio de Janeiro: 2005. Anais... São Paulo: SBF, p. 1-4.
- Laughsch, R. C. (2000) Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84 (1), 71-94.
- Lüdke, M. & André, M. E. D. A. (1986) *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Maineugneau, D. (2004) Diversidade dos gêneros de discurso. In: Machado, I. L. & Mello, R. (Eds.) *Gêneros: reflexões em análise do discurso*. Belo Horizonte: Faculdade de Letras/UFMG.
- Marandino, M.; Silveira, R. V. M.; Chelini, M. J.; Fernandes, A. B.; Garcia, V. A. R.; Martins, L. C.; Lourenço, M. F.; Fernandes, J. A. & Florentino, H. A. (2004) *A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz?* In: Moreira, M. A. (Ed.) IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – SP, Bauru: 2003. Atas... Porto Alegre: ABRAPEC, p. 1-13.
- Massarani, L. (2001) *Admirável mundo novo: a ciência, os cientistas e a dupla hélice sob o olhar de estudantes*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Departamento de Bioquímica Médica/Instituto de Ciências Biomédicas/UFRJ.
- Michinel, J. L. (2001) *O funcionamento de textos divergentes sobre energia com alunos de física*. Tese de Doutorado. Campinas, SP: Faculdade de Educação/UNICAMP.
- Millar, R. (1996) Towards a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, 77 (280), 7-18.

- Nascimento, T. G. (2008) *Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências*. Tese de Doutorado. Florianópolis, SC: PPGECT/UFSC. Disponível em <http://www.ppgect.ufsc.br/teses.htm>.
- Nascimento, T. G. & Alvetti, M. A. S. (2006) Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física. *Ciência & Ensino*, 1 (1), 29-39. Acesso em 14 jun., 2009, <http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/36/95>.
- Navas, A. M.; Contier, D.; Bizerra, A. & Marandino, M. (2007) *Pesquisa em divulgação científica: um levantamento de referenciais teóricos nacionais*. In: Mortimer, E. F. (Ed.) VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – SC, Florianópolis: 2007. Anais... Florianópolis: ABRAPEC, p. 1-12.
- Oliveira, L. C. G. (2003) *Divulgação científica: a circulação de um gênero discursivo na escola*. Dissertação de Mestrado. Londrina, PR: UEL.
- Ramos, M. B. (2006) *Discursos sobre ciência e tecnologia no Jornal Nacional*. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: PPGECT/UFSC. Disponível em <http://www.ppgect.ufsc.br/disse.htm>.
- Rezende Junior, M. F. & Ricardo, E. (2003) *Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a inserção da Física Moderna no ensino médio: reflexões sobre o livro didático*. In: Garcia, N. M. D. (Ed.) XV Simpósio Nacional de Ensino de Física – PR, Curitiba: 2003. Atas... São Paulo: SBF, p. 1075-1083.
- Ribeiro, R. A. *Divulgação científica e ensino de física: intenções, funções e vertentes*. Dissertação de Mestrado. São Paulo, SP: Instituto de Física/USP, 2007.
- Ribeiro, R. A. & Kawamura, M. R. D. (2006) *Divulgação científica e ensino de física: intenções, funções e vertentes*. In: Batista, I. de L. (Ed.) X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – PR, Londrina: 2006. Atas... São Paulo: SBF, p. 1-11.
- Ripoll, D. & Wortmann, M. L. C. (2002) *A genética e a biotecnologia na mídia impressa: o que a educação tem a ver com isso?* In: Trivelato, S. L. F.; Silveira, R. M. & Dominguez, C. R. C. VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia – SP, São Paulo: 2002. Coletânea... São Paulo: FEUSP, EDUSP, p. 1-5.
- Silva, H. C. (2002) *Discursos escolares sobre gravitação newtoniana*. Tese de Doutorado. Campinas, SP: Faculdade de Educação/UNICAMP.
- Silva, H. C. & Almeida, M. J. P. M. (2005) O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4 (3), 1-25. Acesso em 14 jun., 2009, http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen4/ART8_Vol4_N3.pdf.
- _____. (1999) *Uma revisão dos trabalhos sobre o funcionamento de textos alternativos ao livro didático no ensino da física*. In: Moreira, M. A. & Ostermann, F. (Eds.) II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – SP, Valinhos: 1999. Atas... Porto Alegre: ABRAPEC, p. 1-8.
- Trevisan, R. H. & Lattari, C. J. B. (2000) Clube de astronomia como estímulo para a formação de professores de ciências e física: uma proposta. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 17 (1), 1-1.
- Turner, S. (2008) School science and its controversies; or, whatever happened to scientific literacy? *Public Understanding of Science*, 17, 55-72.
- Turney, J. (2004) Accounting for explanation in popular science texts – an analysis of popularized accounts of superstring theory. *Public Understanding of Science*, 13, 331-346.
- Zamboni, L. M. S. (2001) *Cientistas, jornalistas e a divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica*. Campinas, SP: Autores Associados.

Recebido em: 14.09.2009

Aceito em 10.06.10