

UMA ANÁLISE DAS INCORPORAÇÕES DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Isabel Martins^{♦ a} (isabel@nutes.ufrj.br)
Allan R. Damasceno^{♦♦ b} (allan_damasceno@hotmail.com)

^a Núcleo de Tecnologia de Educação para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

^b Instituto de Física e Núcleo de Tecnologia de Educação para a Saúde,
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E QUADRO TEÓRICO DE REFERÊNCIA

Recomendações curriculares recentes destacam a necessidade de que os alunos no período de educação básica, como parte de suas atividades escolares, ampliem seu contato com textos relacionados à Educação em Ciências tais como enciclopédias, folhetos de campanhas de saúde, artigos de jornais e de revistas de divulgação científica. Entre os benefícios advindos do contato com este universo textual expandido estariam, entre outros, a diversidade de informações; a possibilidade de contrapor visões; o desenvolvimento de habilidades da leitura e a familiarização com terminologias e conceitos específicos à ciência e sua comunicação (Brasil, 2000). Assim, passar a conhecer uma variedade de tipos de textos científicos, desde reportagens da mídia até originais dos cientistas, representaria uma condição para tornar-se um participante da cultura científica, permitindo a inclusão em diferentes comunidades discursivas (Cumming e Wyatt-Smith, 2001).

Esses tipos ou *gêneros* de texto são típicos de formações discursivas relacionadas ao discurso científico. Assim, o artigo científico, o texto de divulgação, o livro didático são, deste ponto de vista, estruturas textuais estáveis, caracterizados por padrões lingüísticos específicos, inscritos em práticas sociais relacionadas à ciência (Martin, 1993). Gêneros de texto caracterizam-se por um conjunto de marcas textuais e por uma função social e epistemológica, relacionando formas de expressão e comunicação científica a formas de construir e desenvolver conhecimentos científicos. Por exemplo, relatórios se relacionam a práticas de experimentação, artigos científicos desenvolvem e defendem argumentos, etc. Assim, a linguagem dos textos científicos revela aspectos essenciais do fazer ciência.

Ao defender a incorporação de uma variedade de textos no ensino de ciências, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental enfatizam o potencial informativo destes textos e, ao mesmo tempo, as possibilidades ampliadas de experiências de aprendizagem advindas do seu uso didático. No entanto, a apropriação didática destes textos não se dá de forma automática e há necessidade de que se efetivem conexões entre seus conteúdos e os conteúdos curriculares.

Uma análise, mesmo que superficial, permite ver que um grande número de textos didáticos de ciências já vem incluindo, no corpo principal dos seus capítulos, uma variedade de gêneros de textos retirados de fontes como, por exemplo, jornais de grande circulação, revistas de divulgação, histórias em quadrinhos, materiais de campanhas de saúde, etc. Neste trabalho exploramos a incorporação de um tipo particular destes textos, o texto de divulgação científica, ao livro didático. Partimos do pressuposto de que algumas das características dos textos de divulgação científica parecem não só corresponder às necessidades e interesses por informação científica

♦ Apoio parcial CNPq

♦♦ Apoio PIBIC/CNPq

manifestados por estudantes, como também vão ao encontro as recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2000). Segundo Martins (2001) estes textos podem complementar o livro didático na medida que permitem:

- ❑ tratar de temáticas científicas da atualidade relacionando-se às investigações desenvolvidas nos laboratórios;
- ❑ evidenciar o caráter interpretativo da atividade científica na medida que geralmente contém informações referentes ao processo através do qual descobertas científicas são feitas, incluindo debates entre cientistas;
- ❑ contextualizar conteúdos científicos através de referências a relações entre domínios de conhecimento, aplicações tecnológicas e seu impacto social.

caracteriza-los utilizando como parâmetros sua linguagem, temáticas principais, relações com tópicos curriculares e temas transversais propostos para o terceiro quarto ciclos do Ensino Fundamental.

ANÁLISE

Apresentamos a seguir um panorama geral dos textos analisados a partir de uma análise do conteúdo dos textos de divulgação identificados no conjunto de obras acima. Esta visão geral é complementada por uma discussão mais detalhada de alguns casos nos livros que apresentam um maior número de incorporações feitas destes textos (Barros e Paulino, Cruz e Soares).

Um panorama geral

A análise do material selecionado corrobora a visão de que o livro didático é um híbrido tanto do ponto de vista semiótico quanto do ponto de vista genérico (Martins, Cassab e Rocha, 2001). Em outras palavras o texto didático é construído a partir da articulação de diferentes modos semióticos, como signos lingüísticos, matemáticos, imagéticos. Além disso, o texto didático é composto por diferentes tipos ou gêneros de texto tais como definições, relatos (explicativos ou de procedimento), etc., cada um deles caracterizado por marcas textuais, formas lingüísticas específicas, além de padrões típicos de argumentação. Entre eles está o texto de divulgação científica.

A tabela 1 mostra como os textos de divulgação estão distribuídos nas obras analisadas. Percebe-se que todos os títulos incluem textos de divulgação, embora em proporção marcadamente diferente, com destaque para o livro dos autores Carlos Barros e Wilson Paulino que incluem textos em todos os capítulos de seu livro.

OBRA	NÚMERO DE PÁGINAS	NÚMERO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO	NÚMERO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO RELACIONADOS COM TEMÁTICAS DA FÍSICA
FÍSICA E QUÍMICA C. Barros e W. Paulino	256	50	25
FÍSICA E QUÍMICA. D. Cruz	263	11	8
QUÍMICA E FÍSICA. J. L. Soares	200	8	8
MATÉRIA E ENERGIA EM TRANSFORMAÇÃO P. M. Silva. e S. R. Fontinha.	237	9	5
CIÊNCIAS – ENTENDENDO A NATUREZA. César, Sezar e Bedaque	207	3	3
CIÊNCIAS – AÇÃO E TRANSFORMAÇÃO M C F Paula, M G M Vimieiro e T C Schwenck.	192	2	0

Tabela 1: Distribuição dos textos de divulgação nos livros de ciências analisados.

Aspectos textuais

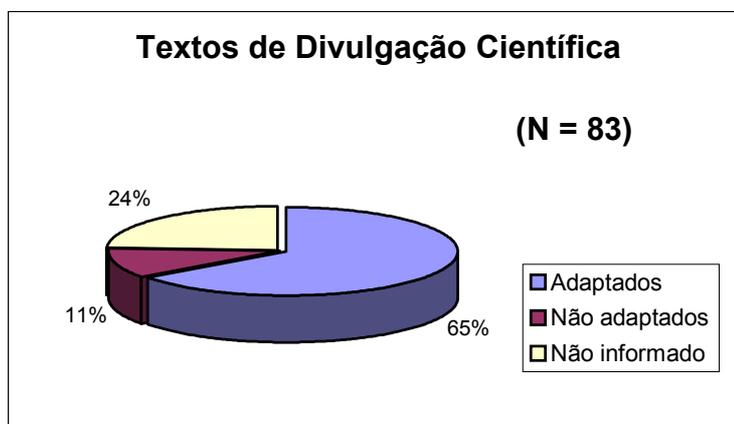
Comentamos a seguir relações entre o texto de divulgação e o texto dos autores tais como: localização no capítulo, características gráficas de apresentação, extensão e aspectos típicos de linguagem e formas de argumentação.

Observamos que, apenas no livro de José Luís Soares os textos são apresentados no final do capítulo na forma de leitura complementar (com exceção do primeiro texto, “*A criação da supermatéria*”, p.18). Na maioria dos livros analisados, os textos de divulgação estão geralmente inseridos no corpo de texto principal dos capítulos e não como apêndices. Embora compondo o corpo do texto principal do capítulo, não existem referências cruzadas ou sinalizações explícitas que remetam à leitura dos textos de divulgação. Apenas no livro de Daniel Cruz foram encontradas orientações dirigindo o estudante para uma leitura dos textos de divulgação, como nos textos “*Velocidade e aceleração*” (Cruz: 143) e “*Guindastes de esteira gigantes*” (Cruz: 185). Neste livro encontramos ainda o subtítulo “Projeto de incentivo à leitura” introduzindo os textos de divulgação científica e ressaltando um compromisso com a importância e a necessidade de desenvolvimento do hábito de leitura. Nas demais obras os textos são identificados apenas pelo seu próprio título. Outra observação digna de nota é a ausência de referência aos textos de divulgação nos exercícios ou tarefas propostas ao final de cada capítulo. Apenas um dos textos (“*Tipos de raios ultravioleta*” Barros e Paulino: 116) foi inserido de forma a compor o enunciado de uma questão proposta. Isto sugere que, apesar do destaque dado aos textos de divulgação e da sua inclusão ao longo do texto principal, quando vista no contexto do capítulo como um todo, a importância relativa destes textos diminui.

Visualmente os textos tendem, na sua maioria, a serem destacados, por exemplo, por molduras de bordas espessas, como em uma caixa de texto. No entanto este destaque não se caracteriza por descontinuidades abruptas do ponto de vista de estilo ou diagramação. Observa-se que os textos de divulgação científica não apresentam uma variedade grande de modos semióticos na sua estruturação. Eles são constituídos basicamente por texto escrito, raramente, incluindo imagens, equações matemáticas ou gráficos. No entanto, no que diz respeito à linguagem, vocabulário e formas de argumentação e apresentação de idéias, estes textos diferem dos blocos de textos presentes no restante do capítulo. Do ponto de vista do estilo, sua linguagem é basicamente descritiva. Há, no entanto, passagens argumentativas que procuram convencer o leitor da importância e da relevância da ciência ou enaltecer a própria atividade científica através de elogios a cientistas. Os textos possuem extensão média de três a quatro parágrafos.

Fontes e natureza das adaptações

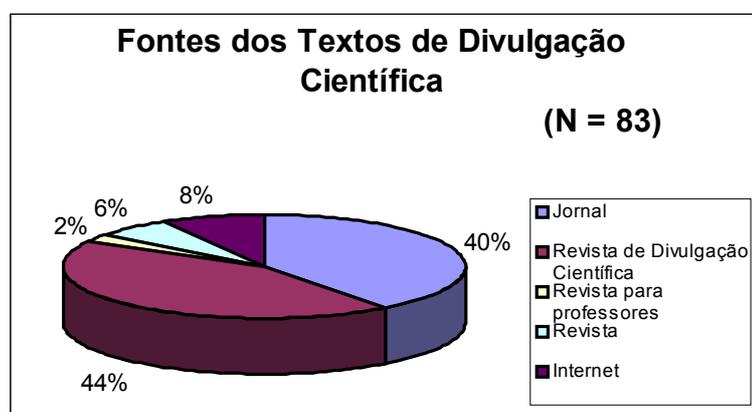
Na maioria dos textos levantados encontramos a identificação da fonte original e algum tipo de referência ao fato do texto ter sido traduzido ou adaptado. Dois terços dos textos foram adaptados para integrar o texto do livro didático. Esta adaptação pode revelar uma tentativa de tornar o texto didático mais homogêneo do ponto de vista da variedade de formas de apresentação de idéias visto que, de modo geral, o texto de divulgação tende a ser mais argumentativo e o texto didático mais descritivo. De fato, a maioria dos textos analisados ainda dá ênfase à descrição ou exemplificação de conteúdos e não a explicações ou tentativas de convencer os leitores de um novo ponto de vista. A adaptação dos textos envolveu, ainda, uma redução do tamanho do artigo e a supressão de imagens ou ilustrações Os textos que foram incluídos sem adaptação consistiam de notícias de



jornal que apenas traziam notícias relacionadas ao tema do capítulo. O gráfico abaixo representa como os textos se distribuem quanto à adaptação.

Figura 1: Percentual de textos de divulgação adaptados.

No que diz respeito às fontes originais, a maioria dos textos presentes nas obras analisadas foi retirada de jornais brasileiros de grande circulação e de revistas de divulgação científica, nacionais e internacionais, conforme mostra a figura 2. Entre as principais fontes declaradas pelos autores encontramos os jornais O Globo, Folha de São Paulo e Jornal do Brasil. Entre as revistas de divulgação científica encontram-se as brasileiras Galileu, Superinteressante e Ciência Hoje, além das estrangeiras Scientific American e Quebec Science. Apenas uma pequena percentagem dos artigos foi retirada de revistas dirigidas a professores de ciências como a Revista de Ensino de Ciências da FUNBEC. Também não são frequentes artigos de revistas semanais como Época, Isto é ou Veja, nem textos originalmente disponíveis através da Internet. Em comparação com artigos de revistas de divulgação, os artigos de jornal tendem a ser mais factuais, relatando eventos tais como descobertas científicas.



Já os textos das revistas podem incluir descrições mais detalhadas de contextos relacionados a tais eventos (por exemplo, um experimento) e uma discussão mais estendida de conteúdos a eles relacionados.

Figura 2: Categorias de veículos suporte de textos de divulgação científica.

As temáticas mais frequentemente abordadas

Nos livros analisados, os textos de divulgação científica se relacionam principalmente de temas relacionados aos seguintes tópicos curriculares: mecânica, ondas, calor e temperatura, eletricidade e física atômica.

Estas relações geralmente expressam uma tentativa de exemplificar ou de aprofundar alguns dos tópicos discutidos no corpo principal do capítulo. Uma das estratégias mais frequentes nos textos é a identificação de um contexto do dia a dia relacionado a um tópico científico que é, então, re-descrito em termos dos conceitos físicos. Por exemplo, o texto “*Por que o ferro precisa estar quente para passar a roupa?*” (Cruz: 201), re-descreve uma situação do cotidiano utilizando o conceito de calor. Referências a situações do dia a dia também servem ao propósito de despertar a curiosidade ou de estabelecer interesse e relevância para os temas curriculares. Por exemplo, os efeitos do calor são discutidos através do texto “*A primeira volta ao mundo num balão, sem escadas*” (Cruz: 206), os estados físicos da matéria no texto “*Aviões parecem máquinas de fazer nuvens*” (Barros e Paulino: 20), a cinemática e as Leis de Newton aparecem no contexto de partidas de futebol e de corridas de Fórmula 1, em “*A cinemática do futebol*” (Barros e Paulino: 45) e “*Atrito com o ar eletrifica carros de corrida*”, (Barros e Paulino, 65). Fenômenos da natureza (“*Ondas podem ultrapassar 30 m de amplitude*”, Barros e

Paulino: 113), acidentes (“*Pânico no fim da pista*”, Barros e Paulino; 46), ou eventos de repercussão internacional (“*O macabro expressionismo da era nuclear*”, Barros e Paulino: 8) também são contextos presentes nos textos selecionados pelos autores para compor os seus livros didáticos e que colaboram para o estabelecimento de uma relação entre conceitos físicos e o dia a dia.

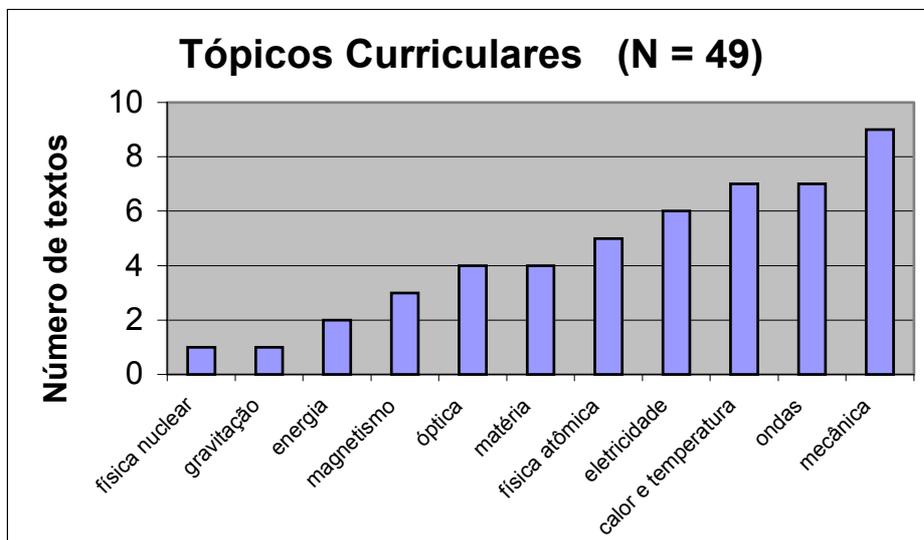


Figura 3: Relação entre principais temáticas dos textos de divulgação e tópicos curriculares.

Na sua maioria, os textos não se relacionam a temáticas de pesquisa científica da atualidade, mas sim a aplicações tecnológicas recentes inspiradas por idéias da Física Clássica. Desenvolvimentos da técnica e artefatos do nosso cotidiano atual, tais como lâmpadas e gravadores, têm seu funcionamento descrito com auxílio de conceitos e princípios físicos (“*Gênio da lâmpada faz 150 anos*”, Barros e Paulino: 144), e “*A gravação do som*”, Barros e Paulino: 123). Temas relacionados à Física Contemporânea aparecem em textos que descrevem os princípios de funcionamento de aplicações como trens-bala (Barros e Paulino: 149) e máquinas xerox (Barros e Paulino: 147). Constituem-se exceções a este padrão os textos “*O átomo de meio minuto*” (Cruz: 74), “*A micromecânica*” (Cruz: 189), “*A criação da supermatéria*” (Soares: 18) e “*Condutores elétricos sem perda de energia*” (Soares: 192). Nestes textos são discutidos temas de pesquisa da atualidade, como a descoberta de supercondutores e a criação de elementos químicos sintéticos.

Interdisciplinaridade

Os textos de divulgação analisados também se remetem a contextos e conteúdos relacionados outras disciplinas científicas, como a Biologia e a Química. Um exemplo é o texto “*Por que a pessoa sente frio após a anestesia geral?*” (Barros e Paulino: 106) que apresenta uma curiosidade relacionada à anestesia. Alguns exemplos cumprem um papel didático como de exemplificar ou aprofundar conteúdos como o texto: “*O som do apito para cães*”, que estabelece uma relação entre a fisiologia do ouvido do cão e propriedades do som tais como frequência e altura (Barros e Paulino: 121) ou o artigo “*Cargas elétricas e o coração*” (Barros e Paulino: 148) onde explica que os batimentos cardíacos ocorrem porque as células recebem pequenos choques. Outros artigos apenas relacionam fatos pitorescos ou curiosidades sem a preocupação de articular ou elaborar explicações, como o texto “*O átomo cada vez mais subdividido*” (Barros e Paulino: 169). Finalmente observamos um conjunto de textos que traz conteúdos que, apesar de dizerem respeito ao tópico principal do capítulo, não se relacionam diretamente ao assunto priorizado no capítulo. Por exemplo, o texto “*Água na Lua?*” (Barros e Paulino: 193), inserido em um capítulo que trata de ligações químicas, discute a possibilidade de existência de água na Lua e fala de equipamentos e explorações em áreas desertas. Um único texto “*Ficção*

desrespeita as leis físicas” (Soares: 143) relaciona ciência e arte através de uma discussão que destaca o quanto conceitos físicos são deturpados em alguns filmes de ficção científica.

Os textos e os temas transversais.

As temáticas abordadas pelos textos guardam também relação, direta ou indireta, com alguns dos temas transversais propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Textos que guardam relação direta são menos frequentes e fazem referência explícita a temas ou situações tipicamente relacionadas aos temas transversais como, por exemplo, o texto *“As cargas elétricas e o coração”* (Barros e Paulino: 148), que se relaciona com o tema saúde. A maioria dos textos possui conteúdos físicos como temática central, porém apresentados em contextos que podem se prestar a uma discussão mais abrangente, dependendo das mediações introduzidas pelos professores. As referências mais presentes foram relacionadas aos seguintes temas: **trabalho e consumo**, através de textos tais como *“Como o forno de microondas aquece os alimentos”* (Barros e Paulino: 114), *“A micromecânica”* (Cruz: 189) e *“Condutores elétricos sem perda de energia”* (Soares: 192), **meio ambiente**, por exemplo, através de textos como *“O eterno retorno, um princípio da natureza”* (Barros e Paulino: 66) e *“O calor que vem das profundezas da Terra”* (Soares: 160) e **saúde** como, por exemplo, nos textos *“Tipos de raios ultravioleta”* (Barros e Paulino: 116), *“Por que a pessoa sente frio após a anestesia geral?”* (Barros e Paulino: 106) e *“A palma da mão é antiderrapante”* (Barros e Paulino: 62). Apenas uma minoria de textos se relaciona aos temas **ética** e **pluralidade cultural** e nenhum dos textos permite relações com o tema **orientação sexual**. Por muitas vezes encontramos, em um mesmo texto, referência ou potencial relação com mais de um tema transversal. Desta forma, considerou-se o total de referências a quaisquer dos temas como o total de casos para efeito de uma descrição quantitativa da relação entre a temática do texto e os temas transversais, como demonstrado no gráfico da figura 4.

É importante notar que aproximadamente a metade dos textos com temáticas da física não se enquadravam em nenhum dos temas transversais como, por exemplo, os textos: *“Velocidade e aceleração”* (Cruz: 143), *“Qual a diferença entre calor e temperatura?”* (Cruz, 193) e *“A poderosa força g”* (Cruz: 167). Estes textos possuíam características bem específicas, como reforçar e re-explicar conceitos abordados no texto do próprio livro, sem trazer exemplificações ou mesmo aprofundamentos. É importante ressaltar que a inserção do texto de divulgação no livro didático dessa forma não explora o potencial de uso desse material, como, por exemplo, polemizar, debater, discutir assuntos atuais, permitir o acesso à chamada “ciência de fronteira”, etc.

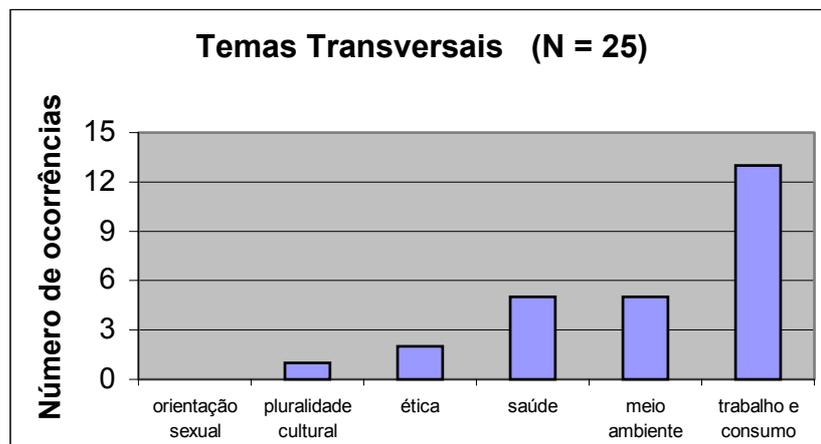


Figura 4: Análise dos textos de divulgação quanto à distribuição das temáticas de física nos temas transversais.

Os textos e a natureza da ciência

Em geral, podemos dizer que os textos trazem informações acerca de fatos, feitos, objetos, datas e nomes, de uma forma que não problematiza aspectos do fazer ciência. Apenas alguns poucos textos tratam de assuntos que evidenciam as polêmicas e os debates inerentes à atividade científica, algumas delas restritas à comunidade acadêmica, como no texto *“No zero Kelvin as moléculas quase param”* (Barros e Paulino: 101), outras relacionadas a temáticas que possuem importância pública como, por exemplo, no texto *“Como o forno de microondas aquece os alimentos?”* (Barros e Paulino: 114). Também são poucas as referências a descrições de práticas ou procedimentos associados à atividade científica como, por exemplo, a experimentação, realização de observações, tomadas de medidas, análises de resultados.

Em sua maioria estes textos tratam das questões referentes à natureza da ciência, mencionando frequentemente a figura do cientista, algumas vezes supervalorizando sua capacidade intelectual individual como faz o texto *“Newton, um gênio solitário”* (Barros e Paulino: 73) que, curiosamente, vai de encontro à visão do próprio Newton que negou o mérito individual para suas descobertas científicas expressando-se eloquentemente acerca do fato de que somente pode vislumbrá-las pois “subiu nos ombros” de gigantes como Kepler, Galileu e Copérnico. No entanto a maneira através da qual o cientista é mencionado nos textos de divulgação científica varia desde uma simples menção à incorporação de citações, diretas ou indiretas. Assim o texto *“114: o átomo de meio minuto”* (Cruz: 74) fala sobre o empenho de físicos russos e americanos na criação de um novo elemento químico, enquanto no texto *“A criação da supermatéria”* (Soares: 18) o autor reconta algumas das idéias de Einstein. Já o texto *“Calor – energia para o progresso”* (Soares: 159) traz, por meio de uma citação, a voz do cientista Evaristo Ribeiro Filho, do Instituto de Geociências da USP, discutindo fontes de energia. Outro exemplo é o texto *“A palma da mão e antiderrapante”* (Barros e Paulino: 62), que incorpora a voz do especialista em medicina legal, Daniel Romero, relacionado às impressões digitais e ao atrito. Estas diferentes construções intertextuais podem conferir um maior ou menor grau de autoridade ao texto. De qualquer forma, os textos não contêm referências ou alusões a situações ou descrições de eventos que permitam uma compreensão da natureza da atividade científica de forma mais completa e menos idealizada.

Podemos dizer, ainda, também que a ciência é apresentada como uma atividade de caráter essencialmente dinâmico e em permanente construção. No entanto, os textos tendem a apresentar esta construção como possuindo um caráter linear, contínuo e cumulativo. Um número pequeno de textos faz referências a descontinuidades ou rupturas no desenvolvimento das idéias científicas, porém de forma muito tímida. Por

exemplo, o texto “*Gênio da lâmpada faz 150 anos*” (Barros e Paulino: 144) descreve toda a trajetória de pesquisa feita por Thomas Edison ao longo do tempo, até culminar na descoberta da lâmpada. Outro exemplo é o texto “*Os 350 anos do termômetro*” (Barros e Paulino: 102) que descreve o processo de desenvolvimento do termômetro como conhecemos através contribuição de ilustres como Philon de Bizâncio, Galileu Galilei, até a construção final de Torricelli, em 1643. O texto traz, ainda, exemplificações de outros termômetros com escalas diferentes daquela descrita por Torricelli e menciona ainda as variações atuais deste antigo instrumento, como os termômetros descartáveis e digitais. Estes exemplos de textos que recontam o desenvolvimento de idéias, artefatos ou conceitos, via de regra, não exploram ou contextualizam estes desenvolvimentos do ponto de vista social ou político. Finalmente, outra ausência digna de nota diz respeito à discussão da abrangência e dos limites dos modelos e teorias científicas.

DISCUSSÃO E IMPLICAÇÕES DOS RESULTADOS

Dentre as obras analisadas podemos concluir que alguns títulos se destacam quanto ao número de textos de divulgação científica inseridos no corpo do livro didático como, por exemplo, o livro de Barros e Paulino. No entanto *as formas de incorporação são parecidas em todas as obras analisadas*. Na maior parte dos livros, *o texto de divulgação é colocado lado a lado com o texto principal mas não há, em nenhum deles, sugestões para uma leitura que os integre ou mesmo que os relacione*.

É importante destacar que *a maioria dos textos de divulgação incorporado aos livros analisados sofreu alguma espécie de adaptação*. Embora não tenhamos conduzido uma análise da natureza das re-elaborações textuais envolvidas nestas adaptações, podemos dizer que estas re-elaborações sugerem um esforço de didatização, isto é, de transformações do texto para que este passe a servir a um fim didático. Assim, uma redução de tamanho dos textos, por exemplo, pode permitir a composição de um texto mais homogêneo no que diz respeito a extensão das diversas seções que compõem o capítulo. *Os textos de divulgação contribuem também para a diversidade genérica do texto didático de ciências* na medida que incluem gêneros tais como relatos explicativos, relatos de procedimentos e biografias.

A preferência dos autores dos livros didáticos por jornais e revistas de divulgação científica como fontes principais de material a ser incorporado *atende a um critério de atualidade para as informações contidas no texto*. A credibilidade das informações não é primeiramente ligada à fonte, mas sim conferida, muitas vezes, por meio de citações de especialistas ao longo do texto.

Percebemos que há textos que se relacionam à maioria dos tópicos curriculares que compõem o conteúdo do livro didático do último ano do Ensino Fundamental, principalmente mecânica, ondas e calor e temperatura. *Uma boa parte dos textos analisados promove interfaces entre as disciplinas Física, Biologia e Química*. Com respeito à relação entre as principais temáticas dos textos de física e os temas transversais o que se verifica é que *os temas trabalho e consumo, meio ambiente e saúde são os que se sobressaem como mais frequentes na amostra analisada*. Podemos especular acerca desta distribuição se dar pela maior disponibilidade de artigos que tratam de tópicos relacionados a saúde e meio-ambiente na mídia e ao fato de que referências a aplicações e artefatos tecnológicos se relacionam mais prontamente ao tema trabalho e consumo.

Com relação às questões referentes à natureza da ciência, *são poucos os que se preocupam em tratar de assuntos que evidenciam as polêmicas e os debates inerentes à atividade científica*. Vimos também que os textos não constroem uma descrição mais aprofundada da natureza da atividade científica ou do papel social do cientista.

Finalmente, percebemos que os textos de divulgação poderiam ser mais explorados no sentido de efetivar a complementação dos conteúdos tratados no texto didático, no que diz respeito às possibilidades de trazer conteúdos atuais, contextualizados e evidenciar o caráter interpretativo da atividade científica. Ressaltamos também que a incorporação de textos de divulgação científica ao texto didático potencialmente pode promover o entendimento de um importante aspecto da prática científica, isto é, a responsabilidade social do cientista e da mídia de comunicar ciência a audiências de não especialistas. No entanto, as características distintas dos textos de divulgação científica e do texto didático (Salém e Kawamura 1997) apontam para o importante desafio de manter suas identidades textuais de forma que o livro didático de fato atenda às orientações curriculares sugeridas nos PCNs e incorpore outras vozes, identificadas com outros discursos (científico, jornalístico etc.) além daquela de seu autor, principalmente identificada com o discurso científico escolar. Assim, se por um lado, é necessário manter preservadas características fundamentais que caracterizam seu gênero (sua estrutura lingüística e argumentativa, suas relações com etapas e processos de construção de idéias científicas e seu propósito didático), por outro lado, são necessárias adaptações de forma a evitar que o texto de divulgação científica não se destaque como uma estrutura tão diferente do texto didático, a ponto de impor quebras ou obstáculos de leitura.

BIBLIOGRAFIA

Almeida, M J P M e Queiroz, E C L Divulgação científica e conhecimento escolar: um ensaio com alunos adultos. Cadernos CEDES: Ensino da Ciência, Leitura e Literatura, Campinas, 41, pp. 62-68, 1997.

Brasil, Secretaria de Ensino Fundamentals Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental, 1997.

Cumming J e Wyatt-Smith C (orgs.) Literacy and the curriculum: success in senior secondary schooling. Australia: ACER Press, 2001.

Martin J Learning to handle text as technology in Halliday M e Martin J (eds.) Writing Science, London: The Falmer Press, 1993.

Martins I Comunicando Ciências na Escola. Projeto de pesquisa. Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001.

Martins I, Cassab M e Rocha, M B Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, vol.1, No. 3., 2001

Salém S e Kawamura M R O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes? In: Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, Águas de Lindóia/ SP, Brasil, 1997

Terrazzan E O potencial didático dos textos de divulgação científica: um exemplo em física. In Almeida, M J P M e Silva, H C (orgs.) Textos de palestras e sessões temáticas III Encontro Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência. Campinas, SP: Graf. FE/UNICAMP, 2000.