

A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO SOCIAL E ESCOLAR

Hosana Salete Curtt da Silva

Mestre-Professora de 1º e 2º graus da Escola de Educação
Básica da Universidade Federal de Uberlândia-MG
(curttesilva@centershop.com.br)

Jorge Megid Neto

Doutor-Professor e Diretor da Faculdade de Educação da
Universidade Estadual de Campinas-SP (megig@unicamp.br)

Resumo: Este artigo apresenta comentários referentes à contextualização social e escolar da divulgação científica, assim como relata diferentes pesquisas que se debruçaram sobre os materiais de divulgação científica, agrupadas de acordo com o seu enfoque: ênfase à exploração didática dos materiais; busca de aspectos históricos da difusão das ciências ali presentes; avaliação das possibilidades pedagógicas desses materiais na formação inicial e continuada dos professores; análise do conteúdo veiculado nesses materiais.

Palavra-chave: Divulgação científica, Ensino de Ciências, Comunicação na educação.

O século XX foi marcado pela inserção do mundo das imagens em nossa vida. Por meio dos diferentes tipos de comunicação, as informações chegam a milhares de lugares ao mesmo tempo e circulam em grande velocidade. Por isso, o acesso às informações mediáticas disponíveis na sociedade possibilita aos cidadãos a ampliação de conhecimentos e o acompanhamento científico e tecnológico.

Outro aspecto a ser considerado na atualidade é que a ciência é uma prática social, portanto condicionada por todo o conjunto de relações sociais em constante ação recíproca. Essa característica, aliada aos aspectos históricos e epistemológicos da ciência, que atribuiu ao homem a tarefa de explorar e dominar a natureza, e associada à revolução industrial, sedimentada pela visão tecnicista, trouxe a idéia de que o desenvolvimento centrado na ciência e na tecnologia era sinônimo de progresso (VALE, 2001).

A consolidação dessa idéia de progresso, somada à crescente utilização de novas tecnologias e de sua rápida evolução, muda o ambiente, a vida da população e as relações humanas. Não obstante, a maioria das pessoas não está preparada para enfrentar os novos desafios impostos à sociedade em decorrência dessas mudanças.

Frente a essa realidade, o acesso aos conhecimentos científicos e tecnológicos passa a ser necessário, de maneira a proporcionar aos habitantes deste planeta uma visão contemporânea do mundo.

De acordo com Massarani et al. (1998), a questão da difusão da ciência para um grande público é tão antiga quanto a própria ciência. Isso se intensifica na medida em que a sociedade contemporânea vivencia grandes e profundas transformações nos diversos setores, sejam econômicos, políticos ou sociais.

Paralelamente a esse quadro, intensifica-se a comunicação dos conhecimentos científicos por intermédio de publicações escritas, dos meios audiovisuais e da mídia eletrônica. Para Salém e Kawamura (1996, p. 588):

os artigos de jornais e revistas, livros, televisão, vídeos, filmes, programas multimídia, exposições e palestras, fazem com que a ciência “invada” os lares, trazendo um mundo de informações, idéias, conceitos, imagens da ciência ou do cientista.

Tal contexto remete-nos a alguns aspectos históricos da difusão científica, tanto no âmbito mundial quanto nacional. Referente a isso Massarani et al. (1998, p.170) nos esclarecem: *No século XX, com o vínculo estreito entre CT¹ e o tecido econômico militar, surge o marketing institucional, a profissionalização dos divulgadores de ciência e uma inserção grande dos meios de comunicação de massa.*

A partir daí, cresce a valorização do divulgador científico e, diante desse fato, emergem discussões sobre as barreiras existentes entre os cientistas e os jornalistas científicos, configurando o freqüente debate para se saber quem deve divulgar e/ou decodificar o discurso científico – o cientista ou o jornalista – assim como o caráter comercial dos veículos de comunicação, que vêm na ciência uma fonte para ampliação de sua audiência, por visar fatores econômicos e financeiros.

Desse modo, considerando o interesse da sociedade pela notícia científica, nada mais natural do que a proliferação dos periódicos nas diversas áreas do conhecimento, visando à **difusão científica**.

¹ CT - Ciência e Tecnologia.

Segundo Bueno (1984, p.14), *o conceito de difusão científica tem limites bastante amplos*. Na prática, refere-se a todo e qualquer processo ou recurso utilizado para a veiculação dos conhecimentos científicos.²

Esse autor esclarece que, para uma melhor compreensão das informações, a difusão científica considera dois níveis, tendo em vista a linguagem e o público alvo a que se destinam.

Nessa perspectiva, o primeiro nível – difusão para especialistas – denomina-se **disseminação científica** e pressupõe a propagação de informações de cunho científico em códigos especializados, a um público seletivo, formado por especialistas.

O segundo nível da difusão científica apresenta uma maior extensão, sendo denominado **divulgação científica** porque compreende a utilização de recursos, técnicas e processos para a veiculação do conhecimento científico ao público em geral.

Cientes da necessidade do cidadão em procurar informações relacionadas à ciência e tecnologia e do fato de que ele o faz principalmente pela mídia, educadores e pesquisadores passaram a se interessar e a se preocupar com a qualidade das publicações científicas, manifestando sérias críticas quanto à qualidade das informações e do material, à questão da originalidade, à relevância dos temas abordados, à linguagem, entre outras.

Muitas das críticas supracitadas já foram superadas; no entanto, é evidente a inquietude de vários profissionais quando se abordam questões referentes, por exemplo, à linguagem e à autoria dos textos.

A linguagem presente nos artigos de divulgação científica é considerada ao mesmo tempo estímulo e preocupação. Estímulo por ser muitas vezes escrita de forma bem-humorada, com recursos

literários ricos em analogias, metáforas e outros. Preocupação porque, ao promover maior acessibilidade a um público diversificado, alguns cuidados devem ser tomados pelo autor ao “transformar”, “traduzir” ou “reescrever” o texto para que não promova simplificação ou empobrecimento do conhecimento.

Em contato com a literatura sobre os textos de divulgação científica, notamos que alguns autores evidenciam sua opção por obras escritas por cientistas. Ao articular idéias sobre o funcionamento do texto escrito – mais precisamente o de divulgação científica – e suas possibilidades como mediador de interações escolares no ensino de Ciências, Almeida (1998, p.63) destaca:

ainda que os autores de divulgação científica sejam vários, escrevendo em jornais, revistas e livros, remetemos preferencialmente para textos de cientistas. Estes conhecem cada condição e cada procedimento do processo de produção das idéias que visam divulgar, freqüentemente sabem inseri-las numa visão global da ciência a que essas idéias pertencem e, talvez o mais importante, é provável que, além de resultados e procedimentos, julguem importante divulgar valores associados à sua produção.

É evidente que os motivos que levam à preferência dessa autora e de outros especialistas por textos escritos por cientistas, visando à divulgação científica, estão relacionados a suportes como domínio do conteúdo, visão global da ciência, preocupação com a desmitificação da ciência, abordagens históricas, linguagem e outros.

Não é nosso objetivo discutir se a divulgação científica deve ocorrer em obras escritas por jornalistas ou por cientistas. Concorramos com Frota Pessoa (1984, p.530) quando, ao participar de

² Wilson da Costa Bueno em sua tese de doutorado tomou como ponto de referência a conceituação de difusão, disseminação e divulgação proposta por Antonio Pasquali. Este se apóia em parâmetros que denomina “nível de codificación” e “universo perceptual deliberado”, que simplificada e se traduz por linguagem e público alvo.

uma mesa redonda no 4º Congresso Ibero-Americano de Periodismo Científico, afirma:

[...] terminando, queria mencionar como seria a cooperação ideal entre cientistas e jornalistas em nível da divulgação científica ou de qualquer ordem. [...] é preciso que ambos assumam seu papel em benefício da coletividade, mais do que em benefício de si mesmos. [...]

A visão de Frota Pessoa, entretanto, não coincide com os interesses hegemônicos que pressionam os meios de comunicação, pois nota-se cada vez mais que estamos expostos a informações simultâneas transformadas em espetáculo, a *infotainment*³, em que os discursos ideológicos são vendidos como *slogans* de propaganda e a discordância com o modelo de sociedade proposto é vista como um pensamento retrógrado.

Desta realidade se desdobra uma questão crucial para os educadores: a necessidade de se buscar parâmetros que possibilitem visualizar uma relação pedagógica entre os meios de comunicação e a educação.

No mundo contemporâneo parece impossível desvincular a educação escolar da comunicação de massa; entretanto, esta relação ainda está internalizada por um discurso conflituoso, no qual tudo que é aprendido fora do contexto escolar deve ser visto com desconfiança. Essa visão marca a dessemelhança entre a aprendizagem formal, que se realiza no contexto escolar, com a não-formal, que se realiza à margem do contexto escolar.

Quanto à educação não-formal, apregoamos a concepção de Gohn (2001) no sentido de nos alertar para o fato de que, geralmente, esse tipo de educação é definido por uma ausência, quando comparado ao que há na escola, ou seja, uma educação que seria não

intencional, não planejada, não estruturada. Acrescenta, ainda, que os elementos diferenciadores assinalados pelos pesquisadores são relativos à organização e à estrutura do processo de aprendizagem.

Em contrapartida, essa autora define a educação não-formal como um processo com campos ou dimensões que correspondem a suas áreas de abrangência, a saber: a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e o exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem em torno de objetivos comunitários, voltados para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem dos conteúdos da escolarização formal escolar, em formas e espaços diferenciados; a educação desenvolvida na e pela mídia, em especial a eletrônica; finalmente, a educação para a vida ou para a arte do bem viver.

Nesse sentido, considerando que um dos campos ou dimensões da educação não-formal é a desenvolvida na e pela mídia, e refletindo sobre o fato de que o aluno que se encontra em sala de aula como ouvinte do professor, leitor de livros, copiadador de mensagens, é o mesmo que em sua casa, clube, shopping etc, é um telespectador, radiouvinte, leitor de jornal e revista, jogador de *vídeo game*, usuário de computador e Internet, questionamos sobre o porquê de todo o material veiculado pela mídia ainda permanecer à margem do processo educacional (CORTELAZZO, 1999).

Levando-se em consideração todo o arrazoado exposto até agora, percebemos que o modo como a escola, e em particular o ensino de Ciências, relaciona-se com as informações e os conhecimentos veiculados pelos meios de comunicação é uma preocupação manifestada por diversos pesquisadores educacionais.

³ Palavra formada pela contração de duas palavras inglesas: information (informação) e entertainment (entretenimento).

Entre esses pesquisadores, podemos citar Salém e Kawamura (1996, p. 588) que, ao notarem uma crescente preocupação com a difusão dos conhecimentos científicos para um público cada vez mais amplo e diversificado, afirmam:

sem entrar nesse momento no mérito dessas iniciativas, interessamos, particularmente, olhar para a escola, o ensino de ciências e em especial, o de Física. Como se situam nesse contexto? Que respostas têm sido dadas, no espaço escolar, para essa demanda? De que modo a escola se relaciona com essas informações e conhecimentos veiculados “além de seus muros?” [...] Nos parece que, de um modo geral, a escola e, no nosso caso, o ensino de Física, andam à margem desse processo.

Chaves e Terrazzan (2001, p. 67-68) também se referem a essa questão ao afirmarem que

diariamente, os meios de comunicação social oferecem grande variedade de informações acerca da evolução científica e tecnológica; como por exemplo, temos o mapeamento do genoma humano. No entanto, estas informações ficam no âmbito extra-escolar, ou seja, na escola este tipo de informação tão divulgado pela imprensa ainda não é discutido.

Concordando com essas opiniões, acreditamos que a escola deva aproveitar o conhecimento que os meios de comunicação, mídia e multimídia propiciam, propondo trabalhos de reflexão sobre o que se divulga, preparando-se para assimilar novas formas de expressão e linguagem e trabalhando na interface comunicação/educação com o intuito de contribuir para a qualidade da mediação escolar.

É interessante registrar que no ensino de Ciências os livros didáticos têm sido o principal instrumento utilizado na mediação da aprendizagem. Porém, Fracalanza (1992), ao se debruçar sobre

pesquisas que elegeram os livros didáticos como objeto de investigação, conclui – com base em críticas feitas por vários pesquisadores – que há inadequação nos manuais de ensino. Ele esclarece também que há críticas contundentes com relação aos métodos de ensino, cuja ênfase direciona-se às informações que devem ser memorizadas (desvinculadas da realidade), ao mito de que o desenvolvimento da ciência e da técnica só traz benefícios à sociedade, à noção errônea de que a natureza é uma fonte inesgotável de recursos, dentre outras.

Por outro lado, temos conhecimento de que as experiências educacionais alternativas têm sido desenvolvidas em ambiente escolar. Algumas pesquisas apontam para a transformação da qualidade do ensino com base no uso e na análise de textos de divulgação científica.

Em contrapartida, Almeida (1998, p. 54) alerta-nos que

[...] o simples uso ou a substituição de textos de um tipo por outros de natureza diferente não muda a qualidade da mediação escolar. Um texto com características totalmente divergentes das do manual didático pode ser trabalhado pelo professor e visto pelo estudante segundo os mesmos “hábitos de leitura”, que um e outro foram construindo em anos e anos de escolarização.

Salém e Kawamura (1996, p. 595), por sua vez, destacam que ao realizarem um estudo comparativo entre os textos de divulgação científica e o texto didático concluíram que os artigos de divulgação científica exploram aspectos nos quais o livro didático falha: preocupam-se com o leitor, procuram a linguagem adequada, utilizam situações concretas, familiares, abordam temas atuais, entre outros aspectos. No entanto, essas autoras ressaltam que *esses dois meios atendem interesses diferentes, demandas diferentes, produzem aprendizados diferentes, mas são complementares.* (grifo das autoras)

Retomando a questão educacional, na perspectiva do campo

comunicação/educação, podemos perceber que o desafio dos professores será o de levar o jovem a compreender as linguagens midiáticas, de maneira que ele possa avaliar, produzir e recriar bens culturais dentro de uma estética e de um código de ética contemporâneo, já que, no momento atual, os meios de comunicação são os principais mediadores entre nós e o mundo.

Como em outras áreas, o ensino de Ciências tem se pautado quase exclusivamente pelo uso de manuais didáticos. Entretanto, as pesquisas educacionais e as discussões entre especialistas apontam a utilização de outros recursos didáticos (filmes, jornais, livros paradidáticos, revistas, entre outros) como um meio pelo qual os professores podem buscar a superação dos modelos clássicos do ensino de Ciências.

No levantamento bibliográfico que fizemos, constatamos a inserção desses materiais no âmbito escolar e, dentre os trabalhos que se debruçaram sobre esses materiais, detectamos quatro enfoques diferentes. No primeiro enfoque, apresentamos os autores que optaram pela ênfase à exploração didática dos materiais de divulgação científica. Referente aos resultados obtidos nas várias pesquisas realizadas nesse grupo, encontramos as seguintes considerações, respeitando-se as especificidades de cada uma.

O trabalho realizado por Sousa et al. (1996) procurou avaliar de que maneira a revista *Ciência Hoje das Crianças* está sendo recebida, difundida e utilizada em sala de aula como recurso paradidático. Os autores expõem que quando professores têm acesso a um material de qualidade, criativo, lúdico, é possível criar ações pedagógicas estimulantes e facilitadoras. Também perceberam que os professores se apropriam da revista de forma bem variada: alguns repetem a forma de uso tradicional do texto e da imagem; outros proporcionam uma leitura livre e a seguir realizam momentos de troca e desenvolvimento do discurso oral. Os professores relataram para os pesquisadores que o uso da revista em sala de aula quebra a rotina do trabalho escolar; acreditam que a utilização dela ampliará mais o universo cultural das crianças e possibilitará

usos mais instigantes, pois, não sendo atrelada aos programas escolares, estimulará práticas docentes criativas.

Outro trabalho é o de Monteiro et al. (2001), no qual destacam a sala de aula como um ambiente propício para o bom aproveitamento de leituras de textos de divulgação científica. Eles observaram um processo natural de mediação que faz emergir concepções espontâneas e ampliação do vocabulário do aluno. Além disso, acreditam que esse tipo de texto contribui para o processo de desmitificação do fazer científico e também para a vinculação entre diferentes áreas do conhecimento, possibilitando uma estratégia interdisciplinar para o ensino de Ciências.

Na pesquisa de Rosa e Terrazan (2001, p. 69), os autores afirmam que *a utilização de textos extraídos de revistas de divulgação científica no ensino de Ciências Naturais é importante porque torna possível abordar noções e/ou conceitos científicos numa linguagem acessível aos alunos* e acrescentam que o uso desses tipos de textos em sala de aula criará possibilidades de se melhorar a situação do ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais, já que propiciam ao educando a construção de conhecimento científico-tecnológico.

Finalizando os exemplos deste grupo, apresentamos o trabalho de Gouvêa e Martins (2001) que problematizaram a leitura de imagens no texto científico por meio de dois exercícios de análise de textos de divulgação científica para crianças. A partir de uma visão de leitura como prática social, enfatizaram a necessidade de tratar a leitura de imagens como algo que deve ser aprendido por se tratar de uma atividade complexa, influenciada por princípios que organizam possibilidades de representação e significação de uma dada cultura. Nessa perspectiva, os autores analisaram o papel das imagens no texto de divulgação, de acordo com categorias semióticas, e discutiram resultados de investigações empíricas realizadas com crianças leitoras de textos de divulgação científica, destacando sua percepção dos diferentes tipos e das diferentes funções desempenhadas pelas imagens no texto.

Como podemos perceber, embora as pesquisas aqui relatadas apresentem características diferenciadas, todas, de certa forma, encorajam à mudança de metodologia e reconhecem a importância da utilização de textos de divulgação científica como mediadores no ensino de Ciências.

Diante do exposto, somos levados a afirmar que a mídia vem cada vez mais assumindo um papel preponderante na vida dos jovens, os quais se encontram mergulhados num mundo virtual, repleto de sons e cores envolventes que povoam seu universo. Frente a esse cenário de complexas transformações, julgamos imprescindível que os educadores assumam uma postura e discutam sobre a inter-relação comunicação/educação.

No segundo enfoque dos trabalhos obtidos em nosso levantamento bibliográfico, encontramos pesquisas que buscaram aspectos históricos da difusão da ciência nos materiais de divulgação científica.

Aqui podemos citar o trabalho realizado por Dantes (1998), intitulado *As ciências em um jornal republicano paulistano no final do século XIX*, em que a autora apresenta levantamento e análise de notícias e de artigos publicados pelo jornal e evidencia os múltiplos questionamentos: a variação, por período, dos temas científicos presentes no jornal; a influência que mudanças no corpo editorial causaram no registro de temas científicos; o caráter, teórico ou prático, dos textos que trataram de temas científicos ou técnicos; a presença de tradições científicas de diferentes países; entre outros.

Além dessa pesquisa também destacamos a realizada por Masarani et al. (1998) que, procurando dar seqüência a um trabalho mais amplo sobre a história da divulgação científica no Brasil, analisaram diferentes atividades científicas desenvolvidas no Rio de Janeiro, na década de vinte, buscando identificar os principais atores do processo histórico e produzir um levantamento das atividades de divulgação e dos meios utilizados. Consideraram, ainda, o pano de fundo das motivações, os interesses e as perspectivas

filosóficas e políticas sobre a ciência que, certamente, se refletiam no tipo de divulgação científica produzida.

Esses estudos mostram-nos, por meio do resgate da história da ciência no nosso país, que esta passou por várias rupturas históricas, inclusive epistemológicas e que, ao se contrapor presente e passado, podemos refletir e entender o momento atual ou até especular sobre o que poderá ocorrer no futuro próximo ou longínquo.

Um terceiro enfoque reúne pesquisas que optaram pela realização de estudos avaliadores das possibilidades pedagógicas da utilização de materiais de divulgação científica na formação inicial e continuada dos professores. Entre essas pesquisas destacamos o trabalho de Alvetti e Delizoicov (1999), que enfocou as possibilidades pedagógicas dos artigos da revista *Ciência Hoje* como subsídio para formação inicial e continuada dos professores de Física, bem como uma forma de subsidiar a introdução da Física Moderna Contemporânea no ensino médio. Os autores consideram o uso desse material uma boa alternativa para os propósitos estabelecidos.

Outro estudo, realizado por Chaves e Terrazan (2001) junto a duas turmas de um curso de formação inicial de professores de Física, mostra um levantamento de idéias e sugestões dos graduandos sobre a utilização de textos de divulgação científica, especificamente os artigos de revistas. As discussões realizadas permitem afirmar que a leitura desse tipo de texto em sala de aula pode ser um instrumento eficiente e interessante para o ensino e aprendizagem, uma vez que apresentam vantagens, tais como: linguagem acessível, envolvimento com o cotidiano, fornecimento de aspectos relevantes da aplicação dos conhecimentos científicos, entre outros.

Reitera-se, aqui, a importância de a educação do século XXI considerar a influência dos meios de comunicação no cotidiano dos educandos, independente do grau de escolaridade, para que estes possam compreender a interferência desses meios na organização e na produção da realidade.

É imprescindível, também, que consigamos perceber que

uma relação entre comunicação e educação já vem sendo operacionalizada, quer pelo uso dos instrumentos tecnológicos, quer pela ação política de profissionais que têm na busca do exercício da cidadania a razão de ser de seus atos (SOARES, 2000, p. 18).

O quarto enfoque, por nós detectado, está relacionado às pesquisas que analisaram o conteúdo presente no material de divulgação científica, cujas propostas são identificar aspectos estruturais como: a formação dos autores dos artigos, o tipo de linguagem presente nas publicações, a forma de abordagem do conteúdo científico-tecnológico, a imagem de ciência apregoada; as diferentes concepções e ideologias que permeiam os artigos etc.

São vários os autores “classificados” nesse grupo, dentre eles destacamos o trabalho executado por Carvalho (1996) que realizou uma pesquisa intitulada *A ciência em revista: um estudo dos casos de Globo Ciência e Superinteressante*. O estudo buscou investigar que profissionais compõem a elaboração das duas revistas e qual o pensamento dos jornalistas acerca de temas sobre a Ciência e Tecnologia. Verificou ainda como se realiza a produção das revistas, procurando conhecer os critérios de seleção das notícias, como se realiza a escolha das seções, como é realizada a definição da capa e das imagens, qual o tratamento dado às notícias e a relação delas com as fontes científicas existentes.

A primeira conclusão da autora reúne dois aspectos essenciais denominados universos abstrato e concreto. Ela detectou que a tentativa dos acadêmicos em sugerir alguns passos a serem seguidos pelo jornalismo científico de nada tem servido aos jornalistas, uma vez que observou a ausência de utilização e de conhecimento das teorias jornalísticas na prática das duas revistas.

A segunda conclusão desse trabalho é a de que todo jornalismo, inclusive o científico, depende das forças mercadológicas e que, nas duas revistas, as orientações que se seguem são principalmente as comerciais.

A última conclusão de Carvalho diz respeito a cada uma das

revistas em particular, pois, embora ambas possuam características equiparáveis quanto às propostas mercadológicas, diferem não só no aspecto gráfico, como em algumas filosofias editoriais.

Carvalho (opus citatum, p. 170) finaliza suas conclusões, vislumbrando perspectivas para o jornalismo de divulgação científica:

que se mantenha, pelo menos, um nível de investigação crítica sobre os efeitos da Ciência, adotando a identidade de formador de massa crítica, da mesma maneira que se faz em jornalismo sobre economia e política e que haja apuração rigorosa das informações a serem publicadas, contextualizando-as, e integrando-as ao ambiente político, social e cultural em que o país e o mundo se encontram.

No mesmo grupo temos o trabalho de Salém e Kawamura (1996) que investigou as diferenças existentes entre os textos dos livros didáticos de Física e os textos dos livros de divulgação científica com temas ligados à Física.

Além das características que demarcam dessemelhanças entre os textos e o conteúdo presente, as pesquisadoras procuraram analisar outras dimensões, tais como: a formação dos autores, as intenções implícitas ou explícitas, os recursos lingüísticos e discursivos utilizados, a imagem da ciência que perpassa o texto, os leitores potenciais, e a natureza do aprendizado que essas dimensões possibilitam.

Para elas o que se pode extrair dessa análise é que os textos de divulgação científica subentendem uma concepção de “saber” ou “aprender” diferente daquela predominante nos textos didáticos. Se procedermos a uma comparação entre os textos presentes nos livros didáticos e os textos de divulgação científica, veremos que estes são mais conceituais e qualitativos que formais e quantitativos; mais culturais que práticos; contribuem para criar uma forma de pensar, estabelecem relação mais pessoal com o conhecimento, na medida em que criam oportunidades para o estudante ver “respondidas” questões que não têm espaço na escola, entre

outros aspectos. As autoras acrescentam, ainda, que o uso desse tipo de texto em sala de aula tem o papel de permitir “algo mais” ao que já existe (aspas das autoras).

Por fim, a problemática que fica para elas é: como trazer para a escola esses novos materiais sem confiná-los nas armaduras e submetê-los às armadilhas do ensino atual?

Kawamura e Salém (1998) realizaram, ainda, uma outra pesquisa que objetivou analisar a natureza da contribuição do material de divulgação científica num contexto de ensino escolar. Para esse estudo, foram analisadas diferentes publicações de divulgação científica que poderiam ser relevantes ao estudo do conteúdo em sala de aula. No caso específico da pesquisa, o conteúdo selecionado foi “Calor”.

A caracterização do material foi realizada segundo três categorias diferentes: tema ou conteúdo, abordagem e potencial para o aprendizado. Diante dos resultados, as autoras (*opus citatum*, p. 2) concluíram que

o conjunto das características identificadas explicitam também as diferentes dimensões desse tipo de material e de sua contribuição para o ensino de Física. O aprendizado que possibilitam transcende o próprio conteúdo curricular de Física. Para aqueles que compartilham de uma concepção do ensino de Física enquanto meio para compreensão e inserção no mundo contemporâneo, e não com o objetivo em si mesmo, os aspectos levantados permitem caracterizar o potencial do material de divulgação científica em sala de aula como um dos instrumentos nessa perspectiva.

Massarani e Moreira (2000) somam mais um exemplo de pesquisa realizado nesse grupo. A pesquisa teve por objetivo examinar casos específicos de acomodação da linguagem científica para a divulgação da ciência. Para isso os autores dividiram o trabalho em dois casos. No primeiro, escolheram um artigo científico publicado por alguns pesquisadores brasileiros e analisaram comparativamente

três artigos de divulgação científica derivados dele. No segundo, optaram por considerar um texto escrito por Albert Einstein em 1916 que se tornou um clássico da divulgação científica.

Nos dois casos, foram analisadas as transformações a que os textos originais foram submetidos, considerando a hierarquização das informações, os conteúdos acrescentados ou retirados, as alterações de estilo e de argumentações, as analogias e as ilustrações utilizadas.

Massarani e Moreira procuraram mostrar com esse estudo que os artigos científicos passam por transformações ao serem adaptados para textos de divulgação científica. Essas autoras enfatizam que muitas dessas transformações ocorrem na linguagem, ou seja, na passagem da linguagem especializada para a não-especializada. Outras mudanças emergem no nível retórico propriamente dito com o surgimento de diferentes estilos, de ênfases, de argumentações e com o uso diversificado de recursos visuais.

Outro aspecto mencionado pelas autoras é a mudança de enfoque no texto, já que o jornalismo está correlacionado com a linha editorial do jornal ou da revista, com os aspectos culturais e com a tradição que rege as publicações de divulgação científica existente no país.

Citamos, outrossim, o trabalho realizado por Cruz et al. (2000), no qual os autores apresentam uma proposta metodológica para a transformação de artigos de divulgação científica em instrumento didático. Para eles a utilização desse tipo de texto como instrumento didático requer um árduo trabalho de elaboração e, nesse aspecto, enfatizam:

[...] devemos ter sempre em mente que seus objetivos nem sempre são os do educador e este confronto acaba dificultando sua utilização imediata em sala de aula. No trabalho de elaboração o professor deve mediar as aberturas e janelas com diferentes níveis de conceitos, sem destruir o “ar de fantástico e belo” de um texto de Divulgação. Deve-se manter um equilíbrio entre diferentes fontes de conhecimento; os

tradicionais e de senso comum, os científicos e o domínio de disciplinas. Em resumo entendemos que a Divulgação Científica em suas várias formas necessita de um trabalho de elaboração para que se transforme num instrumento didático adequado. (p. 155)

O trabalho de Gomes (2001), por sua vez, pretendeu mostrar as semelhanças e diferenças no emprego de termos científicos em textos produzidos por autores jornalistas e autores pesquisadores. A autora considera que, embora os textos analisados tenham sido extraídos da publicação de uma mesma revista, a quantidade de termos especializados e o tipo de estratégia explicativa empregada indicam que os dois grupos de produtores idealizam públicos distintos.

Já a pesquisa realizada por Nunes (2001) objetiva analisar o discurso de divulgação científica em um *corpus* de jornais e de revistas, procurando explicitar como a ciência é tratada enquanto objeto do discurso de divulgação. A partir da análise, o autor percebe que ao tratar das descobertas científicas, constroem-se situações imaginárias ligadas ao dia-a-dia do leitor: festas, aventuras, emoções. Configura-se ainda uma imagem da ciência vinculada àquilo de que ela se separou ao se constituir: magias, imaginações, profecias.

Dadas as especificidades de cada estudo, podemos perceber que as pesquisas apresentadas como exemplo neste enfoque permitem-nos vislumbrar novas propostas metodológicas que redirecionam as discussões que nós, educadores, temos travado em relação ao ensino de Ciências.

A partir da apresentação das diferentes pesquisas que com-

põem os quatro enfoques detectados, notamos que os materiais de divulgação científica podem ser grandes aliados na mediação entre o ensino de Ciências e os meios de comunicação. Parece-nos que, de modo geral, as pesquisas verificam a efetiva contribuição desses materiais no processo de ensino e aprendizagem, seja na sua exploração didática, na qual os pesquisadores investigam a real contribuição desses materiais na leitura de texto e imagens, na aquisição de conceitos, ampliação de vocabulário, estratégias interdisciplinares, entre outros; seja na busca de aspectos históricos da difusão científica presentes nesses materiais para que se possa compreender como se construiu a história da ciência no Brasil e no mundo. Além disso, há outros aspectos que dizem respeito (i) à utilização desses materiais na formação inicial e continuada dos professores, permitindo que se constitua em uma alternativa para a melhoria do ensino de Ciências; (ii) à análise do conteúdo presente no material de divulgação científica, que permite identificar aspectos estruturais desses materiais; (iii) à percepção da importância da leitura crítica desses materiais por parte do educador antes de levá-los para a sala de aula.

É necessário reafirmar que as discussões sobre a inter-relação comunicação/educação é de real expressividade, uma vez que a escola contemporânea vem sendo alertada para não ignorar a necessidade de se propor trabalhos que levem os alunos a se apropriarem das informações veiculadas pelos meios de comunicação de massa de maneira crítica e construtiva, sem deixar de considerar que estas são para eles as principais fontes tanto de fruição quanto de informação acerca do que se passa no mundo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. J. P. M., O texto escrito na educação em física: enfoque na divulgação científica. In: ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C. da (Org.). *Linguagens, leituras e ensino de ciências*. Campinas: Mercado de Letras/Associação de Leitura do Brasil – ALB, 1998. p. 53-68. (Coleção Leituras no Brasil).
- ALVETTI, M.; DELIZOICOV. Ensino de física moderna contemporânea e a revista ciência hoje. In: SIMPOSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 13., 1999. Brasília. *Resumos...* Brasília; UNB, 1999. p. 55.
- BUENO, Wilson da Costa. *Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente*. Tese (Doutorado em Comunicação e Artes) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1984. 365 p.
- CARVALHO, A. P. de. *A ciência em revista: um estudo dos casos de globo ciência e superinteressante*. 1996. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social) – Faculdade de Comunicação e Artes, Instituto Metodista de Ensino Superior, São Bernardo do Campo, 1996.
- CHAVES, T. V.; TERRAZZAN, E. A. Concepções e sugestões de estudantes do ensino superior sobre a utilização de textos de divulgação científica como recurso didático. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 13. 2001, Campinas. *Resumos...* Campinas; Unicamp. 2001. p. 67-68.
- CORTELAZZO, I. B. de C. Computador para interação comunicativa. *Comunicação & Educação*. São Paulo: Segmento/ USP, ano IV, n. 16, set/dez., p. 19-25. 1999.
- CRUZ, F. de S.; FERRARI, N.; RIBEIRO M. C. M. O uso da divulgação científica como instrumento didático num tema indisciplinar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7, 2000, Florianópolis. *Atas...* Florianópolis: SBF, 2000. p. 155. 1 CD-ROM.
- DANTES, M. A. M. As ciências em um jornal republicano paulista do final do século XIX. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 5., 1998. Rio de Janeiro. *Resumos...* Rio de Janeiro; UFRJ, 1998, p. 77-78.
- FRACALANZA, H. *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil*. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP.
- FROTA PESSOA, O. Diálogo entre cientistas e jornalistas. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE JORNALISMO CIENTÍFICO, 4, CONGRESSO BRASILEIRO DE JORNALISMO CIENTÍFICO, 1, 1982, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Associação Brasileira de Jornalismo Científico/Associação Iberoamericana de Periodismo Científico, 1984, p. 513-539.
- GOHN, M. da G. *Educação não-formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001. 120 p. (Coleção Questões da Nossa Época, v. 71).
- GOMES, I. M. de A. M. Observações sobre o uso de terminologia especializada na revista ciência hoje. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 13, 2001. Campinas. *Resumos...* Campinas; Unicamp, 2001, p. 74.
- GOUVÊA, G.; MARTINS, I. Leitura de imagens em textos de divulgação científica para crianças. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 13, 2001. Campinas. *Resumos...* Campinas; Unicamp, 2001, p. 71.
- KAWAMURA, M. R. D.; SALÉM, S. Dimensões da divulgação científica e sua inserção no conteúdo curricular de física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 6, 1998, Florianópolis. *Atas...* Florianópolis: SBF, 1998, p. 1-2. 1 CD-ROM.
- MASSARANI, L.; MOREIRA, I. de C. A retórica e a ciência: dos artigos originais à divulgação científica. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 7, 2000, Florianópolis. *Atas...* Florianópolis: SBF, 2000, p. 1-12. 1 CD-ROM.
- ___; PRADO, G.; MOREIRA, I. de C. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil; a década de vinte. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 5, 1998. Rio de Janeiro. *Resumos...* Rio de Janeiro; UFRJ, 1998, p. 170-171.

MONTEIRO, I. C. de C.; MONTEIRO, M. A. A.; GASPAR, A. A. utilização de textos de divulgação científica em sala de aula. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 13, 2001. Campinas. *Resumos...* Campinas; Unicamp, 2001, p. 66.

NUNES, J. H. A ciência e seu exterior no discurso de divulgação: magia, imaginação, profecia? In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 13, 2001. Campinas. *Resumos...* Campinas; Unicamp, 2001, p. 81.

ROSA, D. G. da; TERRAZAN, E. A. Ensinando ciências naturais nas séries iniciais utilizando textos de divulgação científica. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 13, 2001. Campinas. *Resumos...* Campinas; Unicamp, 2001, p. 69.

SALÉM, S.; KAWAMURA M. R. O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes? In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM ENSINO DE FÍSICA, 5, 1996, Águas de Lindóia. *Atas...* Águas de Lindóia: SBF, 1996, p. 588-598.

SOARES, I. O. Educomunicação: um campo de mediações. *Comunicação & Educação*. São Paulo: Segmento. v. 19, ano VII, p. 18, set./dez. 2000.

SOUSA, G. G. de; PEREIRA FILHO, J. P.; LEAL, M. C. Revista ciência hoje das crianças – como professores a utilizam em sala de aula. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM ENSINO DE FÍSICA, 5., 1996, Águas de Lindóia. *Atas...* Águas de Lindóia: SBF, 1996, p. 72-76. 1 CD-ROM.

VALE, J. M. F. de. Educação científica e sociedade. In: Nardi, R. (Org.). *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras Editoras, 2001, Cap. 1, p. 1-7. (Educação para Ciência).