



## **A PRESENÇA DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO NÍVEL MÉDIO**

### **THE PRESENCE OF SCIENTIFIC DIVULGATION IN THE TEACHING/LEARNING PROCESS IN HIGH-SCHOOL**

**Silvia Cristina Binsfeld<sup>1</sup>**  
**Milton Antonio Auth<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Grupo Interdepartamental de Pesquisa Sobre Educação em Ciências – GIPEC/UNIJUÍ,  
silvia.binsfeld@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Uberlândia – UFU/FACIP - auth@pontal.ufu.br

#### **Resumo**

Neste trabalho busca-se por em evidência a questão da divulgação científica em espaços formais, como a abordagem realizada durante o desenvolvimento da Situação de Estudo “Aquecimento Global do Planeta” no ensino médio, e sua influência no ensino-aprendizagem da Área de Ciências da Natureza e Matemática. A presença expressiva na mídia instigou os professores a debater este assunto e comporem uma coletânea de textos de divulgação científica com revistas, jornais, reportagens e documentários. Estes recursos passaram a fazer parte dos encontros de estudo e planejamento, os quais foram gravados e transcritos para auxiliar o acompanhamento pela pesquisa. O trabalho sistemático possibilitou aos professores maior capacidade de ver os recursos da divulgação científica de forma crítica, de refletir sobre o que eles veiculam e mostrar/compreender o significado do que se faz em ciência e não apenas os seus resultados finais e/ou triunfos.

**Palavras-chave:** Materiais de divulgação científica; Ensino-aprendizagem em Ciências; Situação de Estudo.

#### **Abstract**

This work tries to put in evidence the matter of scientific divulgation in formal spaces of education, such as the approach done during the development of the Situation of Study “Planet’s global warming” in high-school, and its influence on the teaching/learning of Sciences and Mathematics. The expressive presence in the media instigated teachers to debate this matter and compose a collection of texts of scientific divulgation from magazines, newspapers, reports and documentaries. These resources became an integrating part of the meetings for planning and study, which were recorded and transcribed to help in the follow-up of the research. The systematic work gave the teachers a bigger capacity to see the resources of scientific divulgation in a critical way, to reflect about what these resources portray and to show/understand the meaning of what is done in Sciences, and not only the final results and/or success.

**Key words:** Materials for scientific divulgation, teaching/learning of Sciences, Situation of Study.

## INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

Na sociedade atual é veiculado, em diversos meios, um vasto campo de informações, entre elas da área científica e tecnológica. A crescente produção do conhecimento desta área, de certa forma, vem acompanhada de um aumento no número de publicações voltadas para a respectiva divulgação de seus resultados e a popularização da ciência em uma diversidade de meios, como revistas, sites na internet.

Na literatura vemos que a divulgação científica iniciou-se há mais de cinco mil anos e mais recentemente vem sendo utilizadas expressões como *popularização da ciência*. Embora estas sejam expressões diferentes, seus significados pouco distinguem para certas tradições, como a de países anglo-saxônicos, em que a divulgação científica é entendida como popularização da ciência, especialmente quanto à caracterização de atividades de difusão da ciência para públicos não especializados. Também há outras expressões usadas, com sentidos mais restritivos, tais como: comunicação pública da ciência, vulgarização científica e jornalismo científico.

Mesmo com várias expressões e formas diversas de publicação, os conhecimentos veiculados continuam de difícil compreensão às pessoas em geral e raramente chega aos meios formais de educação. Além do acesso restrito, o desafio maior está em como fazer com que esses avanços possam ser trabalhados na educação básica, cujo ensino, ainda, é fortemente influenciado pelos programas e conteúdos dos tradicionais livros didáticos. O caráter “mais científico” destes vem associado, por vezes, a explicações excessivamente “livrescas” e descontextualizadas. Para Lopes (2007, p.72), “[...] o livro didático tende a apresentar um panorama bem diverso: inclina-se a reforçar males do dogmatismo e do irracionalismo no ensino. Assume características de uma obra fechada, na qual prevalece a não-formulação, o caráter não científico”. A mesma autora afirma que, “Segundo Bachelard, o livro didático tende a não dialogar com o leitor ou polemizar com a sua razão, buscando, ao contrário, apenas confirmar o conhecimento científico”.

Nesta perspectiva, e considerando a ciência um processo de constante busca de conhecimento, de produções e socializações de seus resultados, para além do livro didático e das revistas, outras formas de publicação vêm sendo disseminadas, com importante papel de difundir/divulgar conhecimentos em âmbitos culturais diversificados, também importantes para o processo do conhecimento escolar. Um pesquisador, no âmbito de uma ciência, além de produzir os novos conhecimentos científicos, também se encarrega da sua comunicação e validação, pelo menos na esfera da sociedade científica. Alguns cientistas, também se envolvem na empreitada de socializar a ciência em esferas mais amplas da sociedade, isto é, no âmbito conhecido como “divulgação científica” e “popularização da ciência”.

Para Marques (2001, p.23), “[...] se antes decorria muito tempo entre as descobertas científicas, a aplicação delas aos processos produtivos, aos setores de serviços e ao ensino nas salas de aula, presentemente esses tempos alongados e esses espaços separados se aproximam [...]”. Cada vez com mais rapidez as informações e resultados das pesquisas científicas chegam até as diversas esferas da sociedade. Um cientista, situado em seu lugar social, faz ciência para validar, no âmbito dela, os conhecimentos nela produzidos. Nem sempre se envolve na tarefa de publicizar conhecimentos científicos a outras esferas da sociedade, nem mesmo à escolar, cabendo a outros profissionais a função de disponibilizar o acesso a tais conhecimentos. Nesse sentido, cabe reafirmar o papel essencial do professor e dos materiais de divulgação

e/ou popularização da ciência na recontextualização dos conhecimentos científicos para o âmbito especificamente escolar. Segundo Zamboni (2001, p.50),

Quando ultrapassa o muro da comunidade científica, a “língua” dos cientistas torna-se, para a maioria da coletividade leiga, uma língua estrangeira, necessitando de um “tradutor” que a torne acessível à grande massa de homens comuns, dissociados na elite científica e, portanto, colocados à margem de um saber cada vez mais técnico, numa sociedade cada vez mais funcionalmente especializada.

Sendo a escola uma instância de produção cultural de conhecimentos distanciada da ciência e da pesquisa científica, coloca-se a importância do papel mediador dos professores de cada um dos campos disciplinares, bem como, dos diversos recursos como livros e materiais de divulgação. Chamamos a atenção a esse quesito, pois os livros didáticos, mais próximos à esfera científica em seu estilo de discurso e em sua natureza, não contemplam o acesso à diversidade de informações hoje produzidas em ritmo acelerado, colocando a necessidade de lançar mão dos MDC, em contexto escolar. Por exemplo, no que tange à problemática e aos conhecimentos relativos ao “Aquecimento Global do Planeta”, um universo de informações controversas ou não, permeia abordagens e interlocuções, em instâncias diversificadas da sociedade, influenciando em compreensões e ações. Isso coloca a necessidade de entendimentos do assunto que não negligencie a sua complexidade, frente a preocupações amplamente veiculadas, com posicionamentos e decisões com responsabilidade social.

Diante do acesso crescente a um vasto campo de informações pelas pessoas em geral e os estudantes em particular, não é mais tolerável à escola o papel de transmitir pacotes repetitivos de informações e/ou veicular novidades, de forma fragmentada. Cabe repensar cada vez mais os processos de formação, na perspectiva de contribuir sistematicamente para o exercício da cidadania. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências Naturais (BRASIL, 1998, p.35), os conteúdos “devem ser relevantes do ponto de vista social, cultural e científico, permitindo ao estudante compreender, em seu cotidiano as relações entre o ser humano e a natureza mediada pela tecnologia, superando interpretações ingênuas sobre a realidade à sua volta”. Isso remete para a importância de entender como uma modalidade de organização curricular alternativa, a exemplo da SE (Situação de Estudo), contempla conhecimentos de cunho conceitual e contextual e estabelece relações entre os contextos envolvidos e os processos de significação conceitual.

Com a elaboração e desenvolvimento de uma SE busca-se tornar o ensino mais eficaz, por acreditar que essa modalidade favorece as relações com o dia-a-dia dos sujeitos e suas experiências de vida. Na perspectiva de promover mudanças na atual organização do currículo de CNMT (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), o Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa Sobre Educação em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul), incluindo a participação de professores da escola básica, vem desenvolvendo e investigando a organização curricular na forma de SE. Conceitualmente rica para diversas ciências, partindo da vivência dos estudantes, uma SE busca propiciar abordagens disciplinares e interdisciplinares contextualizadas no âmbito da realidade social tomada como objeto de estudo em contexto escolar. Sob um tempo de duração delimitado, de aproximadamente um trimestre, ela é organizada de forma a ter um começo, um meio e um fim.

A opção foi a de trabalhar com o “Aquecimento Global do Planeta”, por ser um dos assuntos que mais circulava na mídia e pela potencialidade de ser um contexto vivencial conceitualmente rico para as diversas ciências. Inúmeras fontes de pesquisa, recursos, estratégias e atividades de ensino passaram a fazer parte dos encontros de estudo e planejamento, em meio a inquietações, provocações, inseguranças, desafios e perspectivas que faziam parte desde o início da trajetória do processo coletivo em construção.

É nesse cenário que entra a divulgação e popularização da ciência em espaços formais, com o objetivo de apoiar atividades escolares da Área de CNMT e tornar disponíveis conhecimentos e meios que ajudem a melhorar a vida das pessoas e que dêem suporte a desenvolvimentos econômicos e sociais sustentáveis. Nessa perspectiva, diversos textos de divulgação (de revistas, vídeos, paradidáticos, reportagens, matérias jornalísticas, documentários), ao lado de outros materiais didáticos (livros), trazidos pelos participantes do processo, passaram a fazer parte sistematicamente dos planejamentos coletivos dos professores e nas atividades desenvolvidas em salas de aula, compondo uma ampla diversidade de fontes de informação e consulta.

Em particular nas reuniões de professores, algumas questões de pesquisa mais relacionadas às fontes de informação passaram a ser tratadas, decorrentes das próprias interações realizadas junto ao coletivo organizado. O acompanhamento pela pesquisa suscitou várias questões, tais como: serão os materiais de divulgação científica e/ou de popularização da ciência recursos adequados para auxiliar professores da Área de CNMT no processo de ensino-aprendizagem da educação básica? Como a divulgação científica comparece e se articula no processo? O que dizer sobre os contextos de produção e validação de conhecimentos em tais fontes (livros didáticos escolares, revistas, professores, etc.)? Assim, foi se constituindo um problema de pesquisa, cujo objetivo principal foi o de identificar e selecionar materiais de divulgação científica e outras fontes de informação usadas na SE, e averiguar suas contribuições aos estudos e às ações, em especial dos professores, no contexto escolar.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho tem como base o processo de desenvolvimento de uma SE em contexto escolar e seu acompanhamento pela pesquisa. Esta, de caráter qualitativo, compreende um estudo de caso, com certas peculiaridades de observação participante. Um *estudo de caso*, conforme Bruyne, Herman e Schoutheete (1977, p.224-225), reúne

[...] informações tão numerosas e tão detalhadas quanto possível com vistas a apreender a totalidade de uma situação. Por isso ele recorre a técnicas de coleta das informações igualmente variadas (observações, entrevistas, documentos) e, aliás, freqüentemente refinadas: observação participante [...].

No processo de *pesquisa participante*, há interferência direta e ativa de todos os sujeitos pesquisadores no contexto de reconstrução curricular investigado. Conforme Auth (2002, p.103) “[...] a pesquisa participante consiste de uma ‘alternativa epistemológica’ na qual pesquisadores e pesquisados são considerados sujeitos da produção de conhecimento”.

A pesquisa realizada remete para finalidades específicas, por um lado, relativas à reconstrução da prática escolar mediante sistematizações aliadas à produção de publicações em co-autoria e, por outro lado, relativas à análise das ações, interações e

reflexões vivenciadas no coletivo escolar. Todos os sujeitos são considerados pesquisadores, ao mesmo tempo em que fazem parte do grupo de pesquisados (MORIN, 2004).

Tendo como base a concepção de SE (Situação de Estudo) foi organizado um coletivo em contexto escolar envolvendo professores da área de CNMT (Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias), em março de 2006. De lá para cá, os professores vêm participando de encontros semanais de estudo, planejamento e acompanhamento da execução da SE “Aquecimento Global do Planeta” em aulas de Biologia, Física, Química e Matemática, em turmas da 1ª Série do Ensino Médio. O grupo é constituído por treze sujeitos participantes em condição interativa bastante diversificada: (i) cinco professores da escola dos componentes curriculares de Química, Física, Biologia e Matemática; (ii) uma professora coordenadora da equipe escolar, licenciada em Química; (iii) duas estudantes do Curso de Mestrado em Educação nas Ciências; (iv) três estudantes da Licenciatura e (v) uma professora da universidade, além da participação, em alguns encontros, de uma supervisora da escola e de professores de outras áreas.

O foco deste trabalho se direciona a investigar interações entre os sujeitos participantes do processo, com ênfase no quesito da divulgação científica e suas implicações e contribuições ao avanço dos conhecimentos previstos com a reforma curricular na área de Ciências Naturais Matemática e suas Tecnologias - CNMT (BRASIL, 1998, 2006). Para tanto, foram acompanhados os encontros semanais de estudo, planejamento e avaliação realizados pelos professores ao longo das interações no grupo.

Os registros (dos encontros semanais de estudo/planejamento, no grupo, visando ao desenvolvimento e avaliação da SE em contexto escolar) foram feitos mediante áudio-gravações, num total de dezenove encontros. Outros catorze encontros foram registrados apenas em diário de campo. Todos os dezenove encontros gravados em áudio foram transcritos, totalizando duzentas e trinta e uma páginas de transcrição (em fonte Times New Roman 12, espaçamento simples, com 6 pontos após o parágrafo).

Nas transcrições das falas dos sujeitos nos encontros, os professores da escola (Ensino Médio) foram referidos como PB (Professora de Biologia), PF (Professora de Física), PQ1 e PQ2 (Professores de Química), PM (Professora de Matemática), PC (Professora Coordenadora em âmbito escolar e que atua como professora de Química) e PS (Professora Supervisora Escolar). Os sujeitos vinculados à universidade foram referidos como PU (Professora da Universidade), M1 e M2 (Mestrandos) e L1, L2, L3 (Licenciandos, sendo L1 e L3 em Física e L2 em Química).

Os turnos de fala dos sujeitos foram enumerados na ordem sequencial em que aconteceram as verbalizações, iniciando pelo número 1 (um) em cada encontro, também enumerado segundo a seqüência das respectivas datas de realização dos mesmos. Por exemplo, “14.108-PM”, corresponde ao registro do 14º encontro do grupo, no turno de fala 108, expressa pela professora de Matemática da escola (Ensino Médio), cujas datas estão devidamente registradas em arquivos. Os nomes dos sujeitos em meio ao texto foram substituídos pelas siglas correspondentes a cada sujeito.

Para a construção e análise dos dados de pesquisa, foram procedidos recortes nas transcrições das fitas magnéticas para identificar e analisar episódios significativos. Um “episódio” consiste num recorte de um diálogo realizado em determinada reunião, registrado e transcrito para (re)afirmar algo, relatar um depoimento ou uma linha de raciocínio. É uma seqüência de turnos de falas relacionadas, em torno de um assunto em

comum, a exemplo de recortes feitos sobre a produção da SE “Aquecimento Global do Planeta”. Os episódios permitem analisar a perspectiva da divulgação científica e as fontes de informação usadas.

Cabe mencionar a importância, também, dos registros de informações procedidos, sistematicamente, em diário de campo, consistindo importantes subsídios aos processos de construção e análise dos resultados de pesquisa. Conforme Gehlen (2005, p.70),

O objetivo do diário consistia em obter as anotações de todas as atividades realizadas [...], bem como as reflexões pessoais, angústias, alegrias, incertezas [...] de quem o escrevia. Apontamentos que, muitas vezes, desencadearam possíveis redimensionamentos para as atividades seguintes, e direcionavam as reflexões dos grupos. Assim, o diário, além de favorecer as reflexões dos professores, pode dar condições ao pesquisador analisar a pesquisa em questão e a sua própria prática pedagógica.

A pesquisa abrange, ainda, estudos, discussões e sistematizações referentes à coletânea constituída de uma diversidade de textos, artigos, reportagens, vídeos, matérias jornalísticas e documentários trazidos pelos participantes do processo, contendo um conjunto de 102 documentos, com um total de 200 páginas, intitulada “Subsídios para a Situação de Estudo Aquecimento Global do Planeta”, cuja cópia foi disponibilizada a todos participantes do grupo constituiu um recurso importante nos estudos e planejamentos coletivos. A coletânea foi construída articuladamente ao processo de planejamento da SE, de algumas produções decorrentes do processo, incluindo a própria SE. A sistematização, conforme Falkembach (2007, p.11) “transforma práticas sociais em objetos para o pensamento. Com isso, possibilita que os seus integrantes, sem se distanciarem da singularidade do seu mundo cultural, o vejam e dêem conta da relação deste com seu interior”. Ainda, “constitui-se [...] em um processo de produção de conhecimentos cultural e socialmente situados”.

Para melhor organizar a sistematização das produções coletivas na escola, foi providenciado um arquivo contendo todos os materiais que permearam os planejamentos, incluindo livros, revistas e a própria coletânea de textos de divulgação científica, que de alguma forma marcaram os planejamentos ou as atividades desenvolvidas em sala de aula, no âmbito da SE.

## **RESULTADOS**

Especificamente no âmbito escolar, uma SE, por sua natureza, constitui-se numa modalidade de organização curricular que requer a mediação de linguagens e significados conceituais produzidos nas ciências, com potencialidade de serem inseridos e usados na compreensão da situação real em estudo, a exemplo das fontes de informações e de conhecimentos que realimentam o desenvolvimento da SE “Aquecimento Global do Planeta”. O uso dos MDC (Materiais de Divulgação Científica) em uma SE, diferentemente da esfera geral da sociedade, extrapola o caráter de “instrução”, cumprindo a função de co-participar dos processos de “educação científica”, inerente ao ensino e aprendizagem da área de CNMT.

Na ótica da SE, tendo como parâmetro a área de CNMT, os MDC foram considerados importantes recursos para compor a estruturação de um processo de interlocução mais ativa e dialógica entre os sujeitos, considerando-se as especificidades das linguagens e dos estilos de pensamento, por um lado, do contexto cotidiano (mídia)

e, por outro, do contexto escolar (livro didático, professor). Livros didáticos ainda apresentam conteúdos de CNMT de forma descontextualizada, sem relações dos conceitos entre si e com contextos reais. Segundo Lopes (2007, p.158),

Em relação aos livros didáticos, a linguagem é um dos pontos que mais necessitam de avaliação criteriosa. O emprego indiscriminado de termos científicos, sem distinguir seus significados em relação aos termos da linguagem comum, pode não apenas impedir o domínio do conhecimento científico, como também cristalizar conceitos errados – verdadeiros obstáculos à abstração.

Diferentemente dos livros didáticos, que tendem a apresentar informações direcionadas a compreensões que envolvam linguagens e conceitos das ciências, aos MDC, como os artigos sobre assuntos relacionados às ciências, têm-se atribuído um estilo de discurso e conhecimento remetido ao próprio papel de popularização da ciência. Isso gerou a necessidade de discussões no coletivo escolar, pois várias publicações em revistas de circulação irrestrita (*Isto é, Veja, Época* e outras) estão sendo objeto de críticas quanto a uma possível banalização do conhecimento científico.

Diante disso, os MDC foram organizados num quadro específico e categorizados. Importantes compreensões foram alcançadas com a categorização de uma multiplicidade de subsídios que passaram a alimentar o processo de reconstrução curricular. O critério principal com base no qual foi feito o agrupamento dos textos (enquanto subsídios aos estudos e planejamentos que acompanham a produção da SE) considerou, para além do caráter de divulgação científica, o grau de proximidade ou inserção na instância científica de produção dos respectivos conhecimentos por eles disponibilizados: - Revistas não científicas, de circulação irrestrita, que tratam de quaisquer assuntos, e, por vezes, de artigos entendidos como de divulgação científica, como *Veja, Época*; - Revistas de circulação mais restrita, caracteristicamente de divulgação científica, como *Scientific American, Galileu*; - Revistas científicas editadas por uma sociedade científica com artigos de pesquisa científica e, também, artigos de divulgação científica, a exemplo de *Química Nova na Escola, Ciência Hoje*; - Textos disponibilizados em sites da Internet, em particular: [http://entrelacos.blogger.com.br/2007\\_03\\_18\\_archive.html](http://entrelacos.blogger.com.br/2007_03_18_archive.html) (Uma Verdade Inconveniente), [http://www.profrios.hpg.ig.com.br/html/curiosidades/carta\\_terra.htm](http://www.profrios.hpg.ig.com.br/html/curiosidades/carta_terra.htm) (Carta ao Inquilino da Terra); além de outros como textos em jornais, vídeos e documentários.

Diversos textos, que integram a Coletânea, foram obtidos a partir de revistas de circulação irrestrita que, em meio a matérias sobre esporte, arte, economia, segurança, política, lazer, educação, apresentam artigos que, não sendo científicos, trazem e discutem informações referentes às ciências, muitas vezes influentes na opinião pública, a exemplo de abordagens controversas sobre problemas ambientais, saúde etc.

Outra fonte que passou a ser utilizada no processo coletivo decorreu de reportagens de programas televisivos que, após assistidos por um ou outro sujeito, eram objeto de discussão no grupo, culminando na obtenção da matéria impressa, a partir da sua disponibilidade no site do respectivo canal televisivo.

Na sequência, são explicitados alguns episódios que tratam da importância da Coletânea organizada e encadernada, que contribuiu para o andamento dos estudos e elaborações de atividades, como o que seguem em que PQ1 salienta a importância de estudar os textos da coletânea organizada,

8.92-PQ1: Em relação ao ano passado, a gente aplicou isso [a SE] em algumas turmas e, enfim, deu certo. E esse ano evoluiu bastante. Mais coisas a gente conseguiu.

8.93-PF: Eu acho que evoluiu.

8.94-PQ1: Tem um momento que a gente vai ter que fazer o seguinte: é a junção disso. E discutirmos entre nós [...]. Um dia que nós sentamos e discutimos um texto [da coletânea], foi um dos dias mais produtivos que teve aqui [...].

Este episódio reforça a necessidade de discutir/estudar textos, pois, segundo PQ1, ao se referir à leitura e discussão de um artigo relacionado ao aquecimento global do planeta presente na coletânea, reafirma que este “foi um dos dias mais produtivos”. PQ1 chama a atenção para estreitar mais as relações/interações no grupo e se reporta aos estudos de um texto que aponta para a necessidade de que mais encontros desse âmbito venham a acontecer, no sentido de enriquecer o processo e a mediação, e reconhecer a importância das assimetrias para as elaborações do coletivo.

Nas interações realizadas no coletivo organizado, percebia-se que em alguns documentários as abordagens vinham marcadas por uma linguagem conceitual mais específica, com maior proximidade à ciência e com participação dos cientistas/pesquisadores, mostrando-se mais ricos em explicações pertinentes de serem contempladas em aula, como complemento importante nos estudos da SE. A linguagem inerente aos discursos tipicamente escolares, por vezes, é assemelhada à cultura cotidiana, e/ou ao âmbito científico, ou a “voz” de pesquisadores, com inserções conceituais, como parte importante dos estudos interdisciplinares e contextuais em questão.

Num outro encontro de planejamento, a professora de Matemática, ao se pronunciar sobre a Coletânea, fazia alusão, também, à produção de uma nova SE, para o ano seguinte (com um novo tema):

14.149-PM: Eu acho que a gente só consegue descobrir o que dá para fazer, fazendo.

14.150-PU: Mas eu acho que nós podemos fazer bem mais.

14.151-PM: Vamos elaborar, para o ano que vêm sim. Vamos analisar e decidir um novo tema. Vamos achar material e montar outro polígrafo [referia-se a coletânea], assim como nós montamos, porque acho que foi uma coisa bem válida. Pelo menos você tem um lugar onde pesquisar.

PM expressa a visão de que a Coletânea foi válida, ressaltando a importância de se ter “onde pesquisar”. Isso está relacionado, também, à expressiva carga horária dos professores (que trabalham em mais de uma escola), e a reduzida disponibilidade de tempo para fazer pesquisas em fontes diversificadas. O processo coletivo é um espaço que contribui nesse sentido. Ao expressar “Eu acho que a gente só consegue descobrir o que dá pra fazer, fazendo”, a professora fazia uma intervenção que acena para o prosseguimento da empreitada de desenvolver o processo de reconstrução da prática escolar na modalidade de SE. Conforme Falkembach (2007, p.12),

Ao transformar em objeto de reflexão, a sistematização se constitui como um espaço investigativo e educativo; se faz mediadora entre a formação de sujeitos de pensamento e de ação – investigadores, avaliadores, planejadores, atores – por meio de um processo de produção de conhecimentos que se desdobra em desencadeador de aprendizagens. Com isso, poderá tratar a

aprendizagem como uma dinâmica que alia o “aprender-a-fazer” fazendo; o “aprender-a-pensar” pensando e o “aprender-a-ser” sendo.

Percebia-se, ao longo dos encontros, que o coletivo estava bem envolvido na nova prática, “fazendo, pensando e sendo” professores interativos, abertos e reflexivos no contexto de mudança pedagógica em construção. PM, num dos encontros em que a SE estava em fase inicial, se expressa sobre a importância de trabalhar conjuntamente sobre um texto de divulgação científica. Ao mesmo tempo, menciona aspectos relatados num dos documentários que o grupo havia assistido “Uma Verdade Inconveniente”,

3.213-PM: [...] Todos estes textos que estão aqui (na Coletânea), quer queira quer não, eles dão alguma informação a respeito do Aquecimento Global. Seja a questão climática, das catástrofes, do aumento do nível dos oceanos. E tem assuntos que se repetem nos textos. Tudo isso tem a ver com coisas ditas pelo “Al Gore” [autor do filme Uma Verdade Inconveniente]. Quem assistiu o documentário do “Al Gore” vai perceber que tem coisas, lá, que a maioria dos textos tem aqui (na Coletânea). Eu acho que nós tínhamos que pegar um texto diferencial, para debatermos com os alunos. Eu achei interessante essa “Carta ao Inquilino”, não só por ter uma linguagem acessível, mas por ser uma questão de conscientização também.

Partindo do documentário e da Coletânea, era importante esta fala de PM, pela intencionalidade de relacionar, em aula, informações sobre aspectos, fatos e conceitos relacionados ao tema, conclamando para abordagens por parte de cada componente curricular, de forma que o estudante possa fazer relações e significações conceituais, dando atenção, também, ao fator “conscientização”. A análise demonstrou que os MDC tratam de aspectos ricos sobre o tema em estudo, com uma multiplicidade de informações, onde o cidadão está em contato com a divulgação científica e em contato com os temas relevantes e atuais, que surgem no decorrer do dia-a-dia e em alta audiência pela mídia.

Mesmo não detalhando as implicações da divulgação científica na aprendizagem dos estudantes, percebe-se que é possível entender nas falas dos professores - como explicitado em um dos episódios desse texto - que alguns desses materiais foram trabalhados em sala de aula e contribuíram expressivamente com o processo de ensino-aprendizagem.

## CONCLUSÃO

Em processos de reconstrução curricular como o acompanhado, são essenciais as discussões e reflexões em torno de entendimentos dos sujeitos sobre as formas como informações sobre temas ou tópicos atuais em discussão na sociedade são veiculadas nos MDC. Com um estilo de discurso pautado na comunicação para uma esfera mais ampla e com cunho informativo, esses tipos de materiais são socialmente importantes. Ainda que não se detenham em abordagens conceituais, cumprem com o papel de disponibilizar as informações, cabendo à escola a atenção à organização do conhecimento sistematizado típico à área de CNMT. Conforme Zamboni (2001, p.50),

A atividade de divulgação científica assume, dessa maneira, os contornos de uma prática fundamentalmente comunicativa, em que seus agentes são chamados a dissolver problemas de incompreensão, para que se restabeleça a ponte de interligação entre os dois grupos historicamente apartados: o dos cientistas e o dos leigos. [...] A representação que se constrói da atividade de

vulgarização assume, assim, a almejada função de partilha do saber, ao mesmo tempo em que desloca para o mecanismo comunicativo um trabalho de mediação essencialmente discursivo.

Num processo de formação continuada de professores possibilidades alternativas são colocadas em foco e, em geral, tendem a gerar certas implicações. Mas, quando a iniciativa de trazer/discutir novos materiais, como os MDC, parte dos próprios professores, num processo de formação continuada, avanços expressivos podem ser alcançados. A organização, categorização e discussões realizadas pelo grupo aqui mencionado, em torno da coletânea e suas possibilidades de uso em sala de aula, estão motivando os professores a recorrer mais assiduamente e, conseqüentemente, perceber maior utilidade para o processo de ensino-aprendizagem de MDC, inclusive os que já conheciam ou utilizavam de forma restrita, tais como as revistas Química Nova na Escola, Scientific American, Planeta Terra.

Com isso, meios diversificados, como os MDC, podem proporcionar o acesso a informações sobre assuntos concernentes a SE, que são representativos de esferas culturais específicas, ao lado dos livros didáticos - que se diferenciam, por sua natureza, de artigos de revistas de divulgação científica -, jornais, programas televisivos, documentários, informações disponibilizadas pela Rede/Internet etc. Portanto, podem potencializar o processo de formação de professores e a própria modalidade de Situação de Estudo, em especial a abordagem de conhecimentos de ciência e tecnologia associada ao cotidiano dos envolvidos no seu estudo.

Outro fator relevante nas interações é o discernimento dos professores sobre as diferentes naturezas das fontes de informação usadas em processos de produção dos conhecimentos escolares, seu grau de fidedignidade e os diferentes estilos de discursos que lhes são próprios. As linguagens mais ou menos especializadas vêm aliadas a uma maior ou menor facilidade de acesso ao público em geral e, também, aos estudantes em salas de aula. No que se refere à divulgação científica por parte de noticiários e da mídia como um todo, no que tange à Ciência, Lopes (1999, p.108) explicita que,

Uma formação em ciências no mundo de hoje deve permitir à pessoa, diante da **notícia de um avanço científico**, avaliar seu alcance real, após descontar os exageros da mídia. Exageros constantemente contribuem, ao mesmo tempo, para a mitificação e para aumentar o estranhamento do público em relação à ciência. Mas deve, também, permitir a interpretação do mundo e a atuação crítica sobre o mesmo, o que só é possível se compreendermos que o mundo exige uma racionalidade construída por nós, descontinua e plural, e por isso mesmo, passível de ser modificada (grifo nosso).

Além disso, contribuições deste trabalho de pesquisa sobre o processo de desenvolvimento curricular em contexto escolar referem-se à constatação de que nem sempre, quando se usa fontes diversificadas de informação, há preocupação de reconhecer e considerar suas naturezas específicas. Sendo importantes mediadoras nos processos de construção de conhecimentos escolares, cabe prestar atenção às especificidades e potenciais contribuições da amplitude de fontes ao enriquecimento de abordagens e compreensões, tomando cuidados para evitar explicações restritas, superficiais, deturpadas e questionáveis, até mesmo considerando riscos de as mesmas estarem a benefício de interesses de determinadas facções sociais.

Ao refletir sobre a natureza das fontes de informação usadas na SE, a atenção passou a ser direcionada para diferentes estilos de discurso inerentes às mesmas,

algumas com linguagem mais assemelhada à cultura cotidiana, outros à científica. Nos MDC, para assegurar um acesso à comunidade em geral, informações costumam ser veiculadas mediante um estilo de discurso que visa uma compreensão praticamente irrestrita, na sociedade. Zamboni (2001, p.50) alerta para a importância da formação de jornalistas/repórteres.

Com o alvo da destinação do saber científico dirigido para o “grande público”, a produção científica ganha a mediação de um vulgarizador, que, dependendo da natureza do veículo de informação e das finalidades do ato informativo, pode ser o próprio produtor desse saber, ou um jornalista/repórter especializado.

A ênfase dada pela informação ao “grande público” requer um interlocutor que seja um sujeito especializado para a comunicação à grande massa, ao público leigo, não a especialistas, ou seja, mediante uma linguagem acessível a todos os cidadãos. Contudo, ante ao risco de certas distorções nos entendimentos de conhecimentos científicos, são necessários certos cuidados a serem tomados tanto por parte dos escritores quanto dos leitores. Ao alertar para as dimensões éticas e políticas da vulgarização do conhecimento científico, que nem sempre são levadas em conta pelos divulgadores, nossa atenção se volta para possíveis deformações ideológicas dos discursos, sendo importante, por outro lado, valorizar a amplitude e a diversidade dos MDC. São inúmeros os que se apresentam com qualidade reconhecida e que representam grandes contribuições à disseminação das ciências, dentro e fora do contexto escolar.

## REFERÊNCIAS

- AUTH, Milton A. **Formação de Professores de Ciências Naturais na Perspectiva Temática e Unificadora**. Florianópolis/SC: PPGE/UFSC, tese doutorado, 2002.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília, 2006.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: 1998.
- BRUYNE, Paul de, HERMAN, Jacques, SCHOUTHEETE Marc de. et al. **Dinâmica da Pesquisa em Ciências Sociais: os pólos da prática metodológica**. Tr. Ruth Joffily. Prefácio de Jean Ladrière. Rio de Janeiro: F. Alves, 1977.
- FALKEMBACH, Elza Maria Fonseca. **Sistematização, Uma Arte de Ampliar Cabeças...** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007 (coleção cadernos Unijuí).
- GEHLEN, Simoni Tormöhlen. **Temas e Situações Significativas no Ensino de Ciências: contribuições de Freire e Vigotski**. 2006. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Unijuí, Ijuí, 2006.
- LOPES, Alice Casimiro. **Currículo e epistemologia**. Ijuí/RS. Ed. Unijuí, 2007.
- LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento Escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999.

MARQUES, Mario Osorio. Educação nas Ciências: os novos desafios. **Revista Educação nas Ciências**. Ijuí, RS: Ed. Unijuí, v.1, nº1, p.21-43, jan/jun. 2001.

MORIN, André. **Pesquisa-ação integral e sistêmica**: uma antropopedagogia renovada. Tradução Michel Thiollent. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

ZAMBONI, Lilian Márcia Simões. **Cientistas, Jornalistas e a Divulgação Científica**: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas, SP: Ed. Autores associados, 2001.