

## UM ESTUDO SOBRE O USO DE ATIVIDADE DIDÁTICA COM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE FÍSICA<sup>1</sup>

**Eduardo Adolfo Terrazzan<sup>2</sup>**

eduterra@ce.ufsm.br

**Marciela Gabana<sup>3</sup>**

marcifsc@yahoo.com.br

Núcleo de Educação em Ciências, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria  
Campus Universitário Camobi, 97105-900, Santa Maria, RS

### Resumo

Neste estudo, apresentamos e discutimos aspectos que se mostraram relevantes durante a elaboração e a implementação em sala de aula de uma Atividade Didática com uso de Texto de Divulgação Científica, realizadas em parceria com uma professora participante do Grupo de Trabalho de Professores de Física do Núcleo de Educação em Ciências da Universidade Federal de Santa Maria.

Palavras chaves: Ensino de Física; Textos de Divulgação Científica; Atividades Didáticas.

### I. INTRODUÇÃO

Como em outras disciplinas escolares, a Física no Ensino Médio brasileiro tem se pautado quase que exclusivamente no uso de Livros Didáticos (LDs). A estrutura usual de um LD de Física é a separação dos conhecimentos científicos por unidades e/ou capítulos, normalmente finalizados por sessões de exercícios e/ou questões. Estes exercícios, na sua grande maioria, exigem apenas memorização de definições para sua reprodução ou de fórmulas matemáticas para sua aplicação mecânica e imediata. As questões, muitas vezes, podem ser respondidas simplesmente retornando a um trecho específico do texto para identificação da informação a ser reproduzida, ou relembrando e reorganizando grupos de palavras, números ou símbolos. Porém, copiar trechos de um texto, ou seja, somente reproduzir palavras/frases sem lhes dar sentido não garante/auxilia a compreensão das idéias presentes neste texto. Compreender passa por inferir, representar, propor e criar sentidos.

Mesmo quando o LD não é adotado para uso direto com o aluno, ainda pode-se notar sua influência na programação e na maneira com que a maioria dos professores encaminha suas aulas. Em geral, os professores lêem somente LDs para preparar as atividades que irão desenvolver junto aos alunos, e estão pouco habituados com a leitura de textos diversos, como de revistas, jornais, etc (CHAVES, 2002). A reprodução dos conteúdos e das formas de apresentação dos LDs continua ocorrendo mesmo quando o professor não utiliza diretamente um determinado LD em suas aulas. Por exemplo, quando o professor elabora atividades com materiais escritos, pois é comum que isto seja feito através de montagens com textos fotocopiados de trechos de vários LDs. Ou ainda, quando utiliza o quadro negro, na medida em que neste caso o professor costuma reproduzir no quadro a mesma estrutura e/ou a mesma ordem do texto didático.

---

<sup>1</sup> Apoios parciais: CNPq e UFSM

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Centro de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação/UFSM

<sup>3</sup> Acadêmica do Curso de Licenciatura em Física/CCNE/UFSM

A maioria dos professores demonstra uma grande preocupação em relação ao fato dos alunos não conseguirem interpretar/extrair dos enunciados dos exercícios dados/informações, porém há uma preocupação de menor intensidade em relação à compreensão dos demais textos lidos pelos alunos. Quando usam textos em suas aulas, os professores parecem supor que os estudantes estão capacitados a buscar nestes textos as informações tidas como relevantes, o que não tem se verificado na maioria dos casos estudados.

Nesse sentido, é importante lembrar que o relatório “Habilidades de leitura para o Mundo de Amanhã”, publicado em conjunto pela OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico) e pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), indicou que os estudantes brasileiros estão tendo sérias dificuldades em usar a leitura como uma ferramenta para avançar e estender seus conhecimentos e habilidades em outras áreas (UNESCO, 2003).

Portanto, as diferentes disciplinas escolares, inclusive a Física, podem e devem contribuir para o desenvolvimento de atividades que possibilitem aos alunos um aumento gradativo na capacidade de compreensão dos materiais lidos e mesmo no gosto pela leitura. Logo, o estabelecimento do hábito da leitura nos alunos, fundamental para que possam participar plenamente do desenvolver de qualquer disciplina escolar, não é uma tarefa exclusiva dos professores da área de linguagem, mas sim uma tarefa que deve mobilizar todos os professores.

Para que isso ocorra, é de fundamental importância que os professores percebam o potencial didático de outros textos, que estejam mais próximos da leitura espontânea de seus alunos do que os LDs. Seria desejável também que estas leituras fossem organizadas em atividades didáticas que permitissem e estimulassem um maior grau de discussão e participação dos alunos nas próprias aulas.

No caso de aulas da área de Ciências Naturais, em particular de aulas de Física, os Textos de Divulgação Científica (TDCs) situam-se em posição privilegiada em relação aos diversos textos possíveis e disponíveis para utilização didática, pois esses textos são mais prováveis de serem lidos pelas pessoas quando desejam se informar sobre assuntos científicos. Em que pese o fato da população brasileira como um todo ter pouco hábito de leitura, aliado ao fato de ter graves limitações culturais e financeiras para aquisição de jornais e revistas, ainda assim o “consumo” de Revista de Divulgação Científica é relativamente alto entre jovens e adolescentes, sobretudo das classes com maior poder aquisitivo.

Esses textos usualmente apresentam os assuntos numa linguagem flexível e próxima da utilizada no cotidiano das pessoas. Não costumam exagerar no aprofundamento em detalhes específicos nem no uso de simbologia matemática como costuma acontecer em LDs. Além disso, costumam apresentar os conhecimentos científicos a partir do tratamento de suas aplicações, ou através de explicações sobre a construção, o funcionamento e os usos de aparatos tecnológicos, ou ainda do estudo de fenômenos presentes no cotidiano das pessoas. Esses fatores nos auxiliam a defender seu uso didático em sala de aula.

Na maioria dos LDs, encontramos basicamente apenas os “resultados da Ciência” geralmente apresentados como “verdades irrefutáveis”, sendo que os processos de obtenção desses resultados não são apresentados e discutidos.

No entanto, em TDCs encontramos discussões sobre os processos de produção dos conhecimentos científicos, o que pode auxiliar o leitor a formar imagens/idéias mais adequadas do que seja o “fazer científico”, diminuindo o grau de mistificação ou de exaltação ou ainda de recusa que costuma permear a imagem pública da Ciência. Os TDCs algumas vezes costumam enfatizar as novas idéias relacionadas a “conhecimentos de ponta”, bem como certas limitações, evidenciando as possibilidades de ruptura com conhecimentos já estabelecidos.

Por outro lado há questionamentos sobre o uso didático de TDCs. É importante ressaltar que em geral estes textos usam uma linguagem direta, abordam o assunto de forma simples e não possuem uma preocupação explícita de ensinar conceitos científicos. Por este motivo, algumas vezes, apresentam informações distorcidas ou de forma pouco rigorosa, o que pode contribuir para que os leitores construam/reforcem concepções erradas/equivocadas sobre os conhecimentos científicos abordados no texto. Isto não invalida a utilização didática dos TDCs, pois mesmo em LDs encontramos efetivamente erros conceituais e nem por este motivo deixamos de utilizá-los. O importante é que, se o professor resolver utilizar TDCs em suas aulas, ele deve se responsabilizar em relacionar as informações existentes no texto com os conhecimentos prévios dos alunos, de maneira, que estes tenham maiores chances de atribuir significados adequados a estas informações.

A utilização de TDCs em sala de aula, também pode deixar o professor inseguro num primeiro momento. A leitura destes textos, por si só, proporciona uma diversidade de informações sobre assuntos variados, ao contrário dos LDs que costumam apresentar os conteúdos de uma forma focada, simples e compactada. A insegurança do professor surge por ele não dominar assuntos variados que extrapolem a “focalização” dos LDs, já que somente estes são utilizados para sua leitura. Entretanto, admitir que ele só possa trabalhar temas que domine totalmente nos remete a uma concepção pedagógica na qual o professor é visto como o detentor do saber, e o aluno um mero receptor, sem nenhum conhecimento prévio sobre o assunto a ser tratado.

Para fazer uso de qualquer outro recurso (vídeos, experimentos, textos, etc.), que não seja apenas exposição, o professor deverá sempre disponibilizar um tempo suficiente para que a Atividade Didática seja desenvolvida de forma adequada. Neste sentido, é mecânico enfrentar uma prática muito freqüente entre os professores, sobretudo de Física, que é a de “cumprir”/“vencer” a programação a qualquer custo. Normalmente, esse “custo” tem sido o “baixo” nível de aprendizagem dos alunos. Por isso é compreensível uma recusa inicial, por parte do professor, em implementar Atividades Didáticas com uso de TDCs em suas aulas alegando que haverá falta de tempo para desenvolver sua programação usual. Para superar esta dificuldade duas questões têm que ser enfrentadas: Há aprendizagem quando os alunos decoram equações matemáticas, conceitos e definições, como usualmente vem acontecendo nas aulas de Física no Ensino Médio? Quem é o responsável pela programação? A problematização sobre estas questões pode levar a uma maior segurança no uso desses textos e uma maior confiança nos possíveis resultados positivos.

Por fim, acreditamos que atividades de leitura e discussão de textos diversos, em especial de TDCs, realizadas sistematicamente em aulas de Física possam sinalizar ao professor a possibilidade de um melhor uso do próprio LD, ou seja, como um material escrito de referência, desde que bem escolhido, porém não como o determinante da programação curricular de sua disciplina. Desse modo, à medida que cresce o uso de textos diversos em suas aulas o professor pode aumentar também a sua autonomia frente ao LD. É nesta perspectiva que desenvolvemos nossas ações de extensão e investigação, sobre o uso de Atividades Didáticas com TDCs em sala de aula, junto ao Núcleo de Educação em Ciência (NEC) do Centro de Educação (CE) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

## **II. TRABALHANDO COM PROFESSORES O USO DE TDC EM SALA DE AULA**

Através da implementação em sala de aula de Atividades Didáticas com uso de TDCs pretendemos contribuir para incrementar e melhorar a qualidade da discussão sobre assuntos científicos e para formar leitores que não se restrinjam apenas aos textos usualmente trabalhados no Ensino Médio.

Para que isso ocorra, desenvolvemos o Projeto “Estudo sobre Atividades Didática com uso de Textos de Divulgação Científica no Ensino de Física”, para o qual contamos com a colaboração de participantes de um grupo de formação continuada denominado Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF), que faz parte do Núcleo de Educação em Ciências. Este grupo encontra-se atualmente dividido em quatro subgrupos (GT1S, GT2S(5f), GT2S(6f) e GT3S), cada um responsável pela elaboração de planejamentos escolares para cada uma das três séries do Ensino Médio, bem como pela implementação em sala de aula e pela avaliação desses planejamentos. A diversificação das fontes para a elaboração destes planejamentos é um dos desafios que motivam o trabalho desenvolvido pelo GTPF.

As atividades se organizam em forma de Módulos Didáticos (MDs) para uso na disciplina de Física no Ensino Médio. Estes MDs são estruturados segundo um modelo de Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov e Angotti, 1981), a saber: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Em cada MD busca-se inserir atividades que usem recursos didáticos específicos: textos (TDCs), experimentos, analogias, problemas, vídeos, internet, entre outros.

Dentre as diversas atividades desenvolvidas junto ao GTPF, neste trabalho nos interessa acompanhar o desenvolver das Atividades Didáticas com uso de TDCs. Para isso, estabelecemos uma parceria com alguns dos professores participantes deste Grupo.

Para a produção dessas atividades didáticas, visando sua incorporação nos MDs produzidos pelos subgrupos do GTPF, inicialmente foi realizado um levantamento de TDCs nas Revistas de Divulgação Científica, disponíveis no acervo do NEC/CE/UFMS. Este acervo vem sendo mantido atualizado pelos alunos de graduação envolvidos no projeto em questão, e está disponível para consulta de todos os interessados.

Os TDCs compatíveis com os assuntos dos MDs são sugeridos aos subgrupos pela equipe do projeto. A seguir, é realizada a escolha dos textos a serem utilizados em cada MD. Para cada TDC é elaborado uma Atividade Didática que será implementada em sala de aula. É necessária a leitura prévia e discussão do texto pelos professores para que os TDCs sejam adaptados aos MDs.

Como orientação básica, para estruturar estas Atividades Didáticas, partimos dos estudos realizados pela equipe anterior deste projeto. Boa parte da sistematização dos resultados já obtidos concentra-se na Dissertação de Mestrado de Taniamara Vizzotto Chaves, intitulada “Textos de Divulgação Científica no Ensino de Física Moderna na Escola Média” (CHAVES, 2002). Assim, estabelecemos um conjunto de sugestões e recomendações (Anexo I) para o professor que deseja elaborar uma Atividade Didática com uso de TDC e implementá-la em suas aulas.

Para a avaliação das implementações em sala de aula das Atividades Didática com uso de TDCs, feitas pelos professores colaboradores, procuramos utilizar, sempre que possível, diversos instrumentos para a coleta de informações, de modo a poder cruzá-las, melhorando o nível de confiança nas mesmas e conseqüentemente o processo de análise como um todo. Estes instrumentos são basicamente os seguintes:

- Relatos dos professores colaboradores, contidos em seus Diários da Prática Pedagógica (DPPs);
- Videografações das aulas ministradas;
- Diários de campo de investigação (relatos de observação);
- Materiais escritos (respostas de questões/resumos/sínteses) produzidos pelos alunos.

As videografações são um recurso auxiliar na coleta de informações, porém não podem ser utilizadas com grande frequência devido aos custos operacionais que envolvem. Por este motivo, nem todas as implementações em sala de aula são analisadas com auxílio de

todos os instrumentos de coleta de informações. Logo, escolhemos para relatar neste trabalho a atividade de possuía um maior número de informações.

### III. UMA ATIVIDADE E UMA PARCERIA

Neste estudo, em particular, centramos nossa atenção na parceria com uma professora que responde pela coordenação do subgrupo GT2S(5f), e que identificaremos daqui por diante pela sigla AMB. Para isso, acompanhamos diretamente suas ações relacionadas à elaboração de Atividades Didáticas com uso de TDCs e à implementação destas em sala de aula.

A professora AMB além de sua participação no GT2S(5f), mantém com a equipe do projeto em questão encontros semanais com cerca de 02 (duas) horas de duração, para escolha e discussão de TDCs, para a elaboração de Atividades Didáticas com os textos escolhidos e, por fim, para avaliação das implementações destas Atividades Didáticas em sala de aula.

As informações aqui discutidas referem-se à Atividade Didática baseada no texto “O que está havendo com o clima?” da revista Superinteressante, de autoria de Rodrigo Vergara (VERGARA, 2002). Esta atividade estava incluída no segundo Momento Pedagógico (Organização do conhecimento) do Módulo Didático de número MD2S(5f)-05, que tratava do tema “Clima”.

Para a elaboração desta Atividade Didática a escolha deste texto baseou-se no fato de possibilitar a discussão de conteúdos conceituais relacionados com a Termodinâmica, pois a professora AMB estava desenvolvendo este assunto em suas aulas. Além disso, através dele poderíamos discutir com os alunos os fatores/causas das variações/tragédias climáticas que estão ocorrendo no mundo todo.

Esta Atividade Didática foi estruturada com base em “questões orientadoras”, que pudessem auxiliar os alunos na compreensão do texto. Essas questões deveriam ser respondidas individualmente pelos alunos em três momentos distintos, conforme descrito abaixo.

- Antes da leitura

Após uma “passagem de olhos” pelo título e pelos subtítulos deveriam ser propostas as seguintes perguntas: “Qual é o assunto do texto?” e “O que eu sei sobre isso?”

Através dessas questões iniciais pretendia-se que os alunos explicitassem seus conhecimentos prévios sobre o assunto principal, o que deveria servir como referência na compreensão do texto, além de instigá-los a realizarem previsões sobre quais assuntos/tópicos o texto apresentaria/discutiria.

- Durante a leitura

Os alunos deveriam responder as seguintes questões: “Qual(is) a(s) idéia(s) principal(is) apresentadas?” e “Quais as informações que sustentam esta(s) idéia(s)?”

Após realizarem a previsão do assunto principal do texto, pretendia-se que estas questões auxiliassem os alunos a “localizar” as informações principais, já que na leitura de textos anteriores os alunos mostraram o hábito de centrar sua atenção apenas em termos técnicos, em idéias secundárias ou em palavras extensas e/ou desconhecidas.

- Após a leitura

O passo seguinte consistia em realizar a discussão do texto no grande grupo, para o apontamento das passagens/aspectos considerados relevantes, bem como dos trechos que apresentaram dificuldades de compreensão. Após a discussão coletiva do texto, deveria ser proposta a seguinte questão: “O que eu aprendi com esta leitura e esta discussão?”.

Das implementações em sala de aula anteriores, tinha sido verificado que alguns alunos, uma vez terminada a leitura, abandonavam o texto, dispersavam e passavam a realizar

outro tipo de atividade, sem refletir sobre o que tinham acabado de ler. Por isso, além destas questões, agora ao término da atividade, os alunos deveriam realizar um resumo.

Dessa forma, pretendíamos que as informações do texto fossem retomadas e que cada um pudesse fazer uma verificação da sua própria compreensão do mesmo.

A Atividade Didática em questão foi preparada para ser realizada em sala de aula num período de 2 horas-aula. Para análise de sua implementações em sala de aula foi possível utilizar todos os instrumentos de coleta de informações citados anteriormente.

#### IV. BUSCANDO COMPREENDER RELAÇÕES

Os comentários aqui apresentados têm como referência os resultados obtidos da análise realizada sobre as implementações da Atividade Didática mencionada acima, realizadas pela professora AMB em quatro turmas de 2ª série do Ensino Médio, na Escola Estadual de Educação Básica Manuel Ribas (Santa Maria/RS), abrangendo cerca de 160 alunos.

Centramos esta análise nos aspectos que se mostraram mais relevantes durante estas implementações. Ou seja, após analisar as informações obtidas das diversas fontes/instrumentos, sintetizamos nossas maiores preocupações nas seguintes questões que procuramos responder: (1) Como os alunos se relacionaram com o assunto do texto trabalhado na atividade?; (2) Como os alunos vivenciaram a atividade como um todo?; (3) Quais as posturas adotadas pela professora durante todo o processo?

A seguir, apresentamos os comentários especificados por questão.

##### Alunos lendo e compreendendo o texto

No conjunto de respostas às primeiras “questões norteadoras”, os estudantes apontaram uma série de possíveis assuntos que o texto poderia tratar, sendo que a maioria das respostas realmente estava relacionada com o assunto principal do texto, confirmando a expectativa inicial que fora levantada durante a preparação da atividade.

Alguns alunos manifestaram sentimentos de revolta em relação ao Homem, pois atribuíram a ele o papel de principal causador dos desequilíbrios climáticos no planeta. Nestas respostas ficou excluída a possibilidade desses fenômenos/tragédias já terem ocorrido no passado, de forma natural. Essa revolta inicial de alguns alunos deveu-se em parte ao fato de terem desenvolvido com a professora de Química um trabalho referente ao efeito estufa. Assim utilizaram conhecimentos obtidos em outras atividades escolares, o que em princípio pode ser interessante, porém assumiram uma posição preestabelecida antes mesmo de lerem o texto proposto e reforçaram a idéia de que o Homem é o principal causador dos desequilíbrios climáticos.

Como o texto inicialmente tratava de fenômenos naturais que causaram tragédias climáticas no passado que extinguíram populações inteiras, a leitura para esses alunos parece não ter sido suficiente. Isto pode ser percebido por uma citação extraída do material escrito produzido por um deles:

*"Se o Homem não se conscientizar que é preciso mudar suas atitudes, o clima só irá piorar, isso será ruim para nós mesmos, também para os animais".*

Quanto às conseqüências das tragédias climáticas, associaram os maiores prejudicados as populações mais pobres, excluindo as que possuem um maior poder aquisitivo, a partir das informações sobre a realidade atual, em que uma considerável porcentagem da população passa fome. Essa exclusão se torna uma restrição indesejável na medida em que todos irão sofrer mais ou menos os efeitos dessas tragédias

Também, mostraram-se preocupados com as populações de cidades que vem sofrendo com as constantes variações climáticas. Isso se deve ao fato de terem ocorrido na região de Santa Maria/RS várias tempestades, que deixaram muitas famílias desabrigadas.

Apesar disso, os alunos realizaram uma discussão do texto muito rica, justificando suas opiniões com dados contidos no texto e mostraram que possuíam conhecimentos anteriores (leituras anteriores, televisão, etc.) para criticar as idéias dos colegas.

#### Alunos vivenciando a atividade

Durante a realização da atividade chamou atenção um aluno que perguntava insistentemente para a professora: *“Preciso escrever a minha idéia? Eu não sei escrever o que penso? Como eu sei se a minha idéia está certa”*. Percebemos que ele estava preocupado em acertar, pois já tinha sido “treinado” a admitir uma só resposta como sendo a correta, por exemplo, como ocorre nos exercícios de interpretação de texto de alguns LDs. O aluno apresentava uma recusa inicial em aceitar como sendo importante sua resposta provisória, e mais ainda como sendo importante sua idéia. Além disso, sua fala demonstrou um problema que atualmente atinge a maioria dos alunos: a dificuldade em expressar-se através da escrita.

Dos relatos da professora podemos destacar alguns trechos referentes a dificuldades dos alunos em escrever:

*“... as perguntas realizadas pelos alunos, sobre a atividade, vêm reforçar a idéia de que eles não sabem colocar no papel claramente suas idéias e por isso não as escrevem”*.

A professora aponta a agitação dos alunos, após a leitura do texto, com sendo causa da dificuldade em organizar suas idéias para responder as questões propostas:

*“...alguns alunos se agitaram e começaram a conversar com os colegas, penso que para fugir do fato de terem que escrever sobre o texto”*.

Apesar de inicialmente não aceitarem suas respostas como sendo importante, ao escreverem as sínteses de compreensão do texto, a maioria dos alunos expressou-se com suas próprias idéias, não havendo muitas ocorrências de cópias ou semicópias de trechos do texto.

#### Professora desenvolvendo a atividade

Para discussão do texto, no grande grupo, a professora AMB solicitou que os alunos se dispusessem em círculo. Isto não havia sido planejado na estruturação da atividade, porém auxiliou os alunos a visualizarem cada colega que estava opinando, favorecendo a organização do debate e enriquecendo o mesmo.

Quando os alunos expressaram-se verbalmente para evidenciar sua posição contrária em relação ao fato de terem que escrever sobre o texto, a professora lhes transmitiu orientações para que escrevessem uma história, como as histórias que liam na infância, só que agora deveria ser sobre o assunto do texto. Os alunos se puseram a escrever, mas não ficaram satisfeitos com a resposta da professora. No entanto, ela mostrou-se satisfeita com a situação.

No início de nossas atividades conjuntas, a professora AMB não assinava nenhuma Revista de Divulgação Científica, e também não costumava lê-las com frequência. Com o passar do tempo, ela estabeleceu contato com a bibliotecária de sua escola, para que esta, sempre que possível, realizasse uma seleção dos TDCs nas Revistas de Divulgação Científica disponíveis e repassasse a ela estes textos. Atualmente, a professora AMB é assinante de uma Revista de Divulgação Científica (Superinteressante) e já passou a ler TDCs com mais frequência.

Sua contribuição para a estruturação da Atividade Didática em questão ainda foi um tanto restrita, na medida em que nos encontros semanais o trabalho foi realizado sempre a partir de uma pauta previamente definida pela equipe do projeto. Muitas vezes, manifestou preocupação em relação às dificuldades dos alunos na realização da atividade, porém sua análise sobre possíveis fatores responsáveis ainda foi restrita. Acreditamos que com o passar

do tempo essa análise se torne mais aprofundada, aumente gradativamente sua autonomia de modo a sentir-se mais segura para discutir/elaborar outras atividades didáticas.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como todo estudo de caso, não podemos pretender simplesmente generalizar nossos “achados” neste estudo. Porém, ele certamente nos forneceu subsídios para aprofundarmos e diversificarmos nossas investigações, repensando a organização de outras Atividades Didáticas com uso de Textos de Divulgação Científica.

Por exemplo, as “questões norteadoras” contribuíram muito para o desenvolvimento desta atividade didática. Comparando com outras vivências com uso de textos em aulas de Física, desta vez percebemos um envolvimento maior dos alunos na tentativa de uma compreensão efetiva do texto. Esperamos agora que estas questões se “estabilizem” como ferramentas para outras leituras.

Por outro lado, estamos mais seguros em reafirmar que o uso de TDCs em sala de aula possibilita e auxilia a discussão de fatos/acometimentos que estão vinculados com o cotidiano dos alunos. E isto contribui principalmente no sentido de apontar para a viabilidade de se atingir possíveis mudanças curriculares que levem em conta a presença forte e permanente da Ciência e da Tecnologia no mundo contemporâneo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Maria J. P. M. de; RICON, Alan E.: (1993). Divulgação científica e texto literário – uma perspectiva cultural em aulas de física. In: *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis/BRA, UFSC, v.10, n.1, p.7-13.

CHAVES, Taniamara Vizzotto: (2002). *Textos de Divulgação Científica no Ensino de Física Moderna na Escola Média*. Santa Maria/RS/BRA: Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria. (Dissertação de Mestrado).

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A.: (1991). *Física*. São Paulo/BRA: Cortez. (Coleção Magistério 2º Grau, Série Formação Geral).

GABANA, Marciela; LUNARDI, Graziela; TERRAZZAN, Eduardo A.: (2003). ‘Textos de divulgação científica: avaliando uma estratégia didática para o ensino médio’. In: Nilson Marcos Dias Garcia, Nei de Kazue Kurumoto, Wilson Marcos Junior (orgs.), *Programa e Resumos do XV Simpósio Nacional de Ensino de Física*, SBF, Curitiba/PR/BRA, 21 a 26 de março de 2003. Curitiba/BRA: CEFET-PR/UFPR. (CO-1-113, p.101).

PORLÁN, Rafael: (1997). *El diario del profesor. Un recurso para la investigación en el aula*. 4.ed. Sevilla/ESP: Díada. (Colección Investigación y Enseñaza, Serie Práctica, 6).

TERRAZZAN, Eduardo A.: (2000). ‘O potencial didático dos textos de divulgação científica: um exemplo em física’. In: ALMEIDA, Maria J. P. M. de; SILVA, Henrique. C. da (orgs.), *Textos de Palestras e Sessões Temáticas: III Encontro Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência*, Campinas/SP/BRA, Gráfica FE/UNICAMP, p.31-42. (Trabalhos originalmente apresentados no 12º COLE – Congresso de Leitura do Brasil, 1999).

UNESCO: (2003). ‘Estudo da OCED/UNESCO identifica as desigualdades no desempenho dos estudantes em todo o mundo’. <<http://www.unesco.org.br>>. (Acessado em 01/08/2003).

VERGARA, Rodrigo: (2002). 'O que está havendo com o clima?'. In: *Superinteressante*, São Paulo/BRA, Abril, Fev/2002, v.178, p.45-51.

## ANEXO I

**SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES PARA ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO EM SALA DE AULA DE ATIVIDADES DIDÁTICAS COM USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**

- Preparação de Textos de Divulgação Científica (TDC) para uso em sala de aula (Recomendações Básicas)

Como parte do processo de elaboração de uma Atividade Didática com uso de TDC, é necessário que o professor inicialmente “prepare” o texto a ser utilizado. Para isso, recomendam-se a seguir os passos abaixo.

1. Ler cuidadosamente o texto, destacando:
  - ✓ Conceitos, leis ou modelos científicos, citados explicitamente e/ou utilizados implicitamente;
  - ✓ Trechos de maior relevância, para o tema a ser estudado.
2. Preparar intervenções para explicações sobre os conceitos, as leis, ou modelos científicos destacados.
3. Preparar comentários sobre os trechos selecionados, procurando trazer novos elementos para a discussão coletiva.
4. Elaborar estratégias para auxiliar os alunos na (re)construção dos conhecimentos científicos a serem ensinados.

- Estruturação de uma Atividade Didática com uso de Textos de Divulgação Científica (TDC) (Itens Básicos)

Uma vez preparado o texto a ser utilizado, deve-se incluí-lo na estruturação de uma Atividade Didática. Esta estruturação deve contemplar alguns itens de modo que sirva de orientação geral para o professor utilizar durante a implementação em sala de aula. Como sugestão temos os itens abaixo:

1. Integração da Atividade Didática no Planejamento Didático Pedagógico.
2. Número de horas-aula previstas para realização da atividade.
3. Objetivos de ensino-aprendizagem pretendidos com a atividade.
4. Núcleo conceitual a ser trabalhado na atividade.
5. Roteiro para dinâmica de trabalho com a atividade em sala de aula.
6. Recomendações gerais ao professor.

- Dinâmica de trabalho com o Texto de Divulgação Científica (TDC) em sala de aula (Roteiro Básico)

A dinâmica de trabalho com o texto em sala de aula varia de acordo com diversos fatores, dependendo sobretudo da natureza do texto e da forma de integração do texto ao Planejamento Didático-Pedagógico do professor. Como sugestão, apresentamos uma proposta de roteiro para realização de Atividades Didáticas com uso de TDCs, adaptada de trabalhos anteriores realizados no âmbito do projeto “Atualização Curricular no Ensino de Física e Formação Continuada de Professores”. Este roteiro em especial, está mais dirigido para a utilização de textos durante o 2º Momento Pedagógico (Organização do Conhecimento), do modelo didático-pedagógico adotado pelo GTPF (Modelo em Três Momentos Pedagógicos).

Inicialmente, sugere-se que o professor apresente para a classe a atividade a ser desenvolvida, destacando:

- ✓ Tema/assunto a ser tratado e o texto a ser utilizado, com referência completa;
- ✓ Dinâmica de trabalho a ser seguida.

A seguir, temos uma roteiro-sugestão para dinâmica de trabalho com textos em aulas:

1. Leitura prévia, feita individualmente pelos alunos, para identificação de:
  - ✓ Termos relacionados a assuntos/temas de física apresentados no texto;
  - ✓ Conceitos, leis ou modelos científicos já conhecidos e/ou estudados anteriormente;
  - ✓ Trechos que chamaram atenção e/ou suscitaram dúvidas;
  - ✓ Principais idéias/informações contidas no texto.
1. Sistematização, coordenada pelo professor, sobre os termos e/ou conceitos apontados, seguida de discussão coletiva sobre o texto, com respostas às dúvidas levantadas pelos alunos.
2. Inserção na discussão coletiva, dos termos/conceitos/trechos que foram considerados relevantes/fundamentais no planejamento do professor e que, eventualmente, não tenham sido observados/apontados pelos alunos.
3. Elaboração, em pequenos grupos ou individualmente, de sínteses de compreensão do texto.
4. Apresentação plenária de cada uma das sínteses elaboradas, seguida de comentários do professor e de debate coletivo.
5. Fechamento da atividade, através da elaboração coletiva, coordenada pelo professor, de um quadro-resumo das sínteses realizadas.
6. Recolhimento das sínteses realizadas para efeito de avaliação.