

O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM AULAS DE FÍSICA E A AVALIAÇÃO DE SUA APRENDIZAGEM: ABORDAGENS INOVADORAS

THE USE SCIENTIFIC DIVULGATION TEXTS SPREADING IN PHYSICS LESSONS AND THE EVALUATION OF ITS LEARNING: INNOVATIVE BOARDINGS

Tania Marlene Costa Menegat¹, Sônia Suzana Farias Weber²

¹UNIFRA – Santa Maria/RS, taniamenegat@terra.com.br
taniamenegat@terra.com.br

²Universidade Federal de Santa Maria/Centro de Educação/Núcleo de Educação em Ciências,
ssfweber@yahoo.com.br

Resumo

No presente trabalho, propomos e descrevemos uma estratégia didática para o uso de Textos de Divulgação Científica (TDC) em aulas de Física. Partimos do pressuposto que os Textos de Divulgação Científica se constituem em recursos alternativos para as aulas de Física, pois des apresentam uma estrutura, foco e redação diferentes daquela apresentada pelos livros didáticos. Também tomamos como pressuposto que esses Textos de Divulgação Científica não podem ser apenas lidos em sala de aula, mas que haja uma forma de trabalho que venha a contribuir para o estabelecimento de parâmetros para as práticas avaliativas que envolvam a promoção de inovação no cotidiano escolar através do uso de Textos de Divulgação Científica e que propicie, por exemplo, a capacidade de análise textual; a realização de questionamentos; a troca de idéias e a elaboração de sínteses. Para contemplar esses aspectos propomos o desenvolvimento das atividades didáticas com uso de Textos de Divulgação Científica numa perspectiva investigativa, partindo de situações-problema.

Palavras-chave: Resolução de Problemas, Textos de Divulgação Científica, Avaliação da Aprendizagem, Inovação.

Abstract

In the present work, we consider and describe a didactic strategy for the use of Scientific Divulgence Texts (SDT) in lessons of Physics. We leave of estimated that the Scientific Divulgence Texts is constitute in alternative resources for the lessons of Physics, therefore they present a different structure, focus and writing of that one presented by didactic books. Also we take as estimated that these Scientific Divulgence Texts cannot only be read in classroom, but that it has a work form that comes to contribute for the establishment of parameters for the practical evaluative that involve the promotion of innovation in the daily pertaining to school through the Scientific Divulgence Texts use and that it propitiates, for example, the capacity of literal analysis; the accomplishment of questionings; the exchange of ideas and the elaboration of syntheses. To contemplate these aspects we consider the development of the didactic activities with use of Scientific Divulgence Texts in an investigative perspective, leaving of situation-problem.

Keywords: Problem resolution, Scientific Divulcation Texts, Evaluation of the Learning, Innovation.

Introdução

O ensino de Física na Educação Básica ainda se caracteriza pelo excesso de atenção dada aos exercícios repetitivos, cuja abordagem privilegia o uso de algoritmos matemáticos em detrimento da compreensão de aspectos relacionados a situações e/ou aos fenômenos envolvidos. Configura-se assim um claro distanciamento entre os conteúdos ministrados e a realidade cotidiana.

A Física desenvolvida na escola média deve permitir aos estudantes pensar a respeito do mundo que os cerca, interpretando-o e compreendendo-o. No mundo complexo em que vivemos (industrializado, informatizado) a Física desempenha um papel privilegiado para as possíveis leituras do mesmo. Isto se deve ao seu caráter de descrição do mundo natural e de suas propriedades, proporcionando-nos formas de interpretar os fenômenos naturais, o qual descreve com uma linguagem que nos permite a sua compreensão. Cabe aos profissionais da área de Ensino/Educação, professores e pesquisadores, proporcionar atividades didáticas que contribuam para a realização desta tarefa de obter um entendimento satisfatório do mundo e de suas transformações.

Com o objetivo de buscar a superação das dificuldades e deficiências encontradas no ensino das Ciências Naturais, têm surgido novas propostas de ensino-aprendizagem. Dentre estas propostas encontra-se o “ensino baseado na investigação”, que visa auxiliar os alunos a compreender melhor e mais amplamente as situações e os fenômenos cotidianos, abrangendo um maior corpo de conhecimentos, o que lhes dará condições de atuar mais efetivamente no seu dia-a-dia. Além disso, um Ensino de Ciências desenvolvido na perspectiva investigativa apresenta aos estudantes elementos para que possam compreender aspectos relativos à produção e à evolução do conhecimento da área. No conjunto, todos estes fatores tendem a propiciar uma aprendizagem mais significativa.

Na intenção de aproveitar as características presentes na perspectiva investigativa de ensino, apresentamos neste trabalho uma proposta para a utilização de Textos de Divulgação Científica (TDC), em aulas de Física, que segue um foco investigativo. Para tal, partimos da idéia que os TDC devem levar a uma problematização dos assuntos neles abordados. Dessa forma, pode-se chegar ao estabelecimento de uma situação-problema, que não será solucionada de forma imediata, levando os alunos a um processo de reflexão e de tomada de decisões. Esse proceder aproxima as atividades didáticas de TDC das Atividades Didáticas de Resolução de Problemas, sendo que em ambas o processo de resolução da situação-problema culmina, usualmente, no estabelecimento de uma determinada sequência de passos ou etapas a serem seguidas.

Textos de Divulgação Científica

Os textos de divulgação científica (TDC), tomados como referencial, podem ser encontrados em periódicos que abordam conhecimentos em Física, tais como: Superinteressante, Globo Ciência, Ciência Hoje, Cientific American e outros. Textos

retirados desses periódicos oportunizam aos alunos um contato com informações atualizadas sobre ciência e tecnologia, com acontecimentos de seu cotidiano e propiciam o desenvolvimento de habilidades de leitura, de espírito crítico e reflexivo, além de estabelecerem novos significados para os assuntos tratados na escola.

Salém e Kawamura (1996) ressaltam que os textos de divulgação apresentam uma diversidade de abordagens, principalmente na ciência do dia a dia. As suas linguagens são marcadas pela ausência de formalismo matemático, pelo uso de analogias e metáforas, pelo convite à reflexão e pelo apelo à curiosidade.

A utilização da leitura desse tipo de texto, mediante uma abordagem que leve em consideração o caráter dinâmico e causador de uma metalinguagem favorecedora da compreensão do conteúdo e do entendimento de formas de expressão do conhecimento científico, pode colaborar no envolvimento significativo dos estudantes com o texto, o que pode promover o prazer em ler.

Resolução de Problemas e a Perspectiva Investigativa

No Ensino de Física, e em geral, no Ensino de Ciências e de Matemática, uma parte significativa da carga horária das aulas costuma ser dedicada para sessões de Resolução de Problemas de lápis e papel. Isto é facilmente constatável nos sistemas educacionais de diversos países, sendo inclusive uma característica básica da realidade educacional brasileira. Embora seja reservado todo esse tempo das aulas para seções de Resolução de Problemas é constatado também um baixo desempenho dos alunos, quando estas atividades são realizadas de forma tradicional.

Numa tentativa de superar esse quadro, várias iniciativas, em diferentes frentes, foram tomadas no sentido de apresentar descrições teóricas e metodológicas para atividades didáticas de resolução de problemas. Alguns trabalhos iniciaram explicitando as possíveis diferenças entre um bom e um mau solucionador de problemas. Extraíram daí algumas recomendações de como resolver bem os problemas o que levou à elaboração de Modelos de Resolução. Alguns destes modelos procuravam seguir uma abordagem de caráter investigativo; outros, por vezes, se configuravam em algoritmos mais ou menos precisos. No caso da elaboração de algoritmos mais precisos, permaneceu-se diante de um paradigma de ensino-aprendizagem baseado na transmissão/recepção de conhecimentos já elaborados e cuja ineficácia tem sido observada e bastante discutida na área de Ensino de Ciências (Gil Pérez, Martinez Torregrosa & Senent, 1988).

A perspectiva investigativa tem se mostrado uma alternativa promissora para as Atividades Didáticas de Resolução de Problemas. Gil Pérez et al (1992) propuseram um modelo de resolução de problemas chamado por eles de *modelo alternativo*. Este modelo se baseia numa perspectiva de ensino-aprendizagem construtivista e os autores alertam para a necessidade de se evitar alguns procedimentos metodológicos normalmente praticados, como a tendência de seguir operativismos “cegos” ou uma linha de raciocínio em termos de certezas únicas e absolutas. Os autores partem da idéia de que os chamados problemas devem se constituir em “verdadeiros problemas”, ou seja, devem permitir mais de um resultado e mais de uma forma de se chegar até ele(s). Portanto, propõem a elaboração de situações-problema abertos.

O processo de ensino-aprendizagem de caráter investigativo prevê que se estimule o aluno: ao questionamento, à elaboração e confirmação ou refutação de hipóteses, à elaboração de soluções. Isto significa que qualquer atividade didática conduzida nessa perspectiva estará sempre baseada em uma situação-problema. Em outras palavras, “... *uma situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. E essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da [resolução da] situação-problema, se dá ao vencer o obstáculo na realização da tarefa*” (Meirieu, 1998, p. 192).

Assim sendo, nas atividades de caráter investigativo o respeito a essas exigências se estabelece, essencialmente, a partir da escolha do TDC e da elaboração e proposição das situações-problema. Ressaltamos ainda, que a atividade de solucionar problemas envolve um alto grau de criatividade, pois cada solucionador utiliza suas experiências, conhecimentos e interpretações para resolver uma mesma situação-problema. Isto exige a elaboração de hipóteses, estratégias ou planos a serem seguidos de forma relativamente consciente, culminando em resultados, muitas vezes numéricos, que necessitam de análises mais cuidadosas.

A dinâmica de Resolução de Problemas pode desenvolver-se tanto por meio de uma atividade de lápis e papel, quanto uma atividade com uso de TDC, ou ainda de uma atividade com uso de experimento. É sempre importante que envolva situações vivenciais e que estas sejam apresentadas as mais abertas possíveis, de modo que estimulem os alunos a levantarem as “variáveis” envolvidas, os parâmetros relevantes e as possibilidades de resolução. Assim, será exigido tanto a mobilização de conhecimentos já construídos, como, ao mesmo tempo, a aprendizagem de outros novos; ambos necessários para o encaminhamento do processo de construção da resolução esperada.

Relações Entre Atividades didáticas com uso de TDC e Atividades Didáticas de Resolução de Problemas

Não há uma estrita relação, um a um, entre os procedimentos da solução de problemas e a leitura de textos, no entanto são verificadas várias analogias que os professores podem usar para aplicar as habilidades ensinadas nas ciências na compreensão das atividades de leitura (PADILLA *et al*, 1994). Desta forma, propomos destacar a leitura de TDC como uma atividade de solução de problema, proporcionando aos alunos a oportunidade de compreensão e assimilação dos conteúdos estudados na disciplina de Física, e que também permita perceber possíveis concepções incorretas, agregando a elas novos significados, tornando-as mais ricas, mais elaboradas.

Segundo Pozo e Crespo (1998) o que transforma a *solução de problemas* num conteúdo eminentemente procedimental é que ela consiste em saber *fazer* algo, e não só dizê-lo ou compreendê-lo. Esta é uma característica que define os conteúdos procedimentais, pois a função dos procedimentos é justamente automatizar conhecimentos que de outro modo seriam difíceis e complexos de colocar em ação.

A atividade de *solução de problemas* com uso de TDC tem um caráter essencialmente procedimental, na qual os alunos colocam em ação uma seqüência de passos de acordo com um plano pré-concebido e orientado para alcançar uma

meta; além do mais, grande parte de suas características como recurso didático são derivadas desse caráter. Da mesma forma, a solução de problemas por meio da utilização de TDC, não pode estar desvinculada dos conteúdos conceituais e atitudinais. Por um lado, o que pode levar o aluno a não solucionar um problema por meio do texto é o fato de ser incapaz de atribuir significados aos dados e fatos propostos pelo problema ou aqueles presentes no texto, indicando um déficit conceitual. Por outro lado, o motivo pode estar relacionado com a sua atitude frente à aprendizagem, no sentido que possa não se interessar pelo problema ou que não esteja disposto a encará-lo como um problema, de modo que o interesse, o envolvimento e a motivação para aprender são elementos essenciais para este tipo de abordagem.

A Avaliação da Aprendizagem numa Perspectiva Inovadora

A sociedade atual passa por significativas transformações do ponto de vista cultural, social, econômico e político que, como consequência, provoca mudanças no sistema educacional. A globalização da economia, a introdução e o desenvolvimento das tecnologias de informação no cotidiano das pessoas têm contribuído para a necessidade de novos padrões de produção e de relações sociais. Nesse contexto a educação evidencia-se como área estratégica para o desenvolvimento socioeconômico.

Na educação brasileira as inovações pedagógicas foram adotadas até 1980, a grande maioria, baseada em modelos oriundos de países desenvolvidos, nos quais apresentaram soluções satisfatórias. O termo Inovação aparece com regularidade nos espaços educativos; no entanto, o significado que tem para aqueles profissionais que dizem praticá-la depende do grau de aceitação e de envolvimento dos participantes, pois diante da adoção às cegas de propostas supostamente inovadoras percebe-se certa “banalização” no uso do termo.

De acordo com a literatura consultada, Inovação Educacional pode ser definida como um processo planejado, passível de acompanhamento e avaliação, durável por um período relativamente longo, com poucas possibilidades de ocorrer com frequência e que, necessariamente, introduza melhorias num determinado sistema, unidade ou espaço educativo; ou ainda, pode ser entendida como o reflexo de uma série de dinâmicas explícitas que pretendem alterar idéias, concepções e metas, conteúdos e práticas escolares, visando introduzir e promover certas *mudanças* nas práticas educativas vigentes em alguma direção renovadora em relação à existente (GONZÁLES E ESCUDEIRO apud HERNÁNDEZ, 2000).

Farias (2006) salienta a importância de distinguir “mudança” e “inovação”, bem como a relação das “melhorias” com estes dois termos, pois ambos têm sido tratados como sinônimos apesar de existir consideráveis diferenças entre os seus significados.

As Mudanças

Podem significar todo tipo de alterações, muitas vezes, ocorridas em um determinado ambiente, ainda que de forma involuntária, não planejada e sem uma preocupação efetiva com possíveis melhoramentos contextuais, que por si só, pode ser um ato descomprometido política, social e economicamente, pois a mudança é apenas uma intenção, uma possibilidade, uma oportunidade.

A mudança como um fator positivo de progresso deve, efetivamente, acarretar em melhorias. Mas, o inverso também é possível, uma vez que podem

ocorrer mudanças em um contexto sem, necessariamente, resultar em melhorias. Assim, a “melhoria” tem o papel de dar valor à mudança que venha acontecer num determinado local, caracterizando-se como a passagem de um estado anterior, não positivo, menos desejável, para um estado posterior positivo, atraente e mais desejável. Podemos dizer que as transformações que marcaram a vida social nas últimas décadas têm afetado diretamente a função social da educação, colocando em xeque valores e conceitos da sociedade atual.

Em Educação o ato de mudar *aponta sempre para o rompimento do hábito e da rotina, para a obrigação de pensar de forma nova em coisas familiares e descolocar em causa antigos postulados*. As mudanças a partir de motivações internas parecem que raramente ocorrem ao que parece às organizações preferem à estabilidade, como forma de manutenção do *status quo*, pois os “projetos de mudança fazem parte de nossas relações com o mundo, porém nem todos se realizam; isso por que toda mudança tem um custo. Ela supõe novas aprendizagens, riscos de fracasso, uma perda provisória de rotinas e de referências, a perda de certos hábitos, uma fase de mínima eficiência” (THURLER, 2001, p.18).

Então, concebemos *mudança* como um processo de ressignificação da prática, demorada e que envolve alterações consideráveis nas atitudes e no modo de pensar dos indivíduos, tornando-se necessárias, primeiramente, que ocorram melhorias nas atitudes dos professores, no seu modo de pensar e de agir e na sua prática pedagógica de sala de aula; que possam ser refletidas através do trabalho conjunto, na interação e nas trocas coletivas no interior da escola, lugar efetivo dessa mudança, envolvendo engajamento crítico, ético e político de cada um dos participantes.

As Inovações

Segundo FARIAS (2006), o termo inovação num primeiro momento sugere algo novo, em um contexto desconhecido, mas refere-se também a “emergência de algo” que resulta novo, no interior de um contexto. Esta autora divide as inovações educacionais em dois tipos: as “*inovações internamente geradas*”, que são as ações geradas pelos professores na busca de soluções para problemas vivenciados nas instituições de ensino, as quais atendem a necessidades internas, tais como: mudança dos horários, redistribuição das tarefas, diagnóstico de problemas com a finalidade de intervenção (violência, drogas, sexualidade, etc.), apoio e aprimoramento do trabalho pedagógico do professor e na aprendizagem do aluno.

Toda a inovação tem a finalidade de incorporar “algo novo”, cujos resultados possam proporcionar melhorias no espaço em que são inseridas, visando um único fim que é o de cumprir com a sua função social. Portanto, podemos dizer que inovação e mudança não possuem relação, embora estejam muito próximas; mudar vai além de inovar e não existe, necessariamente, vínculo entre elas, pois não dizem respeito a um mesmo processo, embora as duas estejam no campo da inovação.

Na atualidade, inovação e mudança estão além da dimensão conceitual, amparadas pelas plataformas das reformas sociais que se estabelecem pelos discursos de mudança, que tem como princípio a LDB/96. No plano das reformas educativas, elas tanto podem acontecer oriundas de reformas econômicas ou por necessidade do mercado de trabalho, “*sobre o acesso de diferentes grupos à educação, etc.*” (FARIAS, 2006, p.59), visando modificações, como nos métodos pedagógicos, no funcionamento das instituições de ensino ou na organização e

distribuição dos professores, de acordo com as demandas e necessidades das escolas.

Como já nos referimos, qualquer tipo de *inovação* educacional, seja ela internamente induzida ou externamente gerada, tem presente um fim, uma intenção fundamental que é a de mudar a prática educativa; traz consigo a pretensão de suscitar *mudanças* e intencionalmente incorporar algo novo que resulte em *melhorias* no âmbito das instituições escolares, sejam nas estruturas ou nas práticas pedagógicas, refletindo-se no processo de ensino e de aprendizagem do aluno.

Para Padilha (2005) a inovação educacional está relacionada à construção de uma escola com melhor qualidade, que tenha gosto no ato de ensinar, alegria, seriedade na aquisição dos conhecimentos, solidariedade, curiosidade, que seja uma escola voltada para a transformação social e, cuja beleza desta se manifeste na formação dos sujeitos.

Nesse sentido, em nosso entendimento *inovação* é uma estratégia com a intenção de alterar idéias, concepções, conteúdos e práticas que possam *mudar* a direção das ações existentes, cuja finalidade é promover *melhorias* no processo educativo que possam ser refletidas por meio das transformações sociais.

Planejar novas propostas de avaliação, que tenham como consequência a aprendizagem do aluno e que busquem ser mediadoras dos processos de ensino e aprendizagem, pressupõe haver mudanças que estejam ligadas a este processo de ensino e à prática dos professores. Para tanto, as novas *propostas* avaliativas devem:

1. Estar de acordo com as atividades didáticas realizadas durante o processo de ensino e de aprendizagem;
2. Usar com mais frequência as formas de avaliação (relatos, sínteses, interpretação de resultados, atividades individuais ou em grupo, etc.) integrados as atividades didáticas realizadas na sala de aula como os TDC e que muitas vezes não são percebidas pelos alunos como atividades avaliativas;
3. Propiciar ao professor que assuma a responsabilidade de refletir sobre a produção de conhecimento do aluno e que possa impulsionar a iniciativa e a curiosidade deste de perguntar e responder;
4. Ajudar na revisão dos conteúdos selecionados, dos métodos utilizados, das atividades didáticas realizadas e também nas relações interpessoais estabelecidas em sala de aula;
5. Verificar se os alunos estão aprendendo e também se estão sendo sanadas suas dificuldades por meio da avaliação contínua dos conteúdos de ensino;
6. Ajudar os alunos a desenvolver as Aprendizagens Conceituais, Procedimentais e Atitudinais desejadas, sugerindo atividades de ensino como o TDC que contemplem as mesmas.

O aluno deve ser avaliado nos aspectos conceitual, procedimental e atitudinal, para que esta avaliação forneça dados sobre seu desenvolvimento, tais como na capacidade de: interpretar, aplicar princípios, analisar, criar, sintetizar, avaliar situações e tomar decisões, etc., cada uma delas envolvendo várias habilidades.

Estratégias Didáticas para o Uso de Textos de Divulgação Científica em Aulas de Física

A proposta metodológica que descrevemos na seqüência surgiu da crença de que é importante trabalharmos, nas aulas de Física, com materiais textuais que abordam assuntos afins a disciplina, mas, que tenha estrutura, intencionalidade e redação diferente daquela presente nos livros didáticos. Além do mais, ela tomou forma com o avanço no estudo e discussão em torno das atividades didáticas de Resolução de Problemas e de Textos de Divulgação Científica.

Descrição das etapas da estratégia didática

Etapas 1: Escolha de um TDC e elaboração de uma situação-problema

Esta é uma etapa que deve ser cumprida pelo professor, cabe a ele a escolha adequada do TDC e a proposição de uma situação-problema a ser resolvida com o uso do texto.

Etapas 2: Organização da turma em pequenos grupos

Sugerimos que no início dos trabalhos com uso de TDC, os alunos sejam divididos em grupos para que, de forma cooperativa, busquem soluções para a situação-problema proposta. Os alunos devem ser instigados a buscar suas próprias explicações e formular métodos de trabalho de modo a explorar diferentes possibilidades e ainda formular os próprios questionamentos que serão encaminhados ao grande grupo, para discussão.

Etapas 3: Estabelecimento de parâmetros relevantes e possibilidades de resolução

Essa etapa do trabalho consiste na ativação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema abordado pelo texto. Neste momento o professor apresenta uma situação-problema (relacionada com o assunto do texto) e questiona-os acerca do assunto a ser abordado, solicitando que eles se manifestem (ainda sem ter o TDC em mãos).

Com isso estabelece-se um tempo aos alunos para que possam conversar entre si e estabelecer possíveis soluções. Estas soluções deverão ser vistas como hipóteses de solução para a situação-problema e deverão ser registradas pelos alunos. Com a experiência de algumas implementações em sala de aula, constatamos que muitas vezes se torna importante e necessário à realização de uma discussão, visando o esclarecimento dos comentários feitos pelos alunos. Isso acaba acontecendo de maneira espontânea, pois, os próprios colegas colaboram para isso, sendo que muitas vezes o modo de pensar é bastante semelhante ou ainda completamente contraditório.

Etapas 4: Utilização do TDC para solucionar a situação-problema

Nessa etapa ocorre a efetiva elaboração da solução para a situação-problema. Para tal, o professor entrega TDC aos alunos e estabelece claramente a situação-problema, para a qual os alunos devem buscar uma solução a partir do texto. Verificamos que quando o texto é entregue sem uma discussão preliminar, alguns alunos costumam desviar a atenção para as figuras, fotos ou gráficos, por isso é preciso ter certo controle sobre isso.

Nesta etapa o professor pode questionar os alunos em relação aos procedimentos adotados para construir a solução e, eventualmente, redireciona-los

evitando que haja dissipação e perda tempo com aspectos irrelevantes, o que os faria terminar a aula sem o real aproveitamento da atividade.

Etapas 5: Discussão das soluções formuladas e síntese conclusiva

Nessa etapa ocorre a socialização das soluções construídas pelos diferentes grupos. Durante essa socialização devem ser feitas as devidas relações com as hipóteses estabelecidas anteriormente. Verificamos que as hipóteses formuladas por eles costumam vir recheadas de idéias intuitivas, concepções não formais, características da sua vivência diária e de sua interação com a comunidade familiar e/ou escolar. Estas concepções deverão ser confrontadas com aquelas afirmações e explicações retiradas do texto, procurando uma apropriação e entendimento das explicações cientificamente aceitas.

Etapas 6: Extrapolação das idéias encontradas nos TDC

Essa etapa prevê um momento para que o professor contextualize e, por ventura, detalhe as idéias encontradas no TDC, oportunizando aos alunos uma compreensão mais ampla do tema estudado. Além disso, é um momento em que outros aspectos (não contemplados pela situação-problema) do TDC possam ser discutidos, bem como, alguns conceitos físicos utilizados pelo texto podem ser detalhados.

Etapas 7: Avaliação da aprendizagem na situação-problema

Para que a avaliação das atividades desenvolvidas através do uso do TDC convertendo-se em instrumento de aprendizagem, propomos que a avaliação: deve ter um papel orientador e impulsionador do trabalho dos alunos, possa ser percebida por eles como uma ajuda real, geradora de expectativas positivas; deve se estender para todos os aspectos: conceituais, procedimentais e atitudinais da aprendizagem, rompendo com a habitual redução de medida, fácil e rápida, com a memorização e sua aplicação repetitiva dos conhecimentos teóricos ou conceituais, incidindo positivamente no processo de aprendizagem dos alunos.

Metodologia de Pesquisa

A presente pesquisa foi realizada em 02 turmas do 2º ano do Ensino Médio, no qual uma das autoras desenvolvia suas atividades como docente. Enquanto era aplicada a atividade a outra autora, observava e anotava tudo o que ocorria na aplicação do TDC, nos aspectos relacionados às reações e percepções dos alunos e, quanto à metodologia empregada com o uso do TDC. Os TDC foram escolhidos de acordo com os conteúdos de ensino, através da adequação dos mesmos ao que deveria ser desenvolvido no tópico ou tema trabalhado pelo professor com sua classe.

As informações coletadas, referentes à metodologia de trabalho descrita anteriormente, foram obtidas através: de observações do desenvolvimento das atividades desenvolvidas com os alunos na mesma classe (antes e depois do uso do TDC), dos registros de todas as aulas (através de Diários da Prática Pedagógica) e de avaliações da aprendizagem constantes, segundo as características apontadas anteriormente.

Para a análise das informações obtidas com: as observações, os registros diários e as avaliações realizadas constantemente, procuramos agrupar as informações coletadas de acordo com as etapas de desenvolvimento do TDC

definidas anteriormente, as quais foram minimamente relacionadas nas constatações a seguir.

Constatação e Considerações Finais

Apesar da aparente complexidade inicial de se trabalhar as atividades didáticas com uso de TDC na perspectiva de investigação, partindo de situações-problema, estas se mostraram atividades didáticas adequadas para o tratamento de vários conteúdos conceituais da Física e também para o tratamento de conteúdos procedimentais e atitudinais. Além disso, o ensino de caráter investigativo, por meio da resolução de situações-problema, proporcionou aos alunos uma visão coerente, ainda que simplificada, da metodologia empregada nas atividades científicas.

A partir das constatações feitas até o momento, com o uso de textos nas aulas de Física, podemos afirmar que elas propiciam uma visão diferente sobre a leitura. Esta acaba valorizando bastante a análise mais qualificada do texto; a realização de questionamentos; a elaboração de sínteses e a troca de idéias. Tudo isso colabora sobremaneira para a compreensão dos conceitos físicos necessários à construção do conhecimento. A estratégia de ensino que alia esse recurso, diferentemente das práticas de ensino tradicionais, possibilita a promoção de atividades em que os alunos podem tomar posições e construir juízos de valor, para recriar, estabelecer relações e mobilizar seus conhecimentos para solucionar situações-problema e, numa perspectiva mais ampla, transportar esse proceder para a sua vida diária.

Com o uso dos TDC notou-se que os alunos têm dificuldades de interpretação, pois não estão acostumados com leituras na disciplina de Física. Na medida em que vão sendo envolvidos pelo processo de solução de problemas com o uso de TDC, verificou-se que eles, aos poucos, vão argumentando melhor acerca das situações estudadas, aprimorando o seu domínio conceitual em Física e evoluindo na interpretação e solução de problemas. Percebeu-se que os textos colaboraram muito para esta evolução na aprendizagem, pois eles apresentavam uma linguagem próxima do cotidiano e muitas vezes traziam ilustrações, que de certa forma complementam o conteúdo escrito e destacam determinados pontos, salientando a importância do que está escrito e assim, tornando a atividade com os textos prazerosa e motivadora.

Podemos sinalizar, ainda, que para o desenvolvimento destas atividades em sala de aula, uma forma de trabalho coesa com nossos resultados consiste no professor estimular a troca de idéias e a manifestação de dúvidas entre os alunos, por meio da mediação e orientação dos pequenos grupos. Dessa forma, poderá levar perguntas que surgem num determinado grupo para os outros, provocando um debate e favorecendo uma sucessiva socialização de resultados. É por meio deste esforço do professor, em conjunto com os alunos, que estes últimos estarão se preparando para o desenvolvimento de sua autonomia, resultando numa maior participação em sua própria aprendizagem.

O desenvolvimento das atividades didáticas com uso de TDC numa perspectiva investigativa (partindo de uma situação-problema) tem permitido aos alunos apresentarem e justificarem suas próprias resoluções, promovendo a eles um contínuo envolvimento ao longo de todo processo. Dessa forma, além de propiciar um melhor entendimento conceitual da Física, essas atividades são muito propícias a contribuir para a formação de uma postura autônoma, de contínua busca de conhecimentos. Podemos afirmar então, que estas atividades didáticas, trabalhadas

nesta perspectiva inovadora, abrangendo conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, proporcionam um ambiente mais adequado para uma aprendizagem significativa aos alunos.

Quando ocorre uma mudança nas atividades desenvolvidas com os alunos, surge a necessidade de rever a avaliação. Gil et al (1991) apontam *três características fundamentais* para que a avaliação se converta em instrumento de aprendizagem, reforçando as *propostas* anteriores:

Primeiro a avaliação deve ter um papel orientador e impulsionador do trabalho dos alunos, que possa ser percebida por eles como uma ajuda real, geradora de expectativas positivas. Os primeiros resultados negativos da avaliação podem gerar expectativas negativas em muitos professores com relação a alguns alunos, induzindo-os a abandonar e adotar uma atitude negativa e de esforço mínimo em relação a determinadas áreas e conteúdos de ensino. O que deve ocorrer é uma manifestação de que os resultados negativos servem, também, para detectar os objetivos não alcançados no ensino; podendo ser superados através de retomadas, trabalhos/atividades em grupo, etc., culminando com a realização de uma nova atividade de avaliação que mostre os progressos conseguidos.

Segundo, a avaliação deve se estender a todos os aspectos: conceituais, procedimentais e atitudinais da aprendizagem, rompendo com a habitual redução de medida, fácil e rápida, com a memorização repetitiva dos conhecimentos teóricos ou conceituais e sua aplicação repetitiva a exercícios e testes. Para que isto ocorra, de acordo com Gil et al (1991) apud Satterly y Swann (1988) é necessário ter claro os *objetivos e critérios* da educação científica e os obstáculos a superar para ser possível as trocas conceituais, procedimentais e atitudinais que essa educação exige. Assim, apontam algumas *vantagens da avaliação* baseada em *critérios de aprendizagem*, tais como:

- ⇒ Ao estabelecer critérios de atuação específicos e explícitos facilita-se a definição de objetivos mais claros para os estudantes e para os professores.
- ⇒ A comparação do trabalho dos estudantes com critérios específicos permite um melhor diagnóstico de suas dificuldades.
- ⇒ O domínio de um critério estimula o aprendizado por si mesmo e anima os estudantes a “competir” contra suas próprias atuações anteriores, em vez de fazê-lo contra outros estudantes.
- ⇒ A avaliação baseada em critérios permite reconhecer os progressos de todos, não somente de poucos estudantes afortunados.

É necessário ampliar a avaliação para além das atividades individuais dos alunos, tais como aspectos: do clima de sala de aula, do funcionamento de pequenos grupos, das intervenções do professor, etc., que contribuem para romper a concepção da avaliação como simplesajuizamento dos alunos.

A terceira e última característica é a de acreditarmos que a questão essencial não é averiguar quem é capaz de fazer as coisas bem e quem não é, mas conseguir com que a grande maioria faça bem, e que o papel fundamental da avaliação é incidir positivamente no processo de aprendizagem; assim, concluímos que se trata de uma avaliação ao longo de todo o processo e não apenas de resultados e valores finais.

Além do que afirmamos, salientamos que com o uso do TDC, com uma avaliação que vise o acompanhamento da aprendizagem do aluno, através de atividades didáticas como as de Resolução de Problemas, estamos incentivando nossos alunos a desenvolver o hábito do estudo e da leitura, que vai para além do fato de ler e resolver problemas, mas visa uma análise e compreensão do que é lido e interpretado. Dessa forma, contribuímos para que os alunos estejam aptos a julgar e analisar reportagens, artigos e outras produções textuais livremente divulgadas pela mídia; incluindo eficazmente a avaliação no processo de aprendizagem para que haja uma orientação construtivista da aprendizagem, permitindo que cada atividade como esta realizada em sala de aula pelos alunos constitua-se num momento de avaliação para seguimento do trabalho do professor.

Referências

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Resolução nº 3, Brasília: MEC/CNE/CEB, 1998. (CD-Rom Diretrizes Curriculares da Educação Básica).

DEWEY, John. **Experiência e natureza: Lógica – a teoria da investigação: A arte como experiência: Vida e Educação: Teoria da vida moral.** Tradução de Murilo O. R. P. Leme; Anísio S. Teixeira; Leônidas G. de Carvalho. São Paulo: Abril Cultura, 1980. (Coleção Os Pensadores).

ESCUADERO, Consuelo. Resolución de problemas en Física: herramienta para reorganizar significados. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis: UFSC, v.12 n.02, p.95-106, 1995.

FARIAS, Isabel Maria Sabino de. **Inovação, mudança e cultura docente.** Brasília/DF/BRA: Liber Livro, 2006.

GIL PÉREZ, Daniel; MARTÍNEZ TORREGROSA, Joaquín; SENENT PÉREZ, F.. El fracaso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. In: **Enseñanza de las Ciencias**. Barcelona: UAB/UV, v.6 n.2, p.131-146, 1988.

HUBERMAN, A. M. **Como se realizam as mudanças em educação: Subsídios para o estudo do problema da inovação.** Tradução de Jamir Martins. São Paulo/SP/BRA: Editora Cultrix, 2003.

MACHADO, Nilson. 'Sobre a idéia de Competência'. In: (Org.) PERRENOUD, Phillipe; **As Competências para Ensinar no Século XXI: Formação dos Professores e o Desafio da Avaliação.** Tradução: Cláudia Schilling, Fátima Murad; Supervisão e Revisão: Lino de Macedo; Porto Alegre: Ed. Artmed, 2002, p.137-155.

MEIRIEU, P. **Aprender... Sim, mas como?** Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

PADILLA, Michael j.; MUTH, Dense K.; PADILLA, Rosemary K. Lund. **Ciencia y lectura: ¿dos procesos con muchas habilidades en común?** In: SANTA, Carol Minnick; ALVERMANN, Donna (org.) **Uma Didáctica de las Ciencias: Procesos y Aplicaciones.** Aique Grupo Editor S.A. Libro de Edición Argentina, 1994.

PADILHA, Paulo Roberto. **Planejamento diálogo: Como construir o projeto Político-Pedagógico da escola**. 5 ed. São Paulo/BRA: Cortez, Instituto Paulo Freire (Guia da Escola Cidadã, v.7), 2005, p.95-157. ISBN: 85-249-0787-8.

PEDUZZI, Luiz O. Q. Sobre a resolução de problemas no ensino da física. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis: UFSC, v.14 n.3, p.229-253, 1997.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, M. A. G. **Aprender y Enseñar Ciencia**. Madrid: Editora Morata, 1998.

POZO, Juan Ignacio. **Aquisição do conhecimento**. Porto Alegre/BRA: Artmed, 2004.

RAMOS, Marise Nogueira. **A pedagogia das competências: autonomia ou adaptação?** 2 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SALÉM, S.; KAWAMURA, M.R.D. O texto de divulgação e o texto didático: conhecimentos diferentes? In: **Atas do V Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física –EPEF**. Águas de Lindóia, SP. 1996.

THURLER, M. G. **Inovar no interior da escola**. Tradução de Jeni Wolf. Porto Alegre/RS/BRA: Artmed, 2001.