

Ensino de Ciências no Brasil: desafios contemporâneos no ensino da Física a partir de uma proposta interdisciplinar

Luiz Eduardo Silva Souza- UNIGRANRIO

Jacqueline de Cassia Pinheiro Lima- UNIGRANRIO

Willis Sudário de Lima Neto- UNIGRANRIO

Resumo:

Este trabalho é parte da Dissertação de Mestrado intitulada: *O Ensino Interdisciplinar entre Física e Matemática: uma nova estratégia para minimizar o problema da falta dos conhecimentos Matemáticos no desenvolvimento do estudo da Física* e tem como preocupação mostrar alguns pontos importantes da discussão de que atualmente, muito se têm discutido sobre o ensino de Física no Brasil, a realidade do ensino, os seus problemas e possíveis soluções a partir do pensamento e da ação interdisciplinar.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências – desafios – interdisciplinaridade

Abstract:

This work is part of the master's thesis entitled: *the Interdisciplinary Education between physics and mathematics: a new strategy to minimize the problem of lack of math skills in the development of the study of physics* and its concern show some important points of discussion that currently, so if have discussed about the physics teaching in Brazil, the reality of teaching, their problems and possible solutions from thought and interdisciplinary action.

Keywords: Teaching Science – challenges – interdisciplinarity

Este artigo tem por objetivo a apresentação de uma realidade que muito preocupa os profissionais que se dedicam cada dia mais à melhoria do ensino no Brasil. Uma triste realidade do Ensino das Ciências pode ser observada em algumas pesquisas que buscam a identificação de problemas no ensino. Um desses programas é O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA – sigla de *Program for International Student Assessment*), pesquisa trienal de conhecimentos e competências de estudantes na faixa dos 15 anos de idade, realizada nos países da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e em países convidados. Para Battistel (2006)

Os debates sobre educação e ensino têm sido muito frequentes e a formulação de propostas de ensino sobre bases construtivistas ainda é e será um problema importante para os professores que estão interessados em praticar uma pedagogia diferenciada, que possa ser utilizada para o desenvolvimento de outros conceitos e de outras habilidades.

De acordo com esse Programa o Brasil é um dos piores países em desempenho em Ciências. No ano de 2000, dos 43 países avaliados o Brasil foi o 42º colocado, ficando na frente apenas do Peru, em 2003 dos 41 países avaliados o Brasil foi o 40º colocado, superando apenas da Tunísia, e finalmente em 2006 dos 57 países avaliados o Brasil foi o 52º colocado, tendo um desempenho acima apenas da Colômbia, Tunísia, Azerbaijão, Catar e Quirziquistão.

Apontar os motivos e as razões que influenciam nesta realidade objetiva por discutir estes fatores que influenciam, mas não são por si só, isoladamente, determinantes para a atual situação do ensino de Física no Brasil.

Um dos principais fatores a serem considerados pelos professores no ensino de Física é o que entendemos como conhecimento prévio dos alunos. Esta forma de conhecimento é definida geralmente como o conjunto de saberes que a pessoa traz consigo em virtude de sua vivência. É aquele caracterizado como declarativo, mas pressupõe um conjunto de outros conhecimentos procedimentais, afetivos e contextuais, que igualmente configuram a estrutura cognitiva prévia do aluno que aprende. (AUSUBEL *apud* ALEGRO, 2008)

Quando o aluno entra numa sala de aula, não vem como uma folha em branco, pronta para ser escrita da maneira que o professor achar mais conveniente, ele traz consigo todo um conhecimento anterior, conhecimento este adquirido na sua vivência do dia a dia. Segundo Rutz (2009) “ao longo da vida escolar dos alunos eles

vem recebendo inúmeras informações que formam o conhecimento prévio, dentro do ensino de ciências”.

Assim também, segundo os PCN's,

Os alunos trazem para a escola conhecimentos, ideias e intuições, construídos através das experiências que vivenciam em seu grupo sociocultural. Eles chegam à sala de aula com diferenciadas ferramentas básicas para, por exemplo, classificar, ordenar, quantificar e medir. Além disso, aprendem a atuar de acordo com os recursos, dependências e restrições de seu meio (1999).

Ausubel (1982), em sua teoria da aprendizagem, afirma que o fator que mais influencia no aprendizado é o que o aluno já conhece. Estes conhecimentos podem ser muito benéficos em certos casos para o ensino, visto que, o professor pode usar exemplos do que esse aluno já conhece, para introduzir conceitos físicos importantes e aplicabilidades do que está aprendendo ligando estas aplicabilidades a tecnologias usadas constantemente no seu dia a dia. Segundo Rutz (2009) “quando chegam ao Ensino Médio, os conceitos estudados são na verdade uma reelaboração mais aperfeiçoada do que eles já conhecem, e fica mais fácil estabelecer a continuidade do conceito”.

OS PCN's também destacam que muitas vezes a questão do conhecimento prévio é ignorada e em grande parte das vezes desconhecida pelos agentes da educação:

a importância de se levar em conta o “conhecimento prévio” dos alunos na construção de significados geralmente é desconsiderada. Na maioria das vezes, subestimam-se os conceitos desenvolvidos no decorrer da atividade prática da criança, de suas interações sociais imediatas, e parte-se para o tratamento escolar, de forma esquemática, privando os alunos da riqueza de conteúdo proveniente da experiência pessoal (1999).

Porém, em alguns casos esses conhecimentos prévios podem se tornar um grande problema para os professores. Para Battistel (2006)

Grande parte das dificuldades no domínio de certos conceitos pode, ainda, ser associada às concepções alternativas, conceitos ou ideias intuitivas, que os alunos têm em relação a vários temas e que não coincidem com o saber científico.

Muitos alunos, por exemplo, trazem certos conceitos e ideias intuitivas sobre o funcionamento do universo, que muitas das vezes não estão de acordo com o saber científico. Como principal exemplo pode-se citar a não diferenciação entre massa e peso, que no conhecimento vulgar, são a mesma coisa. Quantas vezes se escuta a

pergunta: “Qual o seu peso?”, quando na verdade a pergunta deveria ser, “qual a sua massa?”, logo os alunos levam essa ideia para dentro de sala de aula.

Toda pessoa ao longo de sua vida vem adquirindo conhecimentos e certezas sobre determinados fenômenos da natureza, essas certezas nem sempre coincidem com o conhecimento científico. Para Pozo,

de um ponto de vista científico, as pessoas em geral, e os alunos que estudam as ciências da natureza em particular, têm diversas ideias sobre o movimento e as forças, as quais não concordam ou não coincidem com as que são transmitidas na escola. E essas ideias fazem com que surjam dificuldades de aprendizagem que nem sempre são fáceis de superar. (2009: 210)

As teorias dos alunos estão estruturadas em torno de princípios conceituais diferentes dos que são subjacentes às teorias científicas. Para Pozo (2009), estes princípios são o que conhecemos na área da ciência como conhecimento prévio, e para que ocorra o aprendizado, especificamente neste caso na disciplina de Física, é necessário que os alunos rompam com muitas dessas ideias intuitivas que não condizem com o saber científico. Ainda para Pozo (2009:196) “Aprender Física exige uma mudança nos supostos conceituais que sustentam as teorias dos alunos permitindo uma evolução para os princípios que caracterizam as teorias científicas”.

Não podemos impedir que os alunos tragam para sala de aula conhecimentos e vocabulários de seu cotidiano, mas podemos administrar esses conhecimentos prévios, fazendo com que usem a linguagem considerada científica no momento apropriado. Para Teixeira e Razera (2009)

Considerando-se que os alunos compartilham diversos espaços sociais em sua vivência no mundo, a linguagem empregada nas aulas de Ciências não apenas comunica sentidos oriundos da esfera de produção científica como também se processa por meio de diversas ressignificações, criando novos sentidos para os conteúdos escolares. A ressignificação dos enunciados cotidianos em científicos tem sido analisada como a entrada em uma nova cultura, ou "aculturação" como preferem alguns estudiosos (Driver et al, 1996), Rovira e Sanmartí (1998) afirmam que quando os alunos são introduzidos aos conhecimentos científicos, precisam aprender a falar uma nova língua - a língua da "ciência" (TEIXEIRA e RAZERA, 2009).

Para tentar melhorar a relação entre conhecimento científico e o conhecimento prévio dos alunos, o professor poderá realizar atividades que possam mostrar as contradições existentes em algumas de suas ideias intuitivas. Para Battistel (2006)

O professor deveria mostrar que as concepções científicas são mais plausíveis que as suas ideias intuitivas e sugeriam que os professores procurassem desenvolver atividades variadas de modo a gerar um conflito cognitivo, fazendo com que o aluno percebesse a incoerência entre as suas proposições e a realidade observada, promovendo assim a mudança conceitual.

Percebe-se que é perfeitamente possível desenvolver o conhecimento científico nos alunos, mesmo com todo o conhecimento anterior. Sobre a relação existente entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano, Pozo (2009) destaca que:

...as hipóteses desenvolvidas sobre as relações entre o conhecimento cotidiano e o conhecimento científico, poderíamos dizer que o ensino de ciências, assim como ocorre em outras áreas assumiu tradicionalmente a ideia de que ambas as formas de conhecimento são perfeitamente compatíveis, de modo que a mente dos alunos está formatada para seguir a lógica do discurso científico e que, portanto, a meta da educação científica é encher essa mente com os produtos típicos da ciência: seus saberes conceituais". (POZO, 2009:247).

Novamente remetendo a teoria de Ausubel, quando da aprendizagem significativa, afirma que não ocorre a substituição das concepções e ideias alternativas dos alunos. Quando o processo de ensino/aprendizagem é bem sucedido, o que acontece é a agregação dos novos conhecimentos e novos significados às concepções já existentes, tornando-as mais elaboradas, mais ricas, e mais adequadas ao conhecimento científico existente, em função dos significados agregados a elas.

Cabe então ao professor tentar organizar da melhor maneira o que pode servir de motivação e o que pode prejudicar a construção do conhecimento nos alunos. Para tal é necessária uma melhor qualificação dos professores que atuam nos primeiros anos do ensino da Física na escola. Algumas das ideias expostas anteriormente abrem mais dois tópicos para uma discussão mais detalhada: Se o aluno pode ser beneficiado pelo conhecimento prévio adquirido nos anos escolares anteriores, e prejudicado por ideias equivocadas, por que não começar o estudo da Física um pouco mais cedo, e quando este estudo se dá um pouco mais cedo em algumas escolas, qual a qualificação dos professores que estão introduzindo os conceitos físicos nesses alunos.

A importância de uma aprendizagem mais precoce do ensino de Ciências, desde as séries iniciais do Ensino Básico já vem sendo apontada por vários autores. Segundo Costa,

Desde a infância, é importante aprender Ciências. Esta é, sem dúvida, uma afirmação de caráter unânime no meio científico e no meio

docente, além de ser uma fala já demasiadamente desgastada. “Se o ensino de Ciências, for bem feito, ajudará a criança a compreender o mundo em que ela vive.” (COSTA, 2010:21)

Recentemente tem-se observado um aumento muito significativo da discussão sobre se iniciar mais cedo o ensino das ciências no ensino básico, porém, estas discussões ainda não refletiram efetivamente na forma em que os conteúdos de Ciências são trabalhados no Ensino Fundamental. Os parâmetros curriculares nacionais (PCNs) preveem para a disciplina de ciências do 6º ao 9º ano do ensino fundamental 4 eixos temáticos básicos: Terra e Universo, Vida e Ambiente, Ser Humano e Saúde e Tecnologia e Sociedade. Podemos perceber que para os primeiros anos do segundo segmento do Ensino Fundamental, somente o tema Terra e Universo está ligado de maneira mais significativa a Física, e mesmo assim se restringe a uma pequena área dessa disciplina. Este eixo está fortemente baseado no estudo da Astronomia do comportamento do sistema solar e os planetas nele contidos nada se estudam sobre os fenômenos terrestres.

O eixo Tecnologia e Sociedade, último tema a ser trabalhado no ensino fundamental está mais ligado aos fenômenos físicos do nosso planeta, mas não da maneira necessária para um estudo satisfatório da disciplina de Física. Esta situação se reflete no fato de quando temos o início do estudo das ciências nas séries iniciais, ele se dá basicamente no estudo de conteúdos de Biologia, sendo muito pouco citados conteúdos relacionados à Física, ou até mesmo de Química, que não vem ao caso discutir.

Se o próprio PCN, que tem a função de orientar as escolas e professores sobre o conteúdo a ser ministrado em suas aulas, não prevê o estudo de conteúdos de Física como serão vistos no ensino médio, os livros didáticos é que não iriam contrariar essa realidade. Para se ter uma ideia bem clara sobre a falta de conteúdos da disciplina de Física no 2º segmento do ensino fundamental, analisar-se-á o relatório divulgado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), que tem a função de analisar os livros didáticos usados na educação brasileira.

Ao analisar o relatório do PNLD 2008, das 13 coleções de livros de ciências avaliados pelo programa, encontra-se um preocupante resultado para os conteúdos presentes nas coleções de ciências do 6º ao 9º ano do ensino fundamental: uma coleção não consta em nenhum de seus livros, nenhum tópico sobre a disciplina de Física, uma coleção cita uma leve introdução ao estudo da Astronomia no livro do 6º ano e mais nada em todos os outros livros até o final do ensino fundamental, uma coleção faz a introdução a Astronomia somente no livro do 9º ano, duas coleções nada falam sobre Astronomia e só citam a existência da Física no livro do 9º Ano, sete coleções citam a Astronomia no livro do 6º ano e só voltam a falar em Física no livro do 9º ano e por

último temos uma coleção que fala de Astronomia no 6º ano e introduz os conceitos físicos nos livros do 8º e 9º anos.

Pode-se perceber que ainda hoje, depois de tanta discussão sobre a introdução mais precoce do ensino da Física, com publicações sugerindo o início da Física desde o primeiro ano do ensino fundamental, ainda encontramos coleções que nada falam sobre os conteúdos de Física em toda sua coleção e que algumas outras o fazem em uma quantidade pífia perto do total de conteúdos aplicados ao ensino fundamental. Nota-se também que a maioria das coleções apresenta uma pequena introdução a Astronomia, uma das partes da Física, no 6º ano e só voltam a trabalhar esta disciplina nos livros do 9º ano, o que é sugerido pelo PCN do ensino fundamental.

Porém um dado foi bem surpreendente, uma das coleções pratica um aumento significativo da importância dada aos conteúdos de Física, tendo a aplicação desses conteúdos nos livros de 6º, 8º e 9º anos do ensino fundamental. Está descoberta enche de esperança os professores preocupados com o futuro do ensino de física no Brasil, pois mostra uma tendência do aumento dos conteúdos aplicados. Apesar desta melhoria, acredita-se que poderia ser ainda melhor, com a introdução dos conceitos físicos durante todo o ensino Básico.

Outro problema muito grave encontrado nos livros didáticos, além da falta de conteúdos de Física, já citados, são os muitos erros conceituais encontrados nas poucas partes relacionadas à Física existentes. No PNLD 2002 aproximadamente 66% dos livros de ciências foram reprovados. Segundo Teixeira e Razera (2009)

Diversas pesquisas ao longo dos últimos anos evidenciam que os livros didáticos utilizados nas aulas de Ciências contêm graves problemas, dentre os quais: reforço de estereótipos e preconceitos raciais e sociais; erros conceituais; superficialidade na abordagem dos diversos assuntos; predominância de atividades que pouco estimulam os estudantes a pensar; formulação de exercícios que apenas exigem memorização; ausência de contextualização; e transmissão de uma visão equivocada da ciência (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; SELLES; FERREIRA, 2004; SILVA, 2005; SILVA; TEIXEIRA; CHAGAS, 2003; LEÃO; MEGID NETO, 2006). (*apud*: TEIXEIRA e RAZERA, 2009:147)

Devemos destacar que após as análises feitas nos livros didáticos, com a constatação de muitos erros nos conceitos, a maioria desses erros já foi reparada. Segundo Leite e Hosoume (2006) "É importante notar que vários dos erros explicitados nas bibliografias da área não são mais encontrados nos livros". Ainda sobre os erros em livros didáticos, afirmam que apesar do aumento dos conteúdos dedicados ao estudo da Física, verifica-se uma diminuição significativa do número de erros encontrados.

Os frequentes erros encontrados nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental podem estar associados ao fato de que os livros didáticos de Ciências são escritos basicamente por biólogos. Pesquisando a qualificação profissional dos autores dos livros, escolhemos utilizar para a análise os autores de cinco dos sete livros que constituíram a maioria dos livros em igualdade de conteúdo de acordo com o PNLD 2008. As cinco coleções escolhidas somaram um total de treze autores diferentes, cuja qualificação encontrada foi: três autores da área de Física, quatro da área de química e seis da área de biologia. Ou seja, temos mais autores cuja qualificação é na área de Biologia do que em Física ou Química, tendo ainda um número maior de químicos do que físicos. Logo, o que se pode concluir é que o menor número de autores de livros didáticos de Ciência para o ensino fundamental tem sua qualificação na área de Física. Devemos salientar que em nenhum momento estamos colocando em dúvida a qualidade e a competência desses profissionais.

Visto a autoria dos livros didáticos de ciências, volta-se a questão levantada anteriormente, qual a qualificação dos professores que ministram aulas de ciências para o ensino fundamental? Importante ponto que não se pode deixar de discutir. Como visto anteriormente, os conteúdos trabalhados nas séries iniciais são constituídos basicamente de conteúdos de Biologia, este fato resulta em que os professores de ciências desse período do ensino fundamental sejam professores formados em Biologia, que tem o conhecimento necessário ao ensino de Biologia e não ao ensino de toda a ciência. Segundo Astolfi (2008:123), “o professor tem de dominar os conteúdos a ensinar”.

Como podemos querer que um professor de Biologia que se dedicou quase que exclusivamente toda sua vida ao ensino de Biologia, de uma hora para outra comece a ensinar Física ou Química? O professor deve ter paixão pelo que ensina, não deve ensinar por obrigação de ministrar determinado conteúdo, se o professor não mostrar paixão pelo conteúdo que ensina, como poderemos querer que nossos alunos venham a se interessar pelo conteúdo de Física. Para reforçarmos a ideia de que os professores podem influenciar muito a opinião dos alunos sobre a Física, buscamos em Santoro e Caruso (2007) o que um professor que ama a matéria que leciona pode fazer.

É preciso chamar a atenção para alguns fatos: o interesse pela Ciência é proporcional ao ensino e ao estímulo que o estudante recebe. Nós e muitos de nossos colegas escolhemos fazer Física devido ao incentivo de um professor excelente, ou, em alguns casos, de mais de um. Transmitir a beleza do universo para um estudante e a curiosidade que nos impele a compreendê-lo é uma tarefa importante do professor. Talvez a mais importante. Estamos convencidos de que o homem, em qualquer idade, se move pela curiosidade e pelo prazer de realizar suas tarefas, de ser criativo. Como nos ensina o sociólogo italiano Domenico de Massi, na sociedade pós-moderna do século XXI,

eminentemente científica, apenas a criatividade pode tornar o homem competitivo.

É preciso também deixar claro que não é só a paixão e o amor pela matéria que leciona que faz com que o professor seja um bom educador e um profissional de qualidade, apesar deste fato já ter sido colocado como muito importante. Para um bom ensino é de fundamental importância que o professor domine o conteúdo que irá ministrar, diria até mesmo que não só o que vai ministrar, mas ter uma visão muito mais ampla de sua disciplina, que consiga fazer diferentes associações sobre os conteúdos de todo o programa.

Os professores não possuem a formação adequada para o exercício do magistério, devido a uma formação deficiente e também pelo fato de muitas vezes ministrarem aulas de disciplinas que não são adequadas a sua formação. Para Gil-perez (2006, p.21) “Todos os trabalhos investigativos existentes mostram a gravidade de uma carência de conhecimentos da matéria, o que transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro de texto”.

Os professores também não estão preparados para praticar um ensino interdisciplinar, que faça a comunicação entre disciplinas, este fato pode estar vinculado à prática de não atualização dos professores, que fica cada vez mais evidente na visão atrasada de alguns professores com relação ao conhecimento científico. Para Gil-Perez (2006)

Ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, para poder transmitir uma visão dinâmica, não-fechada, da ciência. Adquirir, do mesmo modo, conhecimentos de outras matérias relacionadas, para poder abordar problemas afins, as interações entre os diferentes campos e os processos de unificação.

Ainda sobre a formação do docente, pode-se observar nos cursos de licenciatura, que as universidades não dão a devida importância aos conteúdos que os futuros professores deverão ensinar muitas das vezes os cursos preferem trabalhar conteúdos mais adequados a um curso de bacharelado, que formará cientistas, do que ensinar os conteúdos que deverão ser ministrados em sala de aula.

Os cursos deveriam enfatizar os conteúdos que o professor teria que ensinar; proporcionar uma sólida compreensão dos conceitos fundamentais; familiarizar o professor com o processo de raciocínio que subjaz à construção dos conhecimentos; ajudar os futuros professores a expressar seu pensamento com clareza; permitir conhecer as dificuldades previsíveis que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias, etc. (GIL-PEREZ, 2006:70)

Cabe salientar que não se está defendendo aqui que os cursos de Licenciatura só tenham em suas grades curriculares disciplinas que os futuros professores irão ensinar, principalmente, pois é indiscutível a importância de um conhecimento geral sobre o que se vai ensinar. Porém, julga-se necessário que não só estes conteúdos sejam ensinados, mas também, que os futuros professores sejam preparados para ensinar os conteúdos que estão presentes no Currículo do Ensino Básico.

Atualmente, os alunos têm acesso a uma infinidade de informações disponíveis, via Internet ou até mesmo em documentários apresentados na televisão, com isso trazem para sala de aula suas dúvidas a respeito dessas informações, querendo discutir coisas do universo que não fazem parte dos conteúdos do Ensino Básico. Segundo Sales (2007:71) a Internet revolucionou o processo da busca pela informação, assim como a invenção da imprensa, do rádio, do telefone e da televisão, a Internet modificou de maneira significativa o comportamento do homem e sua relação com a informação.

Além de todos os motivos já citados, o professor também deve ter um conhecimento vasto sobre o que vai ensinar, visto que os alunos podem trazer informações incorretas, extraídas de alguns meios de divulgação de informação, em particular a Internet, que é um dos principais veículos de informação utilizados pelos nossos alunos nos dias atuais. O professor deve ter a segurança de contrariar estas informações. Segundo Sales (2007:72) "Em se tratando de busca de informação, não se pode deixar de mencionar a importância irrefutável das fontes de informação que, com o advento da *Internet*, se tornaram imensurável".

O professor que vai para uma aula sabendo somente o que vai ensinar está fadado ao fracasso, basta que um aluno faça uma pergunta que não se encontra no seu planejamento de aula proposto, fazendo com que o professor fique em uma situação muito difícil e delicada, não sabendo o que responder, ou pior para não ter sua qualidade questionada poderá responder de maneira equivocada ou incorreta, provocando futuramente erros na interpretação de fatos e acontecimentos do mundo real, podendo levar a consequências irreparáveis a educação desses alunos.

Atualmente não é mais possível manter as discussões de sala de aula restritas ao ensinamento preparado pelo professor, visto a flexibilidade da informação. Cabe ao professor difícil tarefa de ensinar aos seus alunos a interpretar e criticar as informações obtidas.

A escola não pode mais proporcionar toda a informação relevante, porque esta é muito mais móvel e flexível do que a própria escola; o que ela pode fazer é formar os alunos para que possam ter acesso a ela

e dar-lhe sentido, proporcionando capacidades de aprendizagem que permitam uma assimilação crítica da informação. (POZO, 2009:24).

Não se pode, porém, atribuir toda a culpa do ensino à formação dos professores somente, principalmente pelo fato do problema ser muito mais amplo do que se pode perceber. Também se deve destacar a falta de interesse dos alunos pelo conhecimento, que provoca um desinteresse dos professores em melhorar sua prática em sala de aula.

Atualmente os professores em sua prática sentem-se cada vez mais desestimulados, e sentem que a maioria dos seus esforços para a melhoria do ensino torna-se cada vez mais ineficazes.

Espalha-se entre os professores de ciências, especialmente nos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio uma crescente sensação de desassossego, de frustração, ao comprovar o limitado sucesso de seus esforços docentes. Aparentemente, os alunos aprendem cada vez menos e têm menos interesse pelo que aprendem. (Pozo, 2009:14)

Além da falta de interesse pelo que aprendem, os alunos tendem a assumir atitudes passivas e inadequadas com respeito ao trabalho científico, esperando respostas em vez de dá-las, e muito menos são capazes de fazer eles mesmos as perguntas. (POZO, 2009:18)

Não percebem, e pior ainda, não são capazes de perceber, que não são as respostas que avançam a Ciência e sim as perguntas, a curiosidade em descobrir o porquê de um determinado fenômeno.

Para melhorar o senso crítico dos alunos e incentivar a curiosidade na formação do conhecimento, Pozo sugere que:

Ensinar ciências não deve ter como meta apresentar aos alunos os produtos da ciência como saberes acabados, definitivos. Pelo contrário, a ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório, tentando fazer com que os alunos participem, de algum modo, no processo de elaboração do conhecimento científico, com suas dúvidas e incertezas, e isso também requer deles uma forma de abordar o aprendizado como um processo construtivo, de busca de significados e de interpretação, em vez de reduzir a aprendizagem a

um processo repetitivo ou de reprodução de conhecimentos pré-cozidos, prontos para o consumo. (2009:21)

Neste ponto pode-se introduzir outro fator que pode contribuir de maneira significativa para o aprendizado do aluno, a História da Ciência. Segundo os PCN's:

É interessante a introdução mais frequente de tópicos de História da Ciência como parte de estudos da área, como, por exemplo, as explicações de Descartes e Harvey a respeito da circulação sanguínea dentro de estudos sobre o organismo humano. Em outro exemplo de interesse para os eixos .Terra e Universo. e .Tecnologia e Sociedade., estão as ideias de Galileu sobre o Sistema Solar que foram reforçadas por observações com o uso da luneta.

Pode-se usar a história da ciência para mostrar exemplos, que o conhecimento científico está em constante transformação, o que é verdade hoje pode não ser amanhã. A história e a filosofia da ciência estão repletas dessas transformações definidas por autores específicos. Citaremos aqui Thomas Kuhn, Imre Lakatos e Paul Feyerabend.

Thomas Kuhn com a Teoria das Revoluções Científicas, que tinham como objeto a quebra de antigos paradigmas para o surgimento de novos aborda em sua obra *A Estrutura das Revoluções Científicas* (2000), especificamente no sexto capítulo, três exemplos da história da ciência que mostram como as ciências não são saberes acabados e definitivos, mas sim teorias em constante transformação. O primeiro exemplo citado pelo autor é a teoria Ptolomaica, que defendia que a terra era o centro do Universo, que vem a decair com Copérnico, mas principalmente com as teorias de Galileu e Kepler. O segundo exemplo a teoria Flogista, que afirmava que as substâncias queimam, pois tem em suas composição o flogisto, que se desprende durante a combustão, que cai com as novas observações de Lavoisier e por último a crise nos estudos de Newton que defendia a concepção clássica de tempo e espaços absolutos o que posteriormente cai por terra com os estudos da teoria da relatividade de Einstein.

Segundo Kuhn (2000), as crises científicas implicam em mudanças de teorias, tanto construtivas como destrutivas e o surgimento dessas novas teorias auxiliam os cientistas a resolver um número maior de problemas que não eram possíveis de serem resolvidos com as teorias anteriores.

Lakatos estendeu o falsificacionismo de Popper também aos enunciados da Matemática, considerando a Matemática uma ciência quase empírica, excluindo assim o distanciamento antes dado entre Matemática e Ciências Naturais. Em sua Obra *História da Ciência e suas Reconstruções Racionais* destaca “que as mais importantes teorias científicas terem nascido refutadas e de algumas leis serem não rejeitadas, mas antes explicadas ulteriormente, apesar dos contraexemplos conhecidos”. (1998:51)

Para Lakatos cada metodologia da ciência determina uma demarcação característica entre a história interna e a externa, por consequência disso deve-se atentar para qual metodologia servirá de base a sua história, devem aproveitar da melhor maneira possível o efeito recíproco dos fatores externos e internos. “Qualquer metodologia pode ser falsificada, pelo simplesmente de que nenhum conjunto de opiniões humanas é completamente racional e, por conseguinte, nenhuma reconstrução racional pode alguma vez coincidir com a história” (LAKATOS,1998:53).

Por último citaremos Paul Feyerabend que em sua obra *Contra o Método* discute a não existência de um Método que seja indiscutivelmente perfeito, considera que todo método tem suas falhas, e que se não são notadas no momento de seu surgimento logo surgirão tais falhas. Segundo Feyerabend “Não há uma única regra, ainda que plausível e solidamente fundada na epistemologia, que não seja violada em algum momento”.

Feyerabend também destaca que estas violações não são meros acasos ou acidentes, não são fruto de conhecimentos insuficientes ou até mesmo de falhas ou desatenções que poderiam ser evitadas. Afirma que estas falhas são necessárias para o avanço da ciência e do conhecimento, mostra que não importa o quão fundamentada seja uma, sempre haverá circunstâncias que será aconselhável não apenas ignorá-la, mas adotar a regra oposta.

O que se pode notar com os três autores citados é que não existem teorias que durem para sempre, e nem verdades absolutas e imutáveis. A verdade de hoje pode não ser a verdade de amanhã, por esse motivo devemos estar sempre atentos as mudanças, para que não fiquemos a repetir teorias ultrapassadas e metodologias que já não são mais utilizadas.

Estas linhas de pensamento relacionadas à filosofia e à história da ciência podem auxiliar de maneira muito significativa o ensino das ciências, visto que os alunos podem se valer desses exemplos, para entender que ele não pode ficar todo o tempo refém de uma determinada verdade imposta pelo professor, é necessário que ele desenvolva o senso crítico e possa por si só fazer suas escolhas dentre as várias possibilidades que estão a sua volta. Em relação ao estudo dos fatos históricos para auxiliar a uma aprendizagem significativa Sobrinho (2010) destaca que,

Pode-se contribuir significativamente na formação de cidadãos com real senso crítico, capaz de não só realizar análises sobre uma determinada proposta, mas também de avaliar todas as alternativas que estão à sua volta, selecionando o que é mais razoável, despidos de amarras e dos paradigmas enraizados em uma educação formal que não permite opções e somente cita, unicamente a teoria (de cada assunto tratado) contida nos livros didáticos, assimilada então pelos alunos então como verdades absolutas, criando limites a sua

capacidade de questionamento (e, muitas vezes de entendimento) em relação a disciplina e, como consequência em relação ao mundo.

A utilização da história da ciência no ensino não é muito simples, visto que mais uma vez encontra-se o problema da formação do professor de ciências. Para Costa (2010), “a história das ciências é considerada como um obstáculo muito grande para muitos dos professores”.

Apesar da dificuldade encontrada pela maioria dos professores em tratar da história das ciências, essa atitude é de fundamental importância também para a sua própria conduta como educador, o professor nos dias atuais não pode mais ser um simples reprodutor do conteúdo do livro didático, é necessário que ele reveja o seu próprio fazer educação, redefinir suas certezas e suas verdades a respeito da prática educativa que adota, se libertando de um aprisionamento teórico, podendo assim ousar mais e sair do tradicional.

Mais um fator que deve ser considerado para o insuficiente desempenho dos alunos em ciências, especificamente na área de Física, é a falta da interdisciplinaridade entre as disciplinas de Física e Matemática. Estas disciplinas são ensinadas de forma que parece que uma não tem nada a ver com a outra, o que é um problema, pois sem as ferramentas Matemáticas adequadas, os alunos não conseguem resolver problemas numéricos de Física.

A Matemática é uma poderosa ferramenta de auxílio a várias outras áreas de conhecimento, não podendo ser desvinculada do ensinamento dessas outras. Portanto o aluno não poderá desenvolver seus conhecimentos Físicos se não tiver conhecimento das ferramentas Matemáticas adequadas para a resolução dos problemas numéricos muito frequentes nesta disciplina.

Diante de todos os problemas expostos, percebe-se que a situação do ensino das Ciências no Brasil é muito preocupante e que é preciso fazer algo para mudar essa realidade. Os obstáculos encontrados se dividem em várias vertentes, não se concentrando em um único ponto específico, ou seja, para solucionar o problema do ensino de Física no Brasil muita coisa deve ser mudada. Tal mudança não será possível de uma vez só, por isso tenta-se aqui propor uma iniciativa de pensar a minimização desses problemas apresentados, tendo a interdisciplinaridade, quase nem sempre praticada no ensino, como possibilidade de saída para esta questão.

Referências:

- ALEGRO, Regina Célia. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio**. Tese (Doutorado em Educação). UNESP, Marília, 2008.
- ASTOLFI, J. P. e DEVELAY, M. A. **A Didática das Ciências**. Campinas: Papirus, 1990.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- BATTISTEL, O. L.; FIGUEIREDO, Jacieli Evangelho de; OLIVEIRA, Gilberto Orenge de; MENEGAT, Tania Marlene Costa; BULEGON, Ana Marli. “A solução de problemas e as concepções espontâneas em Física: uma estratégia de abordagem em dinâmica”. In: **Anais do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física**: São Luis, 2007.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. 1999.
- Brasil. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos – PNLD 2008: Matemática**. Ministério da Educação. Brasília, 2007.
- COSTA, Nelson Lage da. **A Formação do Professor de Ciências para o Ensino da Química do 9º ano do Ensino Fundamental – A Inserção de uma Metodologia Didática Adequada nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). UNIGRANRIO, Duque de Caxias, 2010.
- FEYERABEND, Paul. **Contra o método**. São Paulo: UNESP, 2007.
- GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2006.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 3.^a edição. São Paulo: Perspectiva, 2000.
- LAKATOS, Imre. **História da ciência e suas reconstruções racionais**. Lisboa: Edições 70, 1998.
- LEITE, C. e HOSOUME, Y. (2003). “Astronomia nos livros didáticos de Ciências – Um panorama atual”. **XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Rio de Janeiro: SBF, 2003.
- POZO, Juan Ignacio. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- SALES, Rodrigo de.; ALMEIDA, Patrícia Pinheiro de. “Avaliação de fontes de informação na internet: avaliando o site do NUPILL/UFSC”. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**. Campinas, v. 4, n. 2, p. 67-87, jan./jun. 2007.

SANTORO, A., CARUSO, F. O Ensino de Física e o Resultado da Avaliação Internacional. Pisa. CBPF, 2007.

SOBRINHO, Celso Luis Soares dos Santos. A Aplicação do Ensino de História da Ciência em uma Aprendizagem Significativa da Disciplina Química. Dissertação. (Mestrado em Ensino das Ciências). UNIGRANRIO, Caxias, 2010.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo Marini. RAZERA, Júlio César Castilho. Ensino de Ciências: Pesquisa e pontos em discussão. São Paulo: Komedi, 2009