



# **LITERATURA NA FÍSICA: UMA POSSÍVEL ABORDAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS?**

## **LITERATURE IN PHYSICS: A POSSIBLE APPROACH TO SCIENCE EDUCATION?**

**Andréia Guerra**

**Ana Maria Santos Menezes**

CEFET – RJ, aguerra@tekne.pro.br

CEFET - RJ/ Fundação Osório, anamaria.menezes@gmail.com

### **Resumo**

Um dos objetivos do Ensino de Ciências é a investigação por parte dos alunos sobre a natureza da ciência, de modo que os inúmeros limites e possibilidades desse conhecimento possam ser apropriadamente explorados. Compreende-se que uma abordagem histórico-filosófica para a ciência contribui para esse objetivo. Seguindo esse caminho, o propósito deste trabalho é o de desenvolver uma análise que privilegia o caminho da Literatura e da História e Filosofia das Ciências. Para tanto, uma pesquisa etnográfica está sendo realizada, com a elaboração de textos para se trabalhar a relação Ciência/ Literatura, com um olhar específico para a física.

**Palavras-chave:** Educação científica, natureza da ciência, Literatura, História, Filosofia.

### **Abstract**

One of the goals of the Science Teaching is the investigation by the students about the nature of science, in a way that could allow the several limits of this knowledge to be properly explored. In this point of view, we realize that the awareness of the Science Philosophy and History may contribute to the learning of this propose. In this way, the aim of this paper is to develop an analysis which favors the path of the Literature as well as the Science Philosophy and History. To this end, an ethnography research was performed, with the preparation of texts in order to study the relation Science/ Literature, keeping a specific look for Physics.

**Keywords:** Science Education, nature of science, Literature, History, Philosophy.

## INTRODUÇÃO

Durkheim (1995) escrevendo sobre o sistema educacional francês, no final da década de trinta do século XX apontou dificuldades no ensino secundário:

O ensino secundário está atravessando, há meio século, uma crise que ainda não chegou à sua conclusão e parece estar longe disso. [...] Por toda parte, pedagogos e homens do Estado estão conscientes de que as mudanças ocorridas na estrutura das sociedades contemporâneas, em sua economia interna, bem como nas suas relações externas, necessitam transformações paralelas e não menos profundas nessa parte especial de nosso organismo escolar. [...] De todo modo, para sair dessa era de distúrbio e incerteza, não se pode contar apenas com a eficácia dos decretos e regulamentos. [...] O ideal não é decretado: deve ser entendido, amado, desejado por aqueles cuja tarefa é realizá-lo. (DURKHEIM, 1995 apud GEBARA, 2001, p. 25).

Apesar do texto de Durkheim ter sido escrito há quase um século, ele é atual e universal. Não somente o ensino secundário, mas o ensino em todos os níveis carece de maior atenção por parte das políticas governamentais e da sociedade como um todo.

De acordo com Tedesco (2006, p.19) o número de estudantes de ciências está diminuindo, inclusive nos países europeus. Citando estatísticas, ele afirma que “[...] Na Alemanha, o número de estudantes de Física foi reduzido a um terço entre 1990 a 1995”. As causas são diversas, entre elas, a pouca ligação com os problemas reais.

O Ensino de Ciências agrava o problema educacional e afasta os estudantes da ciência, ao reforçar a idéia de uma ciência pronta, acabada, muito acima dos “meros mortais”, feita por gênios. Essa visão além de dificultar a aprendizagem da ciência, diminui a atenção dos alunos. O professor de Ciências, muitas vezes sem se dar conta favorece esta visão objetiva, infalível (LEMKE, 1997).

Segundo estudos (PEDUZZI, 2001), os livros-textos, também, reforçam essa concepção, ao privilegiar uma visão instrumental. Em sua linguagem simbólica, os manuais (ou livros-textos) apresentam aos estudantes o paradigma dominante, fazem breves alusões históricas aos temas abordados, priorizam fatos e acontecimentos. Com isso, o estudante não percebe a verdadeira construção do conhecimento científico.

Essa situação pode, entretanto, ser minimizada ao se colocar em prática um dos objetivos do Ensino de Ciências, ou seja, trazer às salas de aula discussões sobre a natureza da Ciência, de forma a explorar os limites e possibilidades desse conhecimento. Isto porque, com esse reconhecimento, o aluno terá condições de adquirir uma cultura científica que lhe permita atuar no mundo contemporâneo de forma consciente e crítica (MATTHEWS, 1994; MC COMAS, 2008).

Para atingir este propósito, o professor de Ciências deve romper com visões simplistas sobre a ciência. Neste sentido, o conhecimento da História e da Filosofia da Ciência pode contribuir para que se aprenda o processo evolutivo da construção do conhecimento científico, não cumulativo, dinâmico e inacabado, integrado a outras áreas do saber (MARTINS; SILVA, 2006; PEDUZZI, 2001; BRAGA; GUERRA; REIS, 1996; BAPTISTA e FERRACIOLLI, 1999).

Segundo Guerra et al (1998, p.36): “É importante chamar a atenção para a questão da neutralidade da ciência.[...] Toda esta visão de neutralidade deve ser questionada junto

aos alunos, uma vez que é falsa e inibidora do pensamento científico”. Portanto, o contexto político-social deve ser levado em conta no estudo de Ciências.

Nesse sentido, a História e a Filosofia da Ciência como prática de ensino possibilitam reflexões e discussões críticas e argumentativas pelos estudantes. Porém, não se pretende substituir o Ensino de Ciências por aquele de História e Filosofia das Ciências, e nem considerar o caminho histórico-filosófico como o único possível para melhorar a qualidade do ensino. As palavras do professor Zanetic nos levam à reflexão:

Não se deve olhar para a História da Ciência como uma panacéia para o ensino. Houve uma época em que se pensava que o ensino estava ruim porque não havia laboratório. Fizeram laboratório e continuou ruim. Em outra época, o problema era não haver livro didático: veio o livro didático e não melhorou, ao contrário, piorou. Estudo dirigido, ensino integrado, instrução programada... foi tentado tudo e se constatou que não existe panacéia. A gente pode substituir o ensino de física atual pela história e nos vestibulares, daqui a três anos se deparar com a seguinte pergunta: quando é que nasceu Newton? (JOÃO ZANETIC, 1988, apud CURADO, 1999, pp. 123-124).

Apesar da clara defesa da importância da História e Filosofia da Ciência, os caminhos para trabalhá-la estão ainda sendo construídos. Buscando contribuir para o debate, de forma a não transformar a utilização da História e Filosofia das Ciências numa panacéia, desenvolveu-se uma pesquisa que privilegiou o caminho da Literatura e da História e Filosofia das Ciências, com vistas à aproximação entre as duas culturas, humanista e científica, tão polarizadas como revelou Charles P. Snow (1995), rumo ao ensino da Física, no grau médio.

Esta opção ocorreu em face de que a interconexão entre Literatura e Física já foi apontada em vários trabalhos.

Segundo Klaus R. Mecke (2004), físico do Instituto Max Planck:

A Literatura e a Física habitam o mesmo ambiente. Não só a Física influencia a Literatura como vice-versa. Não no sentido de uma causalidade direta, mas sim no de um quadro interpretativo comum, de uma língua comum, de imagens e metáforas comuns. Porque a Física vive de metáforas poderosas (MECKE, 2004, p. 4).

Imaginação, criatividade não são privilégios das Artes, aparecendo, também, na construção do conhecimento científico.

Conforme Ziman (1979, p.94), “Conhecimento, imaginação e senso crítico – esses são os três requisitos que a mente científica precisa possuir em abundância [...] É necessário ter imaginação para perceber as falhas nos argumentos convencionais...”. Em consequência, o exercício adequado da imaginação está presente em qualquer atividade criadora, parte integrante do trabalho do cientista.

A partir da consideração de que devem ser trabalhados em sala de aula os vários componentes culturais (ZANETIC, 1998, 2002; MATHEWS, 1995; GUERRA, BRAGA, REIS, 2007, 2005, 1998) procurou-se responder à questão: a aproximação da Física com a Literatura pode ser um caminho para se trabalhar um ensino contextualizado histórica e filosoficamente, de forma a possibilitar a problematização da idéia de que a ciência é construída por gênios?

## METODOLOGIA

Para responder a questão anterior, realizou-se uma pesquisa etnográfica (GEERTZ, 1998), onde uma das pesquisadoras era a professora regente das turmas. Escolheu-se trabalhar com três turmas da 1ª. Série do Ensino Médio de uma escola pública.

Segundo Becker (2008), é importante delinear o perfil do aluno com quem se trabalhou. A escola selecionada não tem Ensino Fundamental e o ingresso dos alunos se dá por meio de concurso, onde a relação candidato/vaga impõe uma preparação sistemática para o mesmo. Os alunos são oriundos de escolas particulares ou públicas e, a grande maioria faz curso preparatório com grande ênfase em Física e Matemática. Assim, ingressam no Ensino Médio já tendo estudado cinemática e dinâmica dos movimentos, termologia, óptica geométrica e eletricidade.

Com estas particularidades em mente, com anotações diárias realizadas dentro e fora de sala de aula, juntamente com a análise de textos, desenhos e imagens propostos aos alunos, construiu-se uma rota para a investigação pretendida (Franco, 2008).

Foram elaborados cinco textos para se trabalhar a relação Ciência/ Literatura, com o olhar especial para a Física. Para cada texto, foi selecionada uma obra de Literatura Nacional (não ficção científica) visando a explorar certas categorias elencadas no trabalho de Cartwright (2007) da relação Ciências/ Literatura.

Em seus estudos, Cartwright (2007) descreve algumas categorias nas quais se enquadram os trabalhos que relacionam a ciência e a literatura:

- 1.Ciência como uma fonte de imagens, metáforas ou dispositivos para exploração;
- 2.Ciência ridicularizada, rejeitada e satirizada – o tolo especialista;
- 3.Ciência causando “dissonância cognitiva” requerendo acomodação e negociação intelectual;
- 4.Celebração da Ciência – o cientista como herói, ou Ciência considerada como evidência do poder divino;
- 5.Versos didáticos – poemas com versos sobre conteúdos científicos;
- 6.A rejeição dos Românticos – Ciência fria e desumana;
- 7.Irresponsabilidade científica (CARTWRIGHT, 2007, p. 117) <sup>1</sup>

Em resumo, Cartwright revela que nos últimos 30 anos, a relação entre ciência e literatura se tornou um campo de estudo reconhecido, com predominância de trabalhos realizados por acadêmicos de literatura como George Levine e Gillian Beer. Esta interconexão entre as duas culturas, levando à perspectiva do discurso científico como narrativa não privilegiada epistemologicamente, foi combatida por cientistas como Norman Levitt, Paul Gross, Alan Sockal e Jean Bricmon. Contudo, muita pesquisa publicada, inclusive de outros cientistas como Dawkins, revelou ainda mais interações entre ciência e literatura, intensificando este campo de investigação (CARTWRIGHT, 2007)

Por que explorar estas categorias?

Vários exemplos da Literatura Nacional e Internacional podem ser enquadrados em uma ou mais das categorias apontadas.

Ao trabalhar com os alunos esses exemplos, estaremos enfocando obras literárias de épocas históricas distintas, assim como, diferentes olhares para a Ciência, especialmente para a Física. Espera-se que esse confronto permita ao aluno perceber que o olhar sobre a Ciência não é estático, sendo afetado pelo contexto sócio-cultural do autor trabalhado.

---

<sup>1</sup> Tradução livre dos autores.

A obra literária será apresentada junto à discussão de um tema específico do estudo do movimento em uma abordagem histórico-filosófica. Dessa forma, os alunos estudarão Física, a partir da leitura de uma obra da Literatura Nacional. Essa mescla visa a trazer para a sala de aula um debate em que se enfatize que os cientistas, assim como os escritores, encontram-se inseridos numa cultura e que por isso sua produção cultural reflete de certa forma essa cultura. Assim, pretende-se problematizar a visão da Física como uma Ciência neutra produzida por gênios.

Os alunos receberam cada um dos textos separadamente e os leram individualmente fora de sala de aula. No momento em que cada um dos textos era entregue, a professora/pesquisadora apresentava o autor do texto literário focado, destacando o contexto sócio-cultural em que produziu sua obra.

Num dia previamente marcado, os alunos apresentavam suas dúvidas sobre o texto e, em seguida, respondiam, em grupo, as questões propostas. Foram montados dezessete grupos que permaneceram os mesmos em todos os outros momentos do curso.

Após certo tempo, as respostas construídas eram apresentadas pelos grupos à turma e as idéias debatidas com a professora. Em cada uma dessas aulas, os debates foram gravados e realizadas anotações presenciais que permitiram construir uma avaliação do trabalho.

## **DESCRIÇÃO E AVALIAÇÃO PARCIAL DA EXPERIÊNCIA DIDÁTICA**

O curso em que os textos foram trabalhados tinha por tema central a Mecânica. Mesmo antes da aplicação dos textos, houve a preocupação por parte da professora-pesquisadora de trabalhar os conceitos abordados, tendo por base uma referência histórico-filosófica.

### **Os textos e as obras literárias referenciadas**

O primeiro texto foi aplicado na primeira semana de aula e nenhum conceito físico havia sido estudado. Esse texto procurou problematizar o que é a Ciência, a partir das idéias sobre o método de experimentação e uso da Matemática, trazidos pela Ciência Moderna à época de Galileu e Newton. “O Alienista”, de Machado de Assis, foi o eixo central do texto. A obra narra a história de um médico recém chegado da Europa ao Brasil, disposto a aplicar as novas técnicas de medicina aprendidas em sua estada no exterior. Em nome desse novo conhecimento científico, o médico, Dr. Bacamarte, inaugurou um Sanatório em sua cidade. Investigando a população, a partir das novas técnicas de pesquisa do campo, o doutor determinava o indivíduo que deveria ser isolado no Sanatório. Ao final de algum tempo, praticamente a população inteira da cidade encontrava-se internada. Refletindo sobre o fato de que seu conhecimento levou a condenar todas as autoridades da cidade, o Dr. Bacamarte resolveu liberar todos os internados e se trancar naquela instituição.

Esse primeiro texto explorou as categorias 2, 6 e 7, apontadas por Cartwright.

O segundo texto trabalhou o conto “A Luneta Mágica”, de Joaquim Manuel de Macedo, onde o aspecto predominante está na categoria 1. O conto selecionado tem por personagem principal Simplício. Míope ao extremo e muito pessimista, procura a ajuda de um mago que lhe dá, seguidamente, três lunetas especiais, através das quais ele enxergará a fisionomia das pessoas além das aparências. As lunetas, fixadas por mais de um tempo permitido pelo mago revelam o lado do mal e o lado do bem das pessoas.

No conto, o mago acredita que o bem e o mal são relativos e utiliza-se da luneta para convencer Simplício desse fato. Utilizando-se dessa idéia, o texto trabalha a concepção

de Galileu sobre o movimento de um corpo, sua equivalência ao repouso e sua relação a outro corpo que compartilha ou não o movimento.

Pinturas tipicamente medievais (Pietro Lorenzetti) com figuras representadas de acordo com a importância social fazem parte do texto, a fim de mostrar ao aluno a concepção de mundo anterior ao Renascimento. A técnica da perspectiva na pintura renascentista foi discutida como uma nova representação espacial que rompeu com a anterior, em ressonância à nova concepção de mundo infinito, onde todos os lugares se equivaliam, no contexto histórico-filosófico da época de Galileu. (GUERRA; BRAGA; REIS, 2007)

Trajetórias diferentes e equivalentes, o Princípio da Relatividade do Movimento, a experimentação, os experimentos de pensamento e a Matemática são aspectos importantes trazidos por Galileu, e contemporâneos, e evidenciados no texto.

O terceiro texto, uma Literatura de Cordel apresenta os aspectos enfocados nas categorias 4 e 5. Esse texto fala sobre Newton, suas regras de Filosofia, o ambiente cultural, político e social. Copérnico, Brahe, Kepler e Galileu são citados como referências de Newton para chegar às suas leis, e suas principais idéias. As pinturas (Leonardo da Vinci e Lorenzetti) mostram para os alunos as concepções de mundo e sociedade, como parte da cultura na qual o trabalho de Newton se insere. O texto está em fase de aplicação.

O quarto texto é continuação do terceiro, referente às mesmas categorias, acrescida da categoria 3. As leis de Newton (com destaque para a lei Gravitação Universal), as forças fictícias, o espaço e o tempo absoluto fazem parte dessa leitura.

O quinto texto pretende trabalhar as categorias 1, 3 e 7. Está em preparação e se refere às teorias da Relatividade de Einstein.

### **Avaliação da aplicação dos dois textos descritos**

Apenas os dois primeiros textos foram aplicados e avaliados até o momento.

Antes de responder as questões referentes ao texto 1 os alunos leram a citação de Albert Einstein, cuja autoria não foi revelada.

A Ciência, considerada como um conjunto pronto e acabado de conhecimento é a mais impessoal das produções humanas; mas considerada como um projeto que se realiza progressivamente, ela é tão subjetiva e psicologicamente condicionada como qualquer empreendimento humano. (THUILLIER, 1994, p. 227)

Questão 1: A ciência, considerada como um conjunto pronto e acabado de conhecimentos é a mais impessoal das produções humanas. Você concorda com essa afirmação? Cite partes do texto que justifiquem sua resposta.

Nas respostas analisadas, sete grupos concordaram com a afirmativa e dez discordaram.

Destacam-se as seguintes respostas:

Grupo 4 - “concordamos com a citação mencionada acima, pois a ciência abrange não só algo em particular e sim um determinado conjunto em geral [...] ‘Inicia-se a investigação pela observação dos fenômenos até se chegar a leis gerais. Pressupõe que a ciência deva partir de um fenômeno (ou caso particular) a ser estudado’.”

Percebe-se uma confusão entre impessoal e geral. Além disso, para ele, o conhecimento científico parte da observação do fenômeno.

Grupo 7 - “não, pois a ciência sempre está se colocando a provas, através de novas teorias que discordam com as anteriores. A parte do texto em que está visualmente

colocado isso é: ‘De acordo com o filósofo da ciência Karl Popper, não se pode dizer que uma teoria científica é provavelmente verdadeira a partir da observação [...]’.”

Questão 2: A ciência considerada como um projeto que se realiza progressivamente é tão subjetiva e psicologicamente condicionada como qualquer empreendimento humano. Você concorda com essa afirmação? Cite partes do texto que justifiquem sua resposta. Na questão 2, nove grupos concordaram e oito discordaram da afirmação. Algumas respostas:

Grupo 10 - “Sim, pois cada cientista, por mais impessoal que deseje ser, estará sujeito às suas concepções, que acabarão norteando sua pesquisa [...] ‘tão preocupado em ser o mais objetivo possível, o doutor Bacamarte torna-se cada vez mais subjetivo na escolha dos pacientes’.”

Grupo 6 - “Não, não concordamos. Não há como a ciência ser subjetiva a partir do ponto em que se busca ser objetivo e estudar o que pode ser explicado [...] ‘os fenômenos observados são a base do conhecimento científico, assim como em Aristóteles [...]’.”

Questão 3: O Dr. Bacamarte era um cientista ou um louco?

Nesta questão, somente três grupos afirmaram que o doutor Bacamarte era um cientista, enquanto a maioria afirmou que era louco.

Grupo 6 - “Um louco, pois ele não tem nenhum método para estudar e diagnosticar quem era louco e quem não era.”

Grupo 5 - “O doutor Bacamarte não era um louco, ele era um cientista; só apenas via os defeitos de cada ser humano como uma loucura; ele não imaginava que cada pessoa tinha sua mania e que isso era mais comum do que ele pensava.”

As respostas dos alunos no primeiro texto expõem várias idéias deles a respeito da Ciência e confirmam trabalhos anteriores sobre o assunto (SOLBES e TRAVER, 1996).

Os alunos se referem à Ciência como um processo que progride com acúmulo de conhecimento; um conhecimento associado à tecnologia. Eles destacam a observação como ponto de partida para o conhecimento científico. Apesar de elementos apontados, não se pode dizer que os alunos possuem uma visão de Ciência formada, respeitadas as particularidades do grupo em pesquisa.

Quanto ao texto literário, muitos não haviam lido o conto em questão e nem qualquer obra de Machado de Assis. A professora-pesquisadora citou outras obras de Machado de Assis aos alunos, indicando a época em que o autor viveu os lugares principais narrados em seus contos e outras características de sua narrativa.

Para avaliar o texto 2 foram construídas cinco questões. Três delas visavam simplesmente a compreensão dos alunos dos conceitos físicos tratados.

Questão 1: Para Aristóteles, um corpo que se movimenta para um observador pode estar em repouso para outro? Retire uma parte do texto que justifique sua resposta.

Apenas um grupo afirmou que, para Aristóteles, um corpo que se movimenta para um observador pode estar em repouso para outro: os outros dezesseis construíram respostas que indicam a compreensão plena do problema.

Questão 2: Por que na pintura medieval, a primeira que aparece no texto, as pessoas são representadas em tamanhos diferentes?

Dois grupos não conseguiram responder a questão; os outros quinze conseguiram perceber que o tamanho das pessoas representadas na pintura estava de acordo com as posições sociais ocupadas por elas.

Questão 3: O que significa dizer que, para Galileu, movimento retilíneo uniforme e repouso são equivalentes?

Todos os grupos conseguiram fazer essa identificação explicitando a compreensão deles para o papel do referencial, de acordo com Galileu.

Questão 4: A mensagem do mágico do conto de Joaquim Manuel de Macedo está mais próxima da proposta de Galileu ou de Aristóteles, para o estudo do movimento? Explique.

Essa questão buscava explorar o elo entre o texto de Literatura trabalhado com o conceito físico abordado.

Quatro grupos não responderam plenamente a questão, identificando apenas de qual proposta para o estudo de movimento, a mensagem do mágico se aproximava. O restante conseguiu trabalhar bem a questão. As respostas de alguns grupos se destacam:

Grupo 16: “Teoria de Galileu, já que ambos (Galileu e o mágico) acreditavam em mais de uma perspectiva”.

Grupo 8: “Galileu, porque o mágico queria que Simplicio aprendesse a enxergar as coisas de vários referenciais”.

Na discussão dessa resposta, muitos alunos exploraram o texto de Literatura tratado, fazendo comentários sobre os personagens. Nesse momento, a preocupação com a prova bimestral e as tradicionais aulas de Física pareciam estar apagadas.

Questão 5: Faça o desenho de uma pessoa que represente Galileu para você. Escreva ao lado três características psicológicas dessa pessoa.

Essa questão visava a retornar um trabalho realizado no primeiro dia de aula, onde foi pedido aos alunos que desenhassem uma pessoa que representasse um cientista. Naquele contexto, todos os alunos desenharam um personagem num laboratório realizando experimentos. Procurando problematizar essa idéia, foi pedido aos alunos que representassem, por meio de um desenho, Galileu (nenhuma imagem desse cientista havia sido a eles apresentada pelo professor-pesquisador). Não foi feita alusão à primeira aula.

Os desenhos para representar Galileu foram bem diversos. Apareceram homens comuns, alguns carecas, outros de óculos, muitos de barba e, uma característica marcante foi a de que todos os homens retratados eram joviais. Apenas dois grupos apresentaram o desenho ambientado num laboratório.

Quanto às características atribuídas a esse cientista, se destacam: observador, inovador, inteligente e persistente.

Não podemos dizer, apenas com a avaliação desses desenhos, que os alunos apresentaram um olhar para Galileu distante daquele do gênio isolado da sociedade. Porém, os desenhos de certa forma indicam que um homem comum como cientista começa a habitar o imaginário daqueles alunos. Essa será uma questão a ser explorada nos outros textos.

De um modo geral, a análise das três primeiras questões mostrou que os alunos perceberam os conceitos tratados, assim como, questões histórico-filosóficas que foram evidenciadas. Ao trabalhar o texto, verificou-se que, num primeiro momento, eles apresentaram dificuldade em entender porque leriam um texto para uma aula de Física. Esse grupo de alunos estava acostumado a ter aulas de Física em que apenas fórmulas eram apresentadas e exploradas. Portanto, alguns acreditaram que aqueles temas tratados não seriam cobrados em prova. A professora/pesquisadora contra-argumentou e afirmou que apresentaria a eles uma série de “exercícios” em que os temas tratados no texto seriam abordados. Foi produzida essa série de “exercícios” e, além disso, houve a preocupação de se colocar questões referentes aos textos, nas avaliações bimestrais da escola.



## CONCLUSÃO

A proposta pedagógica aqui discutida está sendo aplicada. Logo, o que se tem é uma avaliação parcial do processo. Porém, a análise das respostas dos alunos até o momento, assim como o envolvimento deles com a realização do trabalho mostram que a leitura de textos literários é uma atividade que favorece a construção de imagens, despertando a fantasia. O objetivo de certa forma está sendo atingido, pois os alunos estão refletindo sobre a Física de forma mais ampla, considerando outros contextos junto à Matemática.

Seja como veículo para despertar a imaginação, seja como veículo para contextualizar histórica e filosoficamente o ensino de conceitos científicos, a Literatura é um caminho para se trabalhar ciência na escola.

A Literatura abre a possibilidade para o leitor de participar da trama, em determinado cenário histórico e filosófico, dialogando muitas vezes com o autor, despertando sentimentos de empatia. Com isto, a percepção de um processo de conhecer se instaura, rompendo com o conhecimento pronto, acabado, construído por seres especialmente iluminados. Portanto, a Literatura pode favorecer a problematização da idéia de que todo conhecimento, particularmente científico, é construído por gênios, apenas por inspiração.

## REFERÊNCIAS

- ASSIS, M. **O Alienista**. (Biblioteca Nacional / Acervo Digital). Disponível em <[http://objdigital.bn.br/Acervo\\_Digital/livros\\_eletronicos/alienista.pdf](http://objdigital.bn.br/Acervo_Digital/livros_eletronicos/alienista.pdf)>. Acesso em: 27 junho 2008.
- BAPTISTA, J. P.; FERRACIOLI, L. A. A Evolução do Pensamento Sobre o Conceito de Movimento. **RBEF**, v.21, n.1, março, 1999.
- BECKER, H. S. **Segredos e Truques da Pesquisa**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.
- CARTWRIGHT, J. Science and Literature: Towards a Conceptual Framework. **Science & Education**, v.16, 2007, pp. 115-139.
- FRANCO, M. A. S. Pesquisa-Ação e prática docente: articulações possíveis. In: PIMENTA, S. G.; FRANCO, M. A. S. (Orgs.). **Possibilidades Investigativas/ Formativas da pesquisa/ ação**. São Paulo: Edições Loyola, 2008.
- GEBARA, M. J. F. **O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE FÍSICA: Contribuições da História da Ciência e do Movimento das Concepções Alternativas. Um estudo de caso**. Campinas: UNICAMP, 2001. Disponível em <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000239004>>. Acesso em: março 2009.
- GEERTZ, C. **A Interpretação das Culturas**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1978.
- GUERRA, A.; BRAGA, M.; REIS, J. C. Teoria da Relatividade Restrita e Geral no programa de mecânica do ensino médio: uma possível abordagem. **RBEF**, v.29, n.4, p.575-583, 2007.
- GUERRA, A.; BRAGA, M.; REIS, J. C. Física e arte: a construção do mundo com tintas, palavras e equações. **Ciência e Cultura**, v. 57, n.3, p.29-32, 2005.
- GUERRA, A. et al. A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA HISTÓRICO-FILOSÓFICA. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.15, n.1, p. 32-46, 1998.
- LEMKE, J. L. **Aprender a Hablar Ciência**. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica S.A., 1997.
- MACEDO, J. M., **A Luneta Mágica**. (Biblioteca Nacional / Acervo Digital). Disponível em <[http://objdigital.bn.br/Acervo\\_Digital/livros\\_eletronicos/luneta\\_magica.pdf](http://objdigital.bn.br/Acervo_Digital/livros_eletronicos/luneta_magica.pdf)>. Acesso em: 14 fevereiro 2009.

- MARTINS, R. A., A História das Ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (org.). **Estudos de História e Filosofia das Ciências**, São Paulo, 2006.
- MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v.12, n.3, p. 164-214, dez. 1995.
- MCCOMAS, W. F. Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science. **Science&Education**, v.17, p.249-263, 2008
- MECKE, K. R. A Imagem da Literatura na Física. **Gazeta de Física**, nov. 2004. Disponível em <<http://www.theorie1.physik.uni-erlangen.de/mecke/publ.html>>. Acesso em: 4 setembro 2008.
- PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a Utilização Didática da História da Ciência. In: PIETROCOLA, M. (Org.). **Ensino de Física**. Florianópolis: UFSC, 2001.
- SNOW, C. P. **As duas culturas e uma segunda leitura**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.
- SOLBES, J. ; TRAVER, M. J. La utilización de la historia de las ciencias en la enseñanza de la física y la química. **Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, Barcelona, v.14, n.1, 1996. Disponível em <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/view/21438/93400>> . Acesso em: março 2009.
- TEDESCO, J. C. **Prioridade ao ensino de ciências: uma decisão política**. Madri: Espanha: OEI – Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura, 2006.
- THUILLIER, P. **De Arquimedes a Einstein: a face oculta da invenção científica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1994.
- ZANETIC, J. Literatura e Cultura Científica. In: ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H.C. (Orgs.). **Linguagens, Leituras e Ensino de Física**. Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 1998.
- ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. In: VIANNA, D.M.; PEDUZZI, L. O. Q.; BORGES, O. N.; NARDI, R. (Orgs.). **Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: SBF, 2002.
- ZIMAN, J. **Conhecimento público**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia Limitada, 1979.