

---

## DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E TEXTO LITERÁRIO – UMA PERSPECTIVA CULTURAL EM AULAS DE FÍSICA

---

*Maria José P.M. de Almeida*  
*Faculdade de Educação -UNICAMP*  
*alan Esteves Ricon*  
*Bolsista do FAEP -UNICAMP*  
*Campinas –SP*

*No artigo procura-se exemplificar e discutir implicações do uso de textos de divulgação científica e literários em aulas de Física. E alerta-se também para a necessidade de criar situações de controle e cobrança diferentes das que usualmente se presencia na escola, quando se quer desenvolver no estudante a compreensibilidade do discurso científico e o gosto pela leitura.*

O que torna para muitas pessoas a leitura um ato de prazer? Sem dúvida o envolvimento é importante. Provavelmente para estas pessoas a leitura transcende o ato mecânico do decifrar códigos impressos, para se revelar numa relação de cumplicidade entre leitor e texto. A leitura de textos literários (romances, crônicas, biografias, poesias, quadrinhos, etc.) leva muitas vezes ao estado de envolvimento, pois nela há espaço ao belo, ao lúdico, às nossas fantasias e emoções.

O que sabemos sobre buracos negros, caos, poluição ambiental e outros assuntos que preocupam os cientistas na atualidade? Mídia eletrônica, tomógrafo computadorizado, discos-laser ogivas nucleares são produtos que fazem pensar nos avanços e retrocessos da civilização, nos paradoxos que fazem conviver a sofisticação e a miséria. Pode a escola ignorar o que é assunto diário nos meios de comunicação de massa? O ensino pode continuar a se preocupar apenas com a Ciência dos séculos que nos precederam?

Nosso propósito neste artigo é exemplificar e discutir implicações do uso de textos de divulgação científica e literários em aulas de Física. Acreditamos que a escola deve privilegiar interações de natureza cultural descartando aquelas que tratam cultura como um objeto a ser consumido. E, por pensarmos na construção constante e gradual do conhecimento, num processo

social que envolve todo um modo de vida, enfatizamos a importância de práticas que, além de facilitarem a incorporação do saber científico, podem contribuir para a formação de hábitos e atitudes que permanecerão mesmo após o abandono da escola. A leitura certamente tem lugar de destaque nessas práticas. Mas como trabalhá-la para que ela assuma suas funções possíveis?

### **Questões de linguagem**

O conhecimento físico é construído com a mediação da Matemática. E, se quisermos que o estudante se aproprie desse conhecimento, é preciso que ele trabalhe com a linguagem que o constrói e entenda o papel que ela desempenha nesta construção. Mas as críticas que têm sido feitas à presença quase exclusiva de Matemática em aulas de Física têm procedência. O pouco uso nessas aulas da linguagem comum, através da qual o aluno está acostumado a elaborar seus pensamentos, diminui a probabilidade de sua efetiva participação nas atividades de classe. E, se as idéias do estudante não são trazidas à tona, fica difícil para o professor contribuir na organização de raciocínios que levam à construção de conhecimentos novos.

### **O texto de divulgação científica**

Como obter informações sobre inovações científico-tecnológicas dentro e fora da escola?

Sem dúvida essas informações são relevantes para toda a população. O sentimento de segurança diante de um artefato novo depende em grande parte do que se sabe sobre seu funcionamento e sobre as concepções que lhe deram origem. Esse conhecimento contribui para que se possa manipulá-lo, usufruí-lo e, em alguns casos, discutir a conveniência ou não de sua implementação. No entanto, manuais didáticos, quando incorporam assuntos mais atuais, quase sempre o fazem de forma superficial, como uma curiosidade, ou dirigindo-se apenas à formação profissional. Os artigos publicados em revistas científicas são editados numa linguagem geralmente intelegível apenas para especialistas no assunto de que trata o artigo. Assim, para a maioria da população, a possibilidade de acesso a ocorrências e controvérsias da Ciência e da Tecnologia, através da leitura, fica restrita ao texto de divulgação. Nele a perda no rigor científico e a falta de aprofundamento em detalhes específicos é, muitas vezes, compensada "pela abrangência e visão global com que determinados temas são abordados.

*"Enquanto escrevamos o livro mantivemos longas discussões sobre as características do nosso leitor idealizado e nos preocupamos bastante com ele. Imaginamos sua completa carência de qualquer conhecimento concreto de Física e Matemática compensada por número assaz grande de virtudes. Constatamos estar interessado em idéias físicas e filosóficas e fomos forçados a admirar a paciência com que ele lutou através das passagens menos interessantes e mais difíceis. Ele se apercebeu de que, para compreender qualquer página, deveria ler cuidadosamente as que a precedessem..."<sup>1</sup>*  
(p.12)

Este é um trecho do prefácio de um livro de divulgação especial, e talvez um dos mais conhecidos na área. Publicado em 1938, *A Evolução da Física* abrange um longo período, de Galileu ao século XX, numa linguagem que, embora não sendo matemática, é bastante rigorosa. E, talvez, o segredo da maneira como os autores conseguem envolver o leitor esteja no contínuo e gradativo encaminhamento para que ele chegue a compreender as concepções novas que Einstein e Infeld querem defender. O texto inclui grandes idéias, sua superação e problemas a serem resolvidos; as sínteses aparecem apenas ao final de cada capítulo, não parecendo haver medo de enredar o leitor na trama do que se está a contar. E os conceitos não são apresentados isoladamente, fazem parte do discurso que visa elucidar uma visão do caminho trilhado pela Física.

Mas os autores contam com um leitor especial, *interessado em idéias físicas e filosóficas* e que se esforça para compreendê-las. Não seria uma contribuição desejável da escola média propiciar condições para que aumente o número desses leitores? O interesse por este ou aquele assunto e a persistência na realização de uma tarefa são mutáveis e podem ser incentivados.

Exemplificando, estudantes aparentemente sem interesse em Física e que nunca tenham se questionado sobre a velocidade da luz podem participar de uma discussão em que sejam chamados a opinar sobre a conversação entre o mestre e seus discípulos a respeito desse tema, transcrita por Einstein e Infeld (p. 79) de "Duas Novas Ciências". Os alunos podem mesmo ser chamados a assumir em papéis, defendendo cada um as idéias de um discípulo, Sagredo, Simplicio ou Salviati. E essa discussão pode motivá-los a fazerem leituras que levem a um conhecimento mais atualizado sobre o assunto.

"A presença da Astronomia no nosso dia a dia", "Tecnologia de base", "Tecnologia de guerra", "Tecnologia de ponta"; "Fibra óptica", "Conquista da Lua" são títulos de pequenos textos de um livro de divulgação.<sup>2</sup> A leitura desses textos e a de outros encontrados em jornais, revistas e outros livros pode resolver dúvidas e motivar outras leituras, provocando discussões e contribuindo para que o estudante vá se tornando cada vez mais persistente no ato de ler.

## O texto literário

O texto literário possui um conjunto de atributos que são fundamentais na interação com o leitor, entre eles a possibilidade de identificação, pois nesse tipo de texto as idéias e opiniões transparecem mais facilmente, promovendo um elo que ultrapassa os limites do próprio texto. Possui a capacidade de comover, de cativar com estórias e fatos que não raramente fazem o leitor vivenciar a situação lida, quando não, algumas vezes, fazem-no reviver na obra literária a própria história de vida. Além disso, o texto literário também tem condições de transportar o leitor a épocas passadas. A descrição e reconstrução de ambientes e costumes permite que viajemos no tempo e no espaço.

Será que essa riqueza toda não poderia servir também ao ensino de Física?

Numa consulta a estudantes de segundo grau sobre leituras em diferentes disciplinas, pudemos constatar a diversidade de preferências e muitos dos estudantes consideram os textos trabalhados em língua portuguesa mais fáceis que os de Física e Química. Eles deixaram transparecer também a opinião de que o texto científico é menos abrangente, por determinar uma só idéia.

Essa visão parece ter sido considerada pelos autores do Projeto Física, elaborado nos Estados Unidos e com tradução lançada em Portugal. Embora tendo produzido um texto didático, eles procuram ser abrangentes, atuais, e apresentam a Física de forma contextualizada. E, ao afirmarem pretender "... que o texto forneça uma *visão geral* que se vá completando através de todo um processo que torne o estudo da física mais válido e que seja mais interessante do que aquele que se baseia simplesmente em leituras<sup>3</sup> não esperam, evidentemente, que a aprendizagem ocorra apenas pela leitura. Mas ressaltam o papel motivador dessa atividade no ensino da Física ao dizerem que "Neste curso, o texto servirá, por vezes, apenas como motivação, ou...".

Essa motivação pode também ser procurada em textos que não foram elaborados com finalidade didática. Textos que podem trazer o estudante para determinados temas.

*"A idéia é de que quanto mais depressa você vai,  
mais devagar o tempo corre".*

*"O tempo parou agora?".*

*"Bem, parece que o Einstein é uma fraude, você não  
concorda?"*

Estas frases, contidas num episódio da revista Calvin e Haroldo<sup>4</sup>, podem despertar para questões sobre tempo e movimento, num trabalho com Física Clássica, ou também para um tema mais moderno - a Relatividade. Podem, além disso, gerar uma discussão sobre o teste de teorias e a fraude científica. A leitura permite o encadeamento com assuntos como a fusão a frio ou outros comumente divulgados em jornais. Provavelmente, ao fazer isso, estaremos motivando os alunos para outras leituras e reflexões do mesmo tipo.

Diferentes tipos de textos literários podem ser usados em aulas de Física, não apenas com finalidade estritamente motivadora mas como meio para gerar nos alunos atitudes cuja formação é encargo de qualquer disciplina - sentimentos e emoções desejáveis, curiosidade científica, consciência crítica, etc.

Entre esses textos vamos dar destaque ao poema. Parte da força dessa forma literária reside na multiplicidade de significados possíveis, na grandeza de suas imagens, na capacidade de, com poucas palavras, dizer muito sobre um tema.

Poemas como "A Bomba", de Carlos Drummond de Andrade<sup>5</sup>, ou o poema Lawrence Ferlinghetti<sup>6</sup>, que inclui os versos

*"quando algum palhaço premiu  
por pilhéria o botão de um cogumelo incomestível e  
uma inaudível bomba de domingo  
explodiu"*

fazem você pensar em guerra nuclear, bomba atômica, o absurdo das relações entre homens, armas de extermínio e o poder de quem as controla.

Eles podem gerar um trabalho sobre conteúdo físico (radiação, reação nuclear) como também permitem discussões sobre o processo sócio-

histórico (Nagasaki, política nuclear, posse do conhecimento). O tema de uma aula, por exemplo, radiações, quando incluído num contexto rico de inter-relações pode aumentar o interesse do aluno pela Física e, conseqüentemente, a sua compreensão. Além disso, trabalhos dessa natureza ampliam as condições para que o estudante se preocupe com o papel da Ciência e com o seu próprio papel enquanto cidadão.

Mas, nem todos gostam de ler poemas. Gostar tem estreita relação com a história de cada um. O conjunto de leituras anteriores e a maneira como elas ocorreram determinam em grande parte como será a interação do sujeito com o texto novo.

Várias vezes, no contexto escolar, cobra-se do aluno interpretações do tipo "o que o poema quis dizer?" Tenta-se, assim, arrancar de cada verso um significado único, numa leitura fria e fragmentada que acaba encobrindo a beleza da poesia.

### **Na contramão da leitura**

Entre os textos de divulgação, sem dúvida a qualidade é bastante variável. Não é fácil escrever sobre assuntos da Ciência tentando atingir parcelas da população que não estão especificamente motivadas para o assunto. Ao cientista falta, algumas vezes, a linguagem adequada, e o profissional de outras áreas, o jornalista, por exemplo, nem sempre consegue o aprofundamento desejável. No entanto, o menor rigor, incluindo até alguns equívocos do ponto de vista científico, talvez não seja o principal problema no trabalho com textos de divulgação.

Embora proposta como atividade para ser incluída como parte das aulas de Física, a leitura de textos literários e de divulgação científica não pode ser prevista como rotina semelhante ao trabalho usual com manuais didáticos. Na contramão do incentivo a leituras relativas à Ciência, encontram-se: o destaque e valorização apenas de algumas das informações contidas num texto sem se considerar as interpretações do estudante, as avaliações calcadas na memorização de informações obtidas da leitura e, principalmente, a expectativa de resultados imediatos.

Quando se quer que o estudante desenvolva gradativamente a compreensibilidade do discurso científico e o gosto pela leitura, pode ser necessário criar situações de controle e cobrança diferentes das que usualmente se presencia nas escolas.

## Referências Bibliográficas

1. EINSTEIN, A., INFELD, L. *A Evolução da Física*. Rio de Janeiro. Zahar, 1984 (4ª edição)
2. MARQUES, P. *A Tecnologia no Cotidiano*. São Paulo: Diagrama e Texto, 1986.
3. HOLTON, G., RUTHERFORD, F.J., FLECHER, G.W; *Projecto Física* - [Trad. M.O. Valente (Coord.)] -Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1985. Citações na Unidade 4 p. 8 - Grifo nosso.
4. WATTERSON, B. *Calvin e Haroldo*. Campinas: Cedibra Editora Brasileira Ltda., p. 127.
5. DRUMOND, C.A. *Reuniões*. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1978 (9a. edição) p. 272-277.
6. FERLINGHETTI, L. Um parque de diversões da cabeça. Porto Alegre L & PM, 1984, p. 19, tradução de Eduardo Bueno (original p. 111).

## Sugestão Bibliográfica para o tema leitura

1. ALMEIDA, M.J.P.M., RICON, A.E. Ensino da Física e Leitura, in, *Leitura Teoria e Prática*, v. 10, n. 18, 1991.
2. GERALDI, J.W. Prática da leitura de textos na escola. *Leitura Teoria e Prática*, v. 3, n. 3, 1984.
3. ORLANDI, E.P. *Discurso e Leitura*. São Paulo: Cortez Editora, 1988.