

**DA MATEMÁTICA AO HUMOR: RELATO DE UM TRABALHO DE ENSINO  
DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DOS QUADRINHOS**  
(From mathematics to humour: report on science teaching  
Through comics)

**Francisco Caruso [francisco.caruso@gmail.com]**

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

Rua Dr. Xavier Sigaud, 150, Rio de Janeiro, RJ

**Cristina Silveira [mariacristinasilveira@gmail.com]**

Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias, RJ

Rua Prefeito José Carlos Lacerda, s/nº - Centro – Duque de Caxias, RJ

### **Resumo**

Neste artigo discute-se o quanto a dificuldade que a maioria dos alunos dos primeiro e segundo segmentos do ensino fundamental apresenta em relação ao Ensino de Ciências depende de deficiências em Matemática e da não existência de laboratórios. Faz-se um relato de como trabalhar com quadrinhos e tirinhas pode contribuir para que o professor, em sala de aula, consiga ensinar, num primeiro momento, vários conceitos de ciências de uma forma mais lúdica sem necessariamente recorrer à matematização dos fenômenos físicos.

**Palavras-chave:** ensino de física; física; experiência pedagógica; quadrinhos

### **Abstract**

In this paper the difficulties that many students of the first and second segment of Fundamental School present are argued to be related to difficulties in Math as well as to the non-existence of laboratories. An experience on how to work in classroom with comics and comic strips is described and is shown to be useful for a first approach to Science without running over Math.

**Keywords:** physics teaching; physics, pedagogical experience; comics

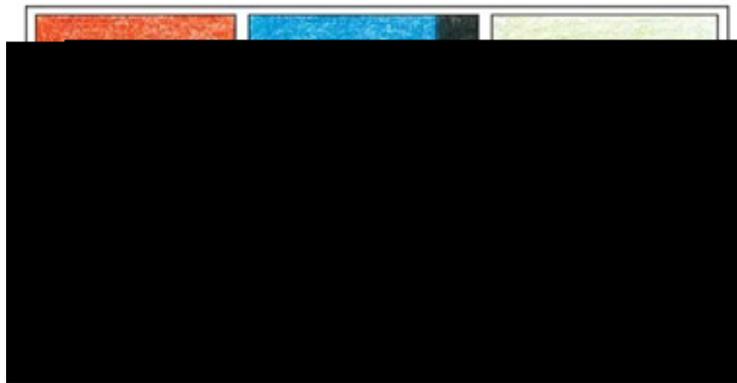
### **Origens do problema**

Em *Como nasceu a Ciência Moderna*, Hilton Japiassu defende como óbvio ter sido Descartes “o grande promotor de uma filosofia concebendo que todo fenômeno natural podia e devia ser explicado como uma seqüência de efeitos e causas estritamente encadeados por ‘leis’ bem definidas” (Japiassu, 2006, p. 232). É verdade, se consideramos o que os historiadores chamam de Filosofia Natural. Mas qual o *modus faciendi* de construir explicações para tais sucessões de causas e efeitos? No plano das idéias, é Galileu quem vai mudar o paradigma, buscando uma nova linguagem apropriada para a edificação de uma nova Física: a Matemática. Seu interesse em combiná-la com o conhecimento empírico foi, talvez em parte, devido à possibilidade de se chegar, dessa maneira, a algum conhecimento que pudesse ser mantido completamente afastado das disputas teológicas que se sucediam durante a Reforma. De qualquer maneira, essa idéia veio para ficar.

Galileu tem, no processo de transição entre a Física Medieval e a do período da Revolução Científica, um papel fundamental, ao lançar as bases de um novo método científico no qual combina, de forma indissolúvel, o conhecimento empírico e a Matemática. Para ele, esta última é, necessariamente, um instrumento de busca da *Verdade* à qual a Ciência se dedica, como atesta o seguinte fragmento de seu *Il Saggiatore*, publicado pela primeira vez em 1623:

*O grandíssimo livro [da natureza] está escrito em língua matemática e os caracteres são os triângulos, círculos e outras figuras geométricas (...) sem as quais se estará vagueando em vão por um obscuro labirinto.* (Galilei, p. 44-45).

Entretanto, essa indissolubilidade está, há muito tempo, afastada das salas de aula, fato que se constitui um dos maiores entraves para o ensino formal de Ciências e da Física, em particular, principalmente nos primeiro e segundo segmentos do ensino fundamental. O motivo é óbvio: não há laboratórios na maioria das escolas. O aluno não tem, portanto, como adquirir um conhecimento empírico de fatos ligados à Física, à Química ou mesmo à Biologia. Falta a ele, desde os primeiros anos de escolaridade, o contato direto com o mundo empírico, o mundo dos fenômenos. As experimentações são necessárias para que o aluno coloque suas especulações à prova e adquira experiências concretas que o permita abstrair. Um exemplo simples, que envolve conteúdo de quinta série, é mostrado na tirinha abaixo.



O ensino torna-se, assim, mais abstrato e mais árido: ou torna-se algo meramente descritivo, muito afastado da realidade do aluno ou, pior ainda, o professor vê-se obrigado a recorrer ao quadro-negro. Ao fazer isso, no que se refere ao ensino da Física, não lhe resta praticamente outra alternativa a não ser transpor em giz ou pincel atômico sobre a lousa ou o quadro branco uma série de fórmulas matemáticas, incompreensíveis para os alunos. É exatamente neste momento que as dificuldades aparecem. Sem dúvida, este afastamento do concreto faz diminuir o interesse dos jovens dessa faixa etária pela Ciência e pela própria Matemática (veja tirinha a seguir).



Matematizar o ensino de Ciências sem que o aluno tenha contato direto com o mundo real, com o mundo concreto (ainda mais essencial no primeiro segmento do ensino fundamental), com experimentos, mesmo que meramente demonstrativos, é o melhor caminho para não se conseguir ensinar ciência e, pior, um modo eficiente para despertar aversão no aluno por esse tipo de

conhecimento. Isto sem entrar na discussão sobre as dificuldades naturais que se apresentam no próprio aprendizado da Matemática.

Não esqueçamos, por exemplo, que, via de regra, o pior desempenho dos alunos nos exames de vestibular é nesta disciplina, fato que acaba “puxando para baixo” o desempenho em Física e em Química, que dependem mais da Matemática para comunicar seus fenômenos. Ou seja, o aluno não domina a linguagem na qual o professor baseia sua aula para que ele venha a entender o mundo físico. Uma deficiência que não é superada no ensino fundamental e que o aluno arrasta, muitas vezes, por toda a vida acadêmica. Convenhamos que não há como ter sucesso nesse projeto, nem tampouco esperar que os jovens entendam a grandeza da contribuição de Galileu. Não é, de fato, difícil verificar que uma parte expressiva dos alunos do ensino fundamental pensa ainda aristotelicamente, no que se refere à Ciência (Caruso, 2008), pois, assim como o grande filósofo, geralmente baseiam seus conhecimentos científicos no *senso comum*.

Por que toda essa deficiência em Matemática? Poderíamos especular que em parte deve-se à descontextualização do que é ensinado: a Matemática da sala de aula não tem nada a ver com as demandas do dia-a-dia. É uma pena que o professor que leciona matemática nas séries iniciais não tenha formação específica e, em muitos casos, por conta de uma formação deficitária, nem mesmo domina os conteúdos presentes na grade curricular, recorrendo, muitas vezes, somente ao livro didático e às parcas orientações encontradas nos manuais do professor; isso só para cumprir o programa, sem qualquer reflexão, crítica ou consciência da importância desse aprendizado para o real exercício da cidadania (Caruso, 2006).

Ao seu jeito, intuitivamente, a criança consegue resolver problemas matemáticos, sem se dar conta que está calculando, medindo, comparando etc. sem fazer uso da Matemática acadêmica.



É importante levar o jovem à compreensão de que os conceitos matemáticos aprendidos na escola podem facilitar essas tarefas do cotidiano; isso seria um uso racional e consciente da Matemática, não uma mecanização. O problema é que, muitas vezes, ao ensinar Matemática, a escola valoriza as técnicas em detrimento do significado, o que acaba se tornando uma barreira à permanência do aluno na escola, pois vira um obstáculo à sua aprendizagem.

Muitas vezes também a escola subestima a capacidade investigativa da criança, adotando uma postura muito autoritária. Desde muito cedo, elas já fazem especulações sobre seu corpo, sobre os objetos e as pessoas ao seu redor, sobre o mundo, enfim; assim que começam a verbalizar os “porquês” demonstram sua curiosidade natural, seu talento nato para a investigação dos fatos, para o porquê das coisas, como está ilustrado com humor na próxima tirinha.



Se a escola passa a dar as respostas, cabendo a elas apenas decorá-las, não há o que investigar. Inibir essa curiosidade infantil é, em última análise, negar a possibilidade de avanço do conhecimento, como nos faz pensar a seguinte afirmação do Prêmio Nobel de Medicina Peter Medawar (1984):

*que realmente existe um limite para a ciência é evidente pela existência de questões que a ciência não pode responder e que nenhum avanço concebível da ciência a capacitaria a responder. Essas são as questões que as crianças perguntam.*

Um questionário, dado após uma explanação de “verdades absolutas” ou da apresentação de definições científicas tiradas de livros ou dos valores do próprio professor, contribuirá apenas para a morte do espírito questionador da criança, que, mesmo sem entender o processo, o meio e o fim, dá as respostas “corretas”, segundo a lógica do que lhe foi “ensinado”. São essas perguntas que não podemos deixar morrer, sob pena de formar meros decoradores, “fazedores de provas”.

Desde que o ensino foi institucionalizado, com a criação da escola, a estrutura do pensamento dos alunos tem sido vista como uma “cômoda”, com várias gavetas, que só são “abertas” de acordo com a disciplina dada, com hora e local determinados e fechadas logo em seguida, em um total isolamento dos componentes curriculares. O trabalho que propomos na EDUHQ (Oficina de Educação Através de Histórias em Quadrinhos e Tirinhas), em funcionamento na Uerj, vem minimizar essa natureza estanque dos saberes das disciplinas, pois nos propomos a fazer um trabalho multidisciplinar, envolvendo arte, componentes curriculares, temas extra-curriculares e cidadania, tudo com muito humor (Caruso & Silveira, 2008). Mas por que o aprendizado na EDUHQ flui prazerosamente?

Os alunos que participam da EDUHQ têm uma relação aberta com o saber e com a aprendizagem. Não há medo da nota ou a ameaça da reprovação. Aprender não é uma obrigação e sim um prazer. É o aprender pelo prazer de aprender, não pela troca de notas em uma prova ou teste. Aliás, ninguém se sente testado, mas sim desafiado, o que leva ao crescimento! Nossa metodologia de trabalho atende o aluno em suas especificidades, respeitando suas singularidades. Temos como principais objetivos:

- Contribuir para que o aluno possa ser um ator importante na difusão do conhecimento a partir de um processo que se inicia nos processos didáticos e culmina com seu ato criativo, processo esse que deverá lhe dar uma nova dimensão dialógica do processo ensino-aprendizado.

- Enfatizar e incentivar a produção artística não apenas como instrumento didático, mas como produção estética autônoma inserida na cultura e na sociedade.
- Criar e desenvolver técnicas e metodologias facilitadoras da transferência de conhecimentos na própria oficina, em sala de aula, através do ensino à distância e na vida prática, imprimindo à produção do conhecimento um aspecto lúdico e estético.
- Possibilitar ao estudante a consolidação dos conteúdos trabalhados nas escolas, bem como a ampliação dos mesmos.
- Estimular nos professores a capacidade criativa a fim de que possam formular a própria metodologia de ensino, estruturada em sua experiência e na vivência de suas turmas.

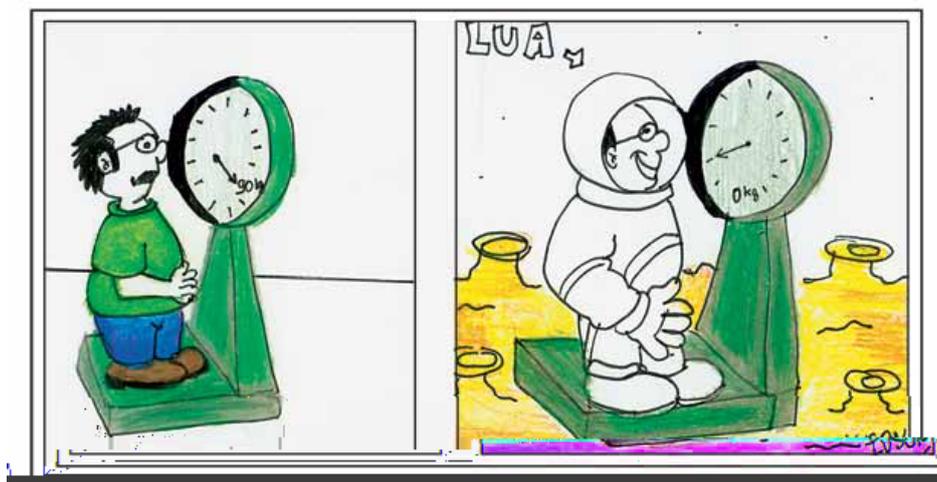
Mais detalhes sobre os objetivos da Oficina EDUHQ podem ser encontrados no site [www.cbpf.br/eduhq](http://www.cbpf.br/eduhq).

### **Trabalhar com humor exige paixão**

A prática da sala de aula, para que seja produtora de aprendizagens significativas, requer uma dose enorme de paixão! É essa paixão que leva à busca por um constante aperfeiçoamento do fazer pedagógico. O uso de quadrinhos como instrumento didático é um sintoma da presença dessa paixão, pois, é impossível se investir numa prática não tradicional, galgando um caminho sem grandes exemplos a seguir, sem um “como fazer” pelo qual se guiar, movido por outra coisa que não seja uma grande paixão.

O professor que utiliza quadrinhos em sua sala está aberto ao novo, ao inesperado, pois as releituras possíveis a partir deles são imprevisíveis (Caruso & Silveira, 2008a). A subjetividade de cada situação retratada nos quadrinhos aproxima o imaginário das experiências pessoais de cada indivíduo, direcionando o olhar, o enfoque e a importância do contexto, convertendo-se de maneira diferenciada e única em um útil instrumento de aprendizado, no momento da “construção” do saber. Esse professor tem que “querer ter trabalho”, pois as tirinhas têm um apelo interdisciplinar que não pode ser menosprezado. O professor tem que estar preparado para lidar com várias possibilidades que podem surgir a partir de uma única tirinha. Não é só levar a tirinha para a classe, mas sim antes estudá-la com olhar muito perspicaz. O aluno da Eduhq não chega a uma tirinha pelas vias de fato de uma disciplina, mas sempre pelo estímulo à reflexão crítica e por um conjunto de idéias que englobam e perpassam várias áreas. O trabalho é sempre inter, trans e multidisciplinar, dinâmico como a própria vida!

Já a próxima tirinha abre as portas para várias questões, entre elas a questão da obesidade, que pode ser associada à má alimentação. E olha que essa geração sabe bem o que é isso, já que se alimenta tão mal... São pratos pouco coloridos, onde o que predomina é o dourado das frituras. A questão inversa também pode ser pontuada: a desnutrição. Os alunos podem ter suas massas aferidas em uma balança e, a partir de seus valores, problemas reais podem ser propostos e resolvidos *in locu*. Sem falar na questão da gravidade, claro. Vejamos esta última um pouco mais em detalhes. Já ouvimos um professor comentar que esta tirinha está errada, o que não é absolutamente verdade. Entretanto, este comentário pode ser entendido como sinal de uma particular dificuldade para os próprios alunos compreenderem esta questão. Ora, em primeiro lugar, é preciso lembrar que este tipo de balança ilustrada na tira funciona basicamente como um dinamômetro, ou seja, é através de uma medida de força, relacionada à constante elástica de uma mola cujo valor é conhecido que a escala do mostrador é calibrada de tal forma que sua leitura seja diretamente a da massa de quem está se pesando. É claro que para isto o fabricante da balança levou em conta o valor da aceleração da gravidade local. Sendo assim, se uma balança fabricada na Terra efetivamente fosse levada para a Lua, o valor da massa da mesma pessoa que havia se pesado na Terra indicado no mostrador seria menor (seis vezes menor, no caso da Lua, pois lá a aceleração da gravidade é aproximadamente 1/6 da terrestre).



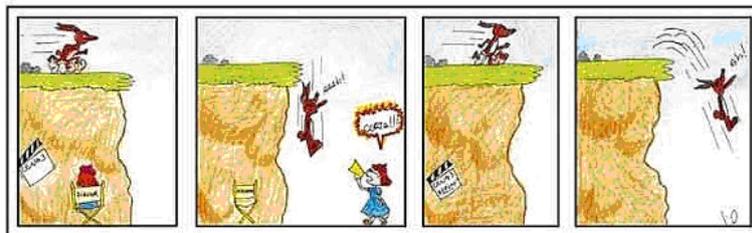
Nada impede que informações sobre medidas de temperatura sejam dadas mesmo que fora da série ou do programa curricular. A tirinha a seguir se presta bem a iniciar o assunto, uma vez que o apresenta com bastante humor. No dia-a-dia, as pessoas se acostumaram a dizer, por exemplo, em um dia de verão, que “está fazendo 40 graus!” omitindo a unidade (celsius, neste caso). Mas em que sistema de unidades? Em nosso país, usa-se a escala Celsius. Logo, alguém que viva no Brasil e esteja acostumado com esse vício de linguagem pode pegar um jornal americano, lá onde se usa a escala Farenheit de temperatura, e achar que 40 graus é muito quente, usando esta informação para ir tomar banho de mar. Entretanto, a quantos graus Celcius equivaleriam os 40 °F? É um tipo de situação em que o aluno vai querer fazer o cálculo para satisfazer a curiosidade e tantos outros podem seguir o mesmo ritmo, partindo da instigação do professor.



Em ritmo de brincadeira, a tirinha abaixo também pode aguçar a curiosidade dos alunos se for apresentada sem se mostrar a resposta e deixando que eles tentem adivinhá-la. Pode-se aproveitar para falar de ordem de grandeza. Perguntar quantos metros aproximadamente tem a altura da sala de aula, por exemplo. Note que dificilmente um aluno dirá 2 ou 3 milímetros. Provavelmente ele estimará algo em torno de 3 metros. A partir desta situação, discussões sobre guerra, sobre o que mudou no Mundo depois da explosão das duas primeiras bombas atômicas no Japão também podem ser levantadas e exploradas para um trabalho interdisciplinar com temas transversais.



A próxima tirinha pode tornar menos árido o ensino das parábolas, pois as torna “visíveis” aos olhos de qualquer mortal. Nela, aborda-se um erro conceitual envolvendo a queda dos corpos, presente na quase totalidade dos desenhos animados. Na verdade, os dois primeiros quadros retratam uma visão da queda dos corpos que é aristotélica, muito ligada ao senso comum. A “diretora do desenho” grita para que cortem a cena e a faz ser filmada mais uma vez, de acordo com a concepção galileiana da queda dos corpos, segundo a qual, um corpo dotado de uma velocidade horizontal, caindo em um precipício, descreve uma parábola.



Um dos grandes vilões para os alunos é o aprendizado de frações, algo que essa tirinha, mergulhada em história, apresenta de forma tão simples e eficaz abordando o tema “empuxo”. Não é gostoso aprender assim?!!



A próxima tirinha, com ar irônico, traz uma informação que pode ser a porta de entrada para tantas outras: como a Física de Partículas é feita hoje no mundo, em grandes laboratórios e envolvendo grandes colaborações internacionais, em algumas das quais o Brasil tem boa representação; a enorme velocidade de propagação da luz no vácuo, fazendo o aluno notar o “s” na plaqueta, que pode ser destacado, uma vez que nas estradas usamos a unidade Km/h. Se 300 km/h já é considerada uma altíssima velocidade (típica dos carros de Fórmula 1), imaginem 300.000 km/s! Esta velocidade, na realidade, não chega a ser alcançada por partículas com massa, mas devido às altas energias imprimidas às partículas elementares, suas velocidades podem chegar a valores muito próximos deste o qual, a rigor, vale exatamente apenas para os fótons, cuja massa invariante é nula.



Estes são só alguns exemplos escolhidos para ressaltar a riqueza do método de trabalho e o quanto ele pode ser utilizado de forma multidisciplinar. Poderíamos apresentar muitos outros, mas não é esta a intenção deste trabalho, no qual optamos por mostrar apenas como os quadrinhos podem ser importante elemento motivacional para o ensino das Ciências e da Matemática, trazendo o aluno para mais perto do professor e dando a este instrumento para exercitar sua paixão pela arte de instruir, ensinar e educar.

## Referências

CARUSO, F. (2006). Alfabetização Científica para quê?, *Correio da Cidadania*, Seção “Opinião”, semana de 24.06 a 01.07, p. 2.

CARUSO, F. (2008). A queda dos corpos e o aristotelismo: um estudo de caso do vestibular, *Física na Escola*, 9(2), 7-9.

CARUSO, F. & SILVEIRA, C. (2008). Quadrinhos para a Cidadania, *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, 16(1), 217-239.

CARUSO, F. & SILVEIRA, C. (2008a). Quadrinhos: uma proposta de releitura dos saberes, *Atas do V Encontro de Literatura Infantil e Juvenil – Leitura e Críticas*, Rio de Janeiro: UFRJ (publicado em CD-Rom).

GALILEI, Galileu (1623). *Il Saggiatore*.

JAPIASSU, H. (2006) *Como Nasceu a Ciência Moderna – e as razões da Filosofia*. Rio de Janeiro: Imago.

MEDAWAR, P.B. (1984). *The Limits of Science*, New York: Harper & Row, p. 66.

Recebido em: 02.06.09

Aceito em: 03.09.09