

# Brincando de ser cientista: Uma forma lúdica de vivenciar o método científico

**Micaías Andrade Rodrigues**

*Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino – Centro de Ciências da Educação  
– Universidade Federal do Piauí. Campus Universitário Ministro Petrônio Portella  
- Bairro Ininga - Teresina – PI. CEP: 64049-550, Brasil.*

**E-mail:** micaias@ufpi.edu.br

(Received 22 August 2012, accepted 5 January 2013)

## Resumo

Este artigo aborda uma forma lúdica de se trabalhar o método científico utilizando-se para isto apenas caixas de papelão e alguns objetos para colocar em seus interiores. A atividade foi realizada em uma turma de Metodologia do Ensino de Física com 18 alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Piauí e, através da mesma, pudemos discutir sobre como era e como é desenvolvida a Ciência e fazer os alunos vivenciar algo simples de ser reproduzido nas escolas de educação básica para gerar um maior interesse dos alunos pela Ciência, bem como para demonstrar que qualquer pessoa pode ser cientista. Para isto precisa-se apenas fazer Ciência, que é, simplesmente, utilizar-se do método científico.

**Palavras-chave:** ensino de Ciências, ensino de Física, método científico, atividade lúdica.

## Abstract

This article discusses a playful way to work using the scientific method to this just cardboard boxes and some objects to put in their interiors. The activity was held in a classroom Teaching Methodology of Physical with 18 students of Degree in Physics from the Federal University of Piauí and, through it, we discuss what it was like and how it is developed and Science students to experience something simple be reproduced in basic education schools to generate greater interest of students for science, as well as to show that anyone can be a scientist. For this you need only do science, that is, simply, to use the scientific method.

**Keywords:** Science teaching, Physics teaching, scientific method, playful activity.

**PACS:** 01.30.1a, 01.40.-d, 01.40.eg, 01.40.ek

**ISSN 1870-9095**

## I. INTRODUÇÃO

Ninguém discute a importância da Ciência para a sociedade. Além de propiciar avanços tecnológicos, a Ciência também pode ser atrativa simplesmente pela curiosidade inata dos seres humanos. E isto não é de agora: já no século XIX os experimentos de Faraday (1791-1867) eram aguardados ansiosamente pelos seus espectadores [1, 2]. Atualmente existem inúmeros canais de televisão, tanto nas emissoras abertas quanto nas de assinatura que têm em sua programação programas com apelos científicos.

A Ciência passou a ser muito mais valorizada na década de 1960, época de guerra fria, período da corrida armamentista e também da corrida espacial em que, especialmente as maiores potências da época, os Estados Unidos e a União Soviética, passaram a investir muito na formação de novos cientistas e isto não se dava apenas nas universidades: iniciava bem cedo, já na escola básica, em turma de crianças.

No Brasil não foi diferente. Nos anos 60 é quando, de fato, assiste-se a criação de contexto para efetiva realização

do ensino de Ciências em escolas nacionais. Em plena guerra fria, os Estados Unidos, para vencer a batalha espacial contra a União Soviética, criam um movimento que contou com a participação das sociedades científicas, das Universidades e de acadêmicos renomados. Este movimento tinha por objetivo estimular jovens talentos para seguirem a carreira científica [3]. Os projetos foram identificados mundialmente por suas siglas e abrangiam as áreas de Física - *Physical Science Study Committee* (PSSC), de Biologia - *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), de Química - *Chemical Bond Approach* (CBA) e de Matemática - *Science Mathematics Study Group* (MSG). Esses projetos foram trazidos para o Brasil via IBECC e propunham centralizar o ensino na experimentação [4].

Em 1961, é promulgada no Brasil a Lei 4.024 [5] que amplia bastante as Ciências no currículo escolar, tornando-a obrigatória desde o 1º ano do curso ginásial, atual sexto ano do ensino fundamental. Houve um aumento de carga horária nas disciplinas de Física, Química e Biologia, já no colegial (hoje ensino médio).

Em 1971, com a lei 5.692 [6], o então nível primário e ginásial passou a pertencer a um único nível de ensino, o ensino de primeiro grau, com oito anos de duração, e com obrigatoriedade de inclusão da disciplina de Ciências desde a primeira série, dobrando sua temporalidade de quatro para oito anos. Já as disciplinas científicas especializadas continuaram distribuídas nos últimos três anos, agora denominados ensino de segundo grau. Porém, com a promulgação desta lei houve um verdadeiro retrocesso, pois tornou o ensino mais profissionalizante, dando-lhe um caráter mais mecânico e menos reflexivo, fazendo com que os estudantes apenas reproduzissem fórmulas e decorassem definições e vissem a Ciência como algo estático. Em 2006, com a Lei 11.274 [7], que modificou a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN [8], houve o acréscimo de mais uma série ao ensino fundamental, passando a ser de nove anos e, o qual desde o seu primeiro ano conta com a disciplina Ciências.

Desta forma, fica evidenciada a importância que a Ciência tem no nosso mundo atual, havendo inclusive avaliações internacionais, com destaque para o *Programme for International Student Assessment (PISA)* e o *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* que, com ciclos trienal ou quadrienal, respectivamente, avaliam mais de 50 (cinquenta) países cada e também avaliações nacionais, como o Enem [9]. Assim, surgiu a preocupação de explicitar para os alunos dos diversos níveis de ensino<sup>1</sup> como se faz a Ciência e quem é que faz a Ciência, mas antes de tratarmos disto falemos um pouco sobre o método científico.

## II. UM POUCO DE HISTÓRIA...

Na antiguidade clássica, época dos metafísicos, também chamados de filósofos da natureza, tais como Aristóteles, conhecido como Platão (427–348 a.C.) e Aristóteles (384–322 a.C.), as explicações dadas aos fenômenos que ocorrem ao nosso redor, ao funcionamento do Universo de modo geral, eram realizadas por meio da razão, tendo-se por base a teoria dos quatro elementos (terra, água, fogo e ar), os quais constituíam toda e qualquer substância [2, 10].

Aristóteles elaborou explicações metafísicas sobre alguns problemas da física, tais como a gravidade (quanto mais pesado for um corpo, mais rapidamente ele voltará ao seu lugar natural, sendo, portanto, mais grave), os movimentos de corpos terrestres, os quais permanecerão movimentando-se enquanto houver o ímpeto e dos corpos celestes (a terra era o centro do Universo e os demais corpos celestes orbitam ao seu redor) [2]. Estas explicações foram aceitas durante dois mil anos, até momento em que Galileu Galilei (1564-1642) passou a realizar experimentos para verificar a veracidade destas explicações, e percebeu que estas explicações estavam equivocadas. Isto lhe trouxe

problemas com a Igreja e, para não acabar na fogueira como Giordano Bruno (1548 - 1600), que também afirmou que a Terra não era o centro do Universo e que ela gira em torno do Sol, ele negou a sua descoberta e viveu o resto de sua vida em prisão domiciliar [2, 10].

Galileu, juntamente com René Descartes (1596-1650) são considerados os pais da ciência moderna, experimental e universal, a qual é baseada em fatos empíricos observáveis e comprováveis e não apenas em explicações filosóficas. Este método revolucionou as descobertas científicas, desde então, pois tornou este conhecimento [12, p. 18-20] racional, objetivo, factual, transcendente aos fatos, analítico, claro e preciso, comunicável, verificável, dependente de explicação metódica, sistemático, acumulativo, falível, geral, explicativo, preditivo, aberto e útil.

De uma forma bem simples, no método científico, ao menos nas ciências exatas, se algo é verificado em algum lugar, em outro local, sobre as mesmas condições também o será, desta forma, as explicações sobre os diversos fenômenos que ocorrem na natureza tornaram-se mais concretas e o conhecimento pode avançar muito mais.

## III. A ATIVIDADE E OS SEUS RESULTADOS

Tendo em vista que os alunos deste a infância já tem contato com a disciplina ciências e a forma como o conhecimento científico é construído, bem como através da experiência docente, tanto no ensino básico, quanto no técnico e no superior e na pós-graduação, pudemos perceber que a Ciência ainda é considerada difícil, feita por gênios (ou loucos!) e distante do dia-a-dia dos alunos, segundo eles próprios. Então, surgiu a ideia de desmitificá-la, de demonstrar para os alunos como a ciência é produzida e desenvolvida e que os próprios alunos podem ser cientistas.

Para isto, em uma turma de Metodologia do Ensino de Física com 18 alunos, do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Piauí, utilizando-se apenas caixas de papelão de diferentes tamanhos e alguns objetos para colocar em seus interiores, foi desenvolvida uma atividade extremamente simples, barata e bem interessante, que consiste em apresentar aos alunos diferentes caixas de papelão com objetos desconhecidos em seu interior e fazer com que estes, em grupos, que no nosso caso foram de 6 alunos cada, descubram que objetos existem dentro das caixas, sem abri-las. A quantidade de caixas depende da quantidade de alunos que se tem na turma. O número ideal de alunos por grupo é de cerca de cinco alunos.

<sup>1</sup> - tanto na educação básica, quanto no ensino técnico, tecnológico e superior, as disciplinas científicas fazem parte da grade curricular.



**FIGURA 1.** Caixas apresentadas aos alunos e seus respectivos objetos. Figura A – Caixa grande e martelo; Figura B – Caixa Pequena e dois corretivos para caneta; Figura C – Caixa Média e esponja.

A atividade ocorre, em um primeiro momento, após os grupos estarem definidos e separados, apenas com a apresentação das caixas, sem o manuseio das mesmas pelos alunos. Neste momento pedimos para os grupos sugerirem os objetos que estão no interior de cada caixa, apenas olhando-as e registramos as suas respostas, tal como encontramos na Tabela I, abaixo. Neste momento é feito um paralelo com o que ocorria na época de Platão e Aristóteles, quando a “Ciência” era racional e baseada em sensações e explicações filosóficas.

**TABELA I.** Respostas dadas pelos alunos antes de manusearem as caixas.

	Caixa pequena	Caixa Média	Caixa grande
<b>Grupo 1</b>	Borracha escolar	Apagador para quadro	Livro
<b>Grupo 2</b>	Bússola	Apagador para quadro	Livro
<b>Grupo 3</b>	Borracha escolar	Apagador para quadro	Estojo

Podemos observar que, em sua maioria, os objetos citados pelos alunos fazem parte do ambiente acadêmico-escolar e também como algumas respostas se repetem. Este fato também ocorrerá no terceiro momento, que veremos e comentaremos um pouco mais à frente.

Após este primeiro momento, passamos para a segunda etapa da atividade, na qual as caixas são distribuídas para os grupos, de forma que cada grupo fique com uma caixa. Os integrantes do grupo podem manusear a caixa<sup>2</sup> e, através dos seus sentidos, tais como o tato (peso da caixa com o objeto, o tipo de movimento que o objeto realiza em seu interior – desliza, rola etc) e a audição (barulho que o objeto faz ao ser chacoalhado – se tem um som “seco” ou amortecido, indicando se o objeto é duro ou macio etc.). Com isto, normalmente as primeiras sugestões dadas apenas ao observar as caixas são refutadas.

Neste segundo momento pede-se que cada grupo apresente apenas uma resposta, ocorrendo, desta forma, uma discussão científica, na qual um integrante do grupo levanta uma hipótese, que, após as defesas do seu argumento, são testadas pelos demais integrantes, que representa a comunidade científica, que poderá aceitá-la ou recusá-la. Caso recuse, uma nova hipótese será lançada e estes passos serão novamente realizados, de forma que, ao final deste momento, o grupo (ou pelo menos a sua maioria) apresente apenas uma sugestão de objeto no interior da caixa. A sugestão dada por cada um dos grupos foi novamente anotada.

No terceiro momento, as caixas vão para outros grupos e cada grupo, da mesma forma, deu novamente uma única sugestão de objeto no interior das mesmas, de forma que, ao final, cada grupo tenha manuseado cada uma das caixas e tenha sugerido um objeto no interior de cada uma delas. Todas as respostas foram anotadas e encontram-se compiladas na Tabela II, abaixo.

**TABELA II.** Respostas dadas pelos alunos após manusearem as caixas.

	Caixa pequena	Caixa Média	Caixa grande
<b>Grupo 1</b>	Duas pedras	Pedaco de isopor	Martelo
<b>Grupo 2</b>	Três bolas de gude	Pedaco de papelão	Guarda-chuva
<b>Grupo 3</b>	Duas borrachas escolares	Pedaco de isopor	Grampeador

Observamos, com base na Tabela II, acima, que as respostas dadas pelos grupos foram, quase que na sua totalidade, discrepantes das sugestões dadas no primeiro momento. Isto se deve ao fato de poder investigar com mais profundidade os conteúdos das caixas. Neste momento os alunos deixaram de sugerir apenas objetos comuns ao meio acadêmico-científico, ampliando, assim, as possibilidades de respostas. Verificamos ainda que é bem comum que as respostas dadas por grupos que manusearam a caixa anteriormente influenciem as respostas de grupos que manuseiem a caixa em um momento posterior. Na Ciência

<sup>2</sup> - é interessante que a caixa esteja bem fechada com fitas adesivas, de forma que os alunos não abram-na antes de realizar todos os passos previstos para a atividade.

Micaías Andrade Rodrigues

isto também ocorre, como, por exemplo, no caso de Henry Becquerel (1852-1908) que, ao observar os efeitos da radioatividade, explicou o fato tendo se por base os raios X, que estavam sendo extremamente investigados naquele momento, e não criando uma nova explicação [13].

Por fim, as caixas são recolhidas e as sugestões dadas por cada grupo serão investigadas: “por que vocês acham que tem este objeto dentro desta caixa? O objeto é leve ou pesado? Pequeno ou grande?” etc., de forma a compreendermos melhor as sugestões e expor aos demais grupos os motivos da escolha feita por eles. Após esta breve investigação as caixas foram abertas, relevando os dois corretivos escolares, na caixa pequena; a esponja, na caixa média; e o martelo, na caixa grande. Na nossa atividade, apenas um dos grupos acertou um único objeto e os demais erraram todos, porém, as explicações dadas pelos grupos mostraram que estes utilizaram-se bem dos seus sentidos (que era a única coisa que lhes estava disponível!) e, de forma geral, evoluíram bastante em suas respostas, em relação às respostas dadas quando apenas olhavam as caixas, sem manuseá-las.

#### IV. CONCLUSÕES

Com esta atividade simples, pudemos desmitificar um pouco a Ciência e oferecer aos licenciandos em física uma visão geral do desenvolvimento da mesma, além de apresentar-lhes uma forma simples e lúdica de introduzir o conhecimento científico aos seus futuros alunos da educação básica. A atividade serve para mostrar que, muitas vezes, as sensações e os “achismos” são falsos, tal como ocorre na experiência proposta pelo filósofo John Locke (1623-1704), na qual separamos três recipientes e um deles colocamos água gelada, em outro água morna e no terceiro água na temperatura ambiente, colocando uma das mãos mergulhada no recipiente com água morna e a outra mão no recipiente com água gelada e espera algum tempo. Em seguida, retira ambas as mãos ao mesmo tempo dos recipientes e coloca-as juntas sem se tocarem uma na outra no recipiente com água à temperatura ambiente e a mão que estava no recipiente com água morna achará a água gelada e a outra mão, que estava na água gelada, terá a sensação que a água está morna [14].

Embora a atividade tenha sido realizada com licenciandos, ela pode ser realizada da mesma forma na educação básica. Dependendo do nível ou série que a atividade for realizada, outros assuntos, tal como a alegoria da caverna de Platão [15], na qual apenas as sombras eram vistas e não os seus objetos gerados, e as pessoas que estavam no interior da caverna supunham os objetos que as geravam, sem nunca poderem ter certeza. Na nossa atividade, antes de abriremos as caixas e investigarmos plenamente os objetos contidos em seus interiores, era isto também o que ocorria!

Esperamos que, com este breve relato, tenhamos oferecido uma pequena contribuição para a melhoria do ensino, especialmente na educação básica, e também

desmistificado o fato de que o cientista é louco ou que fazer ciência é muito difícil, pois, se cientista é aquele que faz a Ciência, então, ao utilizarmos o método científico em sala de aula, transformamos todos os alunos (e nós professores também!) em cientistas!

#### REFERÊNCIAS

- [1] Royal Society of London, *Obituary notices of fellows deceased. Proceedings of the Royal Society of London 1868-1869* (London, 1869). Disponível em: <http://rspl.royalsocietypublishing.org/content/17/i.full.pdf>. Acesso em: 21/08/2012.
- [2] Pires, A. S. T., *Evolução das ideias da Física*, 2ª Ed. (Livraria da Física, São Paulo, 2008).
- [3] Krasilchik, M., *Reformas e realidade: o caso do ensino das Ciências*, São Paulo em Perspectiva **14**, 85–93 (2000).
- [4] Silva, R. R., Machado, P. F. L., *Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos – um estudo de caso*, Ciência & Educação (Bauru) **14**, 233–249 (2008).
- [5] Brasil, *Lei 4.024* (Brasília, 1961). Disponível em: <http://www.leidireto.com.br/lei-4024.html>. Acesso em: 05/11/2008.
- [6] Brasil, *Lei 5.692* (Brasília, 1971). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5692.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm). Acesso em: 05/11/2008.
- [7] Brasil, *Lei 11.274* (Brasília, 2006). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11274.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11274.htm). Acesso em: 19/08/2012.
- [8] Brasil, *Lei 9.394* (Brasília, 1996). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 05/08/2008.
- [9] Rodrigues, M. A., *A física do segundo ciclo do ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino do Recife segundo os seus docentes*, Dissertação de Mestrado em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco (2010).
- [10] Ramalho, Jr. F., Santos, J. I. C., Ferraro, N. G., Soares, P. A. T., *Os fundamentos da Física*, Vol. 1, 2ª Ed. (Moderna, São Paulo, 1976).
- [11] Nussenzeig, H. M., *Curso de Física Básica*, Vol. 1, 4ª Ed., 6ª reimpressão, (Blucher, São Paulo, 2009).
- [12] Prestes, M. L. M., *A pesquisa e a construção do conhecimento científico*, 3ª Ed. 1ª reimpressão, (Rêspel, São Paulo, 2007).
- [13] Martins, R. A., *Como Becquerel não descobriu a radioatividade?*, Caderno Catarinense de Ensino de Física **7**, 27–45 (1990). Disponível em: <http://ghc.ifc.unicamp.br/pdf/ram-41.pdf>. Acesso em 21/08/2012.
- [14] Sampaio, J. L., Calçada, C. S., *Física*, Vol. único, 2ª Ed. (Atual, São Paulo, 2005).
- [15] Platão, *A República*, (Nova Cultural, São Paulo, 1999).