

Os Kits experimentais *Os Cientistas* e as proposições da Alfabetização Científica

The experimental Kits Scientists and the propositions of Scientific Literacy

Thalita Correa Cardoso de Oliveira, Universidade Federal do Rio de Janeiro –
Campus Macaé, thalitaoliveiraurj@gmail.com

Vanessa Zanon, Universidade Federal do Rio de Janeiro – *Campus Macaé*,
nessazanon@ufrj.br

Yasmin Letícia Nunes Araújo, Universidade Federal do Rio de Janeiro – *Campus Macaé*,
yasmin.leticia.nunes@gmail.com

David Pontes, Universidade Federal do Rio de Janeiro – *Campus Macaé*,
Davidpontes_o@hotmail.com

Juliana Milanez, Universidade Federal do Rio de Janeiro – *Campus Macaé*,
jumilnez@ufrj.br

Leonardo Maciel Moreira, Universidade Federal do Rio de Janeiro – *Campus Macaé*,
leoquimica@ufrj.br

Resumo:

Alguns trabalhos têm apontado para a experimentação no Ensino de Química como uma ferramenta fundamental que gera variadas possibilidades de se trabalhar os conhecimentos e conceitos dessa disciplina em sala de aula. No Período de 1950-70, no Brasil, foi criada a coleção de kits de experimentos *Os Cientistas*, com o apoio da FUNBEC. Esta pesquisa tem por objetivo analisar roteiros de experimentos da série *Os Cientistas* à luz das proposições da Alfabetização Científica. A pesquisa foi realizada na perspectiva da análise qualitativa e os dados foram tratados por meio da análise do conteúdo. A partir dos resultados obtidos é possível inferir a possibilidade de utilização dos kits nas aulas de ciências nos dias atuais, sendo necessária a intervenção do professor para que se possa, efetivamente, favorecer o alcance das proposições da alfabetização científica.

Palavras chave: Experimentação, Ensino de Química, Alfabetização Científica.

Abstract

Some works has aimed for the experimentation in Chemistry Education as a fundamental tool that generates possibilities of work the knowledge and concepts of chemistry in classroom. In the period of 1950-70, in Brazil, was created the collection of kits of experiments *Scientists*,

with the support of the FUNBEC. This research has for objective analyze scripts of experiments of the collection *Scientists* to the light of the propositions of the Scientific Literacy. To research was carried out in the perspective of the qualitative analysis and the data were treated by means of the analysis of the content. From the results obtained is possible infer the possibility of utilization of the kits in the classes of sciences in the present days, being necessary the intervention of the professor for that itself be able to, actually, favor the propositions of the scientific literacy.

Key words: Experimental, Chemistry Education, Scientific Literacy.

Introdução

Diversas pesquisas na área de ensino de ciências têm sido realizadas na tentativa de compreender falhas nos processos de ensino-aprendizagem. Alguns trabalhos (GIESBRECHT, 1979; SCHNETZLER, 1981; HOFSTEIN E LUNETTA, 1982; BELTRAN & CISCATO, 1991; CACHAPUZ ET AL, 1991; HODSON, 1998; GIORDAN, 1999; SILVA & ZANON, 2000; ARAÚJO E ABIB, 2003) apontam para a experimentação no Ensino de Química como uma ferramenta fundamental que gera variadas possibilidades de se trabalhar os conhecimentos e conceitos dessa disciplina em sala de aula, uma vez que a referida área do conhecimento científico é marcada fortemente pela experimentação. Observa-se uma extensa produção bibliográfica acerca do uso da experimentação como método para a abordagem de conceitos científicos, e, como num ciclo, também uma gama de projetos de kits de experimentos a serem utilizados em níveis Fundamental e Médio.

Visando a implementação da experimentação como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, os alunos do curso de Licenciatura em Química do Campus UFRJ-Macaé bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) têm atuado na reativação do laboratório de ciências do Colégio Estadual Matias Neto (Macaé-RJ). O laboratório de ciências desse Colégio aloca diversos materiais de outrora, dentre os quais, reagentes, solventes, vidrarias e kits de experimentos da série *Os Cientistas*. Este trabalho tem por objetivo analisar alguns roteiros de experimentos da série *Os Cientistas* à luz das proposições atuais para a educação em ciências. Para isso utilizaremos como marco teórico as proposições da alfabetização científica.

A alfabetização científica (AC) vem sendo discutida por vários estudiosos e pesquisadores do ensino das ciências (CAZELLI, 1992; BYBEE, 1995; LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2003; SASSERON & CARVALHO, 2011). Em síntese, do que emerge da literatura, alfabetização científica significa disponibilizar à população os conhecimentos científicos e tecnológicos necessários para o desenvolvimento da vida diária, para ajudar a resolver os problemas e as necessidades de saúde e de sobrevivência básicos, conscientizar-se e posicionar-se politicamente diante das complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Especificamente, Sasseron e Carvalho (2011) propõem a existência de três eixos estruturantes da alfabetização científica, a saber, (i) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, (ii) compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, e, (iii) entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Na pesquisa aqui apresentada adotaremos esses três eixos como categorias teóricas e analisaremos os roteiros dos kits procurando identificar o favorecimento, ou não, de

cada uma dessas categorias.

Os Kits Os Cientistas

Com o grande desenvolvimento científico-tecnológico observado no período da Guerra Fria, surge o questionamento a respeito dos métodos de ensino dos conhecimentos científicos até então aplicados nas escolas ocidentais. Fato que levou pesquisadores e professores, ao final da década de 1950, à busca por identificar e analisar as causas e efeitos das deficiências na abordagem didática dos conteúdos científicos, na tentativa de elaborar materiais que inovassem o ensino, a partir da identificação dos problemas educacionais (KRASILCHIK, 2000).

Chegaram à conclusão que os métodos de ensino eram demasiadamente baseados no estudo de conceitos teóricos com pouca ou nenhuma experimentação que complementasse ou contextualizasse os conceitos teóricos abordados (GIESBRECHT, 1979; SCHNETZLER, 1981), sendo a falta da experimentação no estudo da Química apontada como um dos principais aspectos agravantes.

Nessa busca por reformular a maneira de ensinar/estudar ciências, instituições como o IBCEC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura), o FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências) e o PREMEN (Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências) começaram a trabalhar no sentido de desenvolver táticas que visassem melhorar o ensino. Desenvolveram, até o final da década de 60, um total de 15 projetos para o ensino fundamental e médio. Este movimento teve início em 1950 e durou até fins da década de 1970 (SILVA E MACHADO, 2008).

Nessa época, foi criada a coleção de kits de experimentos *Os Cientistas*, projeto elaborado pela FUNBEC, sob direção de seu então diretor, Antônio Barros de Ulhôa Cintra e sob coordenação da Professora Myriam Krasilchik, editada e fabricada pela Abril S.A. Cultural e Industrial.

O material trazia em uma pequena caixa de isopor (tamanho A5), um breve histórico da grande descoberta científica de que tratava aquele kit (com uma breve biografia de seu descobridor), acompanhado de materiais e roteiros para preparação e análise dos resultados observados em experimentos que alavancaram o conhecimento científico. O manual de instruções, também em tamanho A5 (aproximado), é constituído de capa, contracapa e corpo do roteiro, composto em média por quinze páginas cada.

Esta produção massiva de materiais experimentais teve como objetivo capacitar os alunos, mesmo fora do ambiente escolar, a realizar experimentos e aprender a solucionar problemas por si próprios (BARRA E LORENZ, 1986), resultado que não foi observado em estudos realizados posteriormente, que evidenciaram não terem os materiais produzidos, alcançado seu objetivo (SCHNETZLER E ARAGÃO, 1995), um dos fatores que levaram o MEC (Ministério da Educação) a deixar de priorizar tais projetos.

Método

Esta pesquisa foi realizada sob a óptica da análise qualitativa (BODGAN e BIKLEN, 1994). Inicialmente foi selecionado, aleatoriamente, um dos kits dos constantes na coleção *Os Cientistas*, Lavoisier - Conservação da massa. Os textos dos roteiros desse kit

foi tratado utilizando técnicas do método de análise do conteúdo (BARDIN, 2000). Assim, cada roteiro foi segmentado em turnos (constituídos por trechos do texto), nos quais as unidades de significado foram termos ou frases que remetiam diretamente a uma das categorias teóricas (eixos estruturantes). Por fim os turnos foram agrupados nas categorias teóricas pré-estabelecidas. Na análise realizada será explicitada a presença das categorias teóricas, bem como a maneira com que elas foram contempladas.

Resultados e discussões

O kit Lavoisier – Conservação da Matéria consiste em quatro experimentos; o primeiro trata de uma reação com efervescência, o segundo sobre a massa numa reação de queima, o terceiro sobre a efervescência em sistema fechado, e o quarto sobre a reação de queima em sistema fechado. O roteiro descreve passo a passo todas as etapas do processo de conservação da massa, através de figuras e explicações. Foram identificados 23 turnos nos roteiros do kit em questão. A Tabela 2 apresenta o resultado da análise desses turnos acerca do conteúdo e das categorias teóricas.

Categoria	Turnos	Total de turnos
(i) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais.	1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 17, 19 e 20.	14
(ii) Compreensão da natureza da ciência e de fatores éticos e políticos que circundam sua prática.	3, 7, 11, 14, 16 e 18.	6
(iii) Entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.		0

Tabela 2: Distribuição dos turnos por categorias teóricas.

A categoria (i) compreensão básica de termos e conceitos científicos está presente em 14 dos 20 turnos. Essa categoria é caracterizada por uma necessidade em se compreender os conceitos chaves das ciências. Os turnos identificados como favorecendo essa categoria são marcados por possuírem termos, conceitos, definições ou explicações científicas. O turno 1 exemplifica essa identificação:

Quando uma substância se transforma em outra (ou outras), dizemos que ocorreu uma reação química.

No turno acima, observou-se a explicação científica do conceito de Reação Química. A Reação química é um conceito científico explorado por todos os turnos desta categoria. Ela é abordada e definida procurando-se apresentar todas as características dela e os diversos meios de identificá-las. De maneira geral, percebe-se que a abordagem de conhecimentos e conceitos da ciência e da tecnologia se dá através da menção dos termos e suas definições e explicações. Outros conceitos e termos científicos abordados

foram substâncias (turno 2); massa, matéria, força da gravidade, planeta e peso (turno 4); gás carbônico (turno 5); oxidação (turno 8); sistema aberto (turno 9), reação química (turnos 10, 12, 13, 18, 21 e 22); e tubo de ensaio (turno 17).

A categoria (ii) compreensão da natureza da ciência foi encontrada em 6 dos 20 turnos. Essa categoria é caracterizada abordar situações ou informações que permitem discutir os procedimentos e processos da ciência, suas características e dinâmicas. O turno 3 exemplifica a identificação:

Após essa reação, o prato com o comprimido subiu (ficou mais leve). Portanto: com a reação de efervescência houve perda de peso. Mas os químicos preferem falar de massa* ao invés de peso.

A partir desse turno pode-se discutir da natureza da ciência de possuir uma linguagem própria, decorrente dos construtos teórico que resultam em um conceito científico. Assim, a ideia cotidiana denomina de peso, na ciência, é reelaborada e adequada, tornando-se massa. Outros trechos que abordaram a natureza da ciência foram trabalho com hipóteses (turno 7); a ideia de precisão (turno 11); pensamento convergente (turno 14); raciocínio dedutivo (turno 17); e verificação de hipóteses (turno 19). A categoria (iii), relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, não foi abordada nos roteiros analisados.

Considerações Finais

A partir dos resultados encontramos podemos concluir que os roteiros tendem a contemplar alguns aspectos da alfabetização científica, em especial no que se refere à aprendizagem conceitual. No entanto, o material dialoga pouco com a problematização da ciência, seus processos, procedimentos e demais aspectos relativos à natureza da ciência. Nos trechos que encontramos, identificamos a presença de ideias de ciência correspondentes à perspectiva positivista. Esses resultados, no entanto, são coerentes com os objetivos educacionais da época em que os kits foram produzidos.

Assim, a partir desse trabalho, é possível inferir a possibilidade de utilização dos kits nas aulas de ciências nos dias atuais, sendo necessária a intervenção do professor para que se possa, efetivamente, favorecer o alcance dos três eixos estruturantes propostos por Sasseron e Carvalho (2011). Nesse sentido, a utilização desses kits no contexto atual implica na adequação do roteiro, de maneira que ele possa contemplar melhor, por exemplo, o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Referências Bibliográficas

- ARAUJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, junho, p. 176-194, 2003.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2000.
- BELTRAN, N. O.; CISCATO, C. A. M. **Química**. São Paulo: Cortez, 1991.

BODGAN, R. C. & BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução a teoria e aos métodos**. Porto: Porto editora, 1994.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. **The Science Teacher**. Arlington: United States. V. 62, n. 7, oct, 1995, p. 28-33.

CACHAPUZ, A, MALAQUIAS, 1., MARTINS, I.P., THOMAZ, M. F. e VASCONCELOS, N. O trabalho experimental nas aulas de Física e Química: uma perspectiva nacional, **Gazeta de Física**, 12, Fasc.2, p.65-69, 1991.

CAZELLI, S. Alfabetização científica e os museus interativos de ciências. **Dissertação - PUC-RJ**, Rio de Janeiro, 1992.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 3a ed. Ijuí: Unijuí, 2003a, p. 438.

GIESBRECHT, E. O ensino de química no Brasil: problemas e perspectivas. Congresso Brasileiro de Química, **Anais**, 1978.

GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n.º 10, p. 43-49, 1999.

HODSON, D. Experiments in science teaching. **Educational Philosophy & Theory**, 20, pp. 53-66, 1998.

HOFSTEIN, A H. e LUNETTA, V. N. The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research, **Review of Educacional Research**, v. 52, p. 201-217, 1982.

HURD, P.D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World, **Science Education**, v. 82, n. 3, 407-416, 1998.

LORENZETTI, L. & DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 3, n. 1, jun, 2001, p. 1 - 17.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, V16(1), pp. 59-77, 2011.

SCHNETZLER, R. P. Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos para o ensino secundário de Química de 1875 a 1978. **Química Nova**, v. 4, n. 1, p. 6-15, 1981.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: Schnetzler, R. P.; Aragão, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**, Piracicaba: Capes/Unimep: Piracicaba, cap. 6, p. 120-153, 2000.