

# A EXPERIMENTAÇÃO E O RELATÓRIO CIENTÍFICO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A REPORT AND EXPERIMENTATION IN THE CONSTRUCTION OF  
SCIENTIFIC KNOWLEDGE TO THE ELEMENTARY SCHOOL  
STUDENTS

*Natália de Jesus Silva<sup>1</sup>*

*Baraquizio Braga do Nascimento Junior<sup>2</sup>*

*Nemesio Matos de Oliveira Neto<sup>2</sup>*

*Maria Nilsa Silva Braga<sup>2</sup>*

*Simone Barreto Santos<sup>2</sup>*

*Joelia Martins Barros<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Graduanda (Iniciação Científica) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB,  
Campus de Jequié/estrenaty@hotmail.com

<sup>2</sup>Docentes da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus de  
Jequié/ baraquizio@gmail.com/nmon@ufv.br/nilsbraga@ig.com.br/simonnebarreto@yahoo.  
com.br/ joelia18@yahoo.com.br

## RESUMO

Esta pesquisa foi realizada com alunos do 6º ano de uma escola pública, em que foram aplicados dois experimentos, cujo tema trabalhado foi o ar. Após o desenvolvimento dos mesmos os alunos discutiram os resultados através da elaboração de um relatório científico individual. A análise foi realizada de forma qualitativa, seguindo uma categorização relacionada com o nível de detalhamento experimental do fenômeno, na qual a que mais se destacou foi detalhamento superficial do experimento sem descrição do fenômeno. Por outro lado, o nível de explicação científica do experimento foi subdividido em algumas categorias, das quais a que mais enfatizou foi: não explica o fenômeno. Dos resultados apresentados analisou-se que alguns dos estudantes sentiram dificuldades em descrever e explicar o fenômeno e que as escolas públicas devem desenvolver atividades dessa natureza no ensino fundamental, pois a estratégia adotada despertou a curiosidade e o interesse dos estudantes pelas aulas de ciências.

**Palavras-chave:** Experimentação, relatório científico, ensino de ciências, ensino fundamental.

## ABSTRACT

This search was held with students from 6<sup>o</sup> year at a public school, where two experiments were applied, whose theme was the air worked. After the development of these students discussed the results through the preparation of a single scientific report. The analysis was held in a qualitative way, following categorization related to the level of detail experimental phenomena observed, where the one that stood out was the experiment without surface detail observed of the phenomenon. On the other hand, the level of scientific explanation of the experiment was divided into some categories, of which the most emphasized was: does not explain the phenomenon. From the results presented it was noted that some students had difficulty in describing and explaining what they were observing and that public schools should develop such activities in fundamental teaching, because the strategy adopted and the curiosity aroused students interest in science classes.

**Keywords:** Experimentation, scientific report, science education, fundamental teaching.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento científico é um fator significativo para o bem-estar social a tal ponto que a distinção entre povo rico e pobre é hoje feita pela capacidade de criar ou não o conhecimento científico (ZANCAN, 2000). Sendo assim parece ser vital para o futuro dos países em desenvolvimento o constante estímulo à busca de talentos em ciência. Dentro deste contexto, necessitamos trabalhar uma educação voltada para preparar os jovens para tomada de decisões, responsabilidade sócio-política e gosto pela ciência.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura - UNESCO (2000) posiciona também que a educação científica deve ser trabalhada em todos os níveis de escolaridade, sendo requisito essencial para a democracia do conhecimento. Igualdade no acesso a ciência não é somente uma exigência social e ética, é também uma necessidade para a realização do potencial intelectual do homem.

Nesse contexto, Zancan (2000, p.6) argumenta:

*A educação deve habilitar o jovem a trabalhar em equipe, a apreender por si mesmo, a ser capaz de resolver problemas, confiar em suas potencialidades, ter integridade pessoal, iniciativa, capacidade de inovar. Ela deve estimular a criatividade e dar a todos a perspectiva de sucesso.*

Além disso, é de conhecimento dos professores de ciências o fato da experimentação ser uma alternativa para a descoberta científica e despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolaridade. É comum ouvir de professores a afirmativa que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta (GIORDAN, 1999).

Há mais de 2 300 anos, Aristóteles defendia a experiência quando afirmava que: “quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento” (ARISTÓTELES, 1979). Naquele tempo,

já se reconhecia o caráter particular da experiência, sua natureza factual como elemento imprescindível para se atingir um conhecimento universal. Nesse sentido, Giordan (1999, p. 44) também afirma que:

*A elaboração do conhecimento científico apresenta-se dependente de uma abordagem experimental, não tanto pelos temas de seu objeto de estudo, os fenômenos naturais, mas fundamentalmente porque a organização desse conhecimento ocorre preferencialmente nos entremeios da investigação. Tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas.*

Entretanto, é notado que alguns estudantes apresentam dificuldades na compreensão dos fenômenos relacionados à ciência, nos vários níveis de ensino, sendo estas acentuadas no ensino fundamental, fase em que se inicia o ciclo de novos conhecimentos sobre ciência. Para trabalhar a educação científica no ensino fundamental destaca-se o importante papel das atividades experimentais como uma metodologia que contribui e oferece subsídios para aprimorar o conhecimento científico.

Suart e Marcondes (2009, p. 382 apud CARVALHO *et al.* 1999) destacam que “as atividades experimentais proporcionam aos estudantes a oportunidade de participar dos processos de elaboração de hipóteses, análise dos dados e proposições de conclusões”. Assim, quando é oferecida aos estudantes a chance de participar destas etapas, estes podem manifestar habilidades na resolução de problemas e tomada de decisões.

Aliado ao trabalho experimental ressalta-se a importância da elaboração de relatórios científicos dos experimentos realizados pelos estudantes, principalmente para os que estão iniciando nos estudos de ciências, pois além de experimentar os mesmos estão sendo motivados para escrita científica. A escrita é considerada como uma das habilidades que contribui para a manifestação e desenvolvimento do pensamento crítico.

É nesta perspectiva, que este trabalho, visa contribuir com resultados que tratam da relevância da experimentação e da educação científica no processo de ensino-aprendizagem; analisando e discutindo os resultados da aplicação de uma atividade experimental aliada com a elaboração de um relatório científico como forma de construção do conhecimento, para estudantes do 6º ano do ensino fundamental.

## **METODOLOGIA DA PESQUISA**

O trabalho foi desenvolvido nos meses de setembro e outubro do ano de 2010, com oitenta (80) estudantes de duas turmas do 6º ano do ensino fundamental, no turno vespertino.

O tema trabalhado com os estudantes foi *O ar*, conteúdo presente no livro didático adotado pelo Colégio. O assunto foi exposto pelo professor em sala de aula. Logo após a discussão do conteúdo, foi realizada com os alunos uma atividade experimental, com objetivo de ilustrar alguns aspectos dos fenômenos discutidos. A turma foi dividida em dez equipes, cada equipe com oito alunos.

Realizaram-se dois experimentos na própria sala de aula, com o objetivo de entender a importância do gás oxigênio ( $O_2$ ) para o processo de combustão: Inicialmente, com auxílio de um fósforo acendeu-se uma vela e colocou-se sobre a mesa. Em seguida colocou-se um béquer de 600 mL sobre a vela que estava acesa. Cronometrou-se o tempo que a vela apagou. No segundo experimento colocou-se uma vela acesa dentro de um béquer. Adicionou-se 100 mL de água até que atingisse a metade do recipiente. Em seguida colocou-se sobre a vela acesa uma proveta. Cronometrou-se o tempo que a vela apagou. Foi solicitado aos estudantes que observassem atentamente os experimentos e anotassem os resultados.

Após a execução dos experimentos foi indicado aos alunos que discutissem os resultados observados através da elaboração de um relatório científico individual. Para tal atividade os estudantes foram orientados a realizarem pesquisas no próprio livro texto adotados pela escola, como também em outros livros que tratassem do assunto pesquisado. Foi também explicado a estrutura e as informações que deveriam constar em cada parte do relatório; este deveria ser organizado da seguinte forma: capa, introdução, materiais e método, resultados e discussão, conclusão e referências.

Os relatórios elaborados foram analisados de forma qualitativa, seguindo uma categorização relacionada com o *nível de detalhamento experimental do fenômeno* e o *nível de explicação científica relacionado com o experimento* de acordo com Suart e Marcondes (2009).

A análise do *nível de detalhamento experimental do fenômeno* foi subdividida da seguinte forma: (a) *detalhamento do experimento com descrição do fenômeno*; (b) *detalhamento superficial do experimento sem compreensão do fenômeno*; (c) *não conseguiu descrever o experimento*. Por outro lado, o *nível de explicação científica do experimento* foi subdividido nas seguintes categorias: (d) *explica o fenômeno*; (e) *explica superficialmente o fenômeno*; (f) *não explica o fenômeno*.

Também foi verificado nos textos dos relatórios a presença de ideias, enunciados e preposições que pudessem ter significado com a temática abordada, ou seja, foram determinados os 'núcleos de sentido' que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição pode significar algo para os objetivos do trabalho proposto (MIRANDA *et al.*, 2009 apud BARDIN, 1977).

A escrita dos estudantes também foi observada nos relatórios como forma de manifestação e desenvolvimento de habilidades de ordem superiores de acordo com Carvalho (2004).

Assim, com a metodologia aplicada procurou-se encontrar alternativas que possam responder aos nossos questionamentos a respeito da contribuição da experimentação como metodologia para se trabalhar a alfabetização científica nas séries iniciais do ensino fundamental, aperfeiçoar a escrita dos estudantes, proporcionar o ensino-aprendizagem das disciplinas de ciências, bem como encontrar caminhos que permeiam e orientam a construção do conhecimento e a formação do pensamento científico.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nos experimentos realizados considerou-se a simplicidade experimental, cuja montagem do experimento foi realizado durante a aula e optou-se em utilizar materiais disponíveis na escola de fácil disponibilidade, de modo que pudesse facilitar a compreensão dos alunos; com o intuito de demonstrar que a realização de uma atividade experimental não é nada fora do comum e não precisa envolver materiais de custo elevado.

Nesse sentido minimiza-se as dificuldades em desenvolver uma atividade experimental em sala de aula, pois conforme citado por Silva e Zanon (2000, p. 182):

*Os professores costumam relatar que o ensino experimental é importante para melhorar o ensino-aprendizagem, mas sempre salientam a carência de materiais, número elevado de aluno por turma e carga horária muito pequena em relação ao extenso conteúdo que é exigido na escola.*

Bueno e Kovaliczn (2009) também afirmam que o pensamento científico deve fazer parte da vida do aluno como uma prática cotidiana e para que seja verdadeiramente um exercício da práxis, é necessário que a ciência esteja ao seu alcance, que o conhecimento tenha sentido, ou seja, que possa ser utilizado na compreensão da realidade.

Já nas avaliações dos relatórios foram observados o nível de escolaridade dos alunos para a discussão dos resultados, o fato de não terem ainda realizado uma atividade experimental, como também não terem elaborado um relatório descrevendo as atividades realizadas e interpretando os resultados; no contexto solicitado.

A primeira análise realizada foi a do *nível de detalhamento experimental dos fenômenos*. Dos oitenta (80) relatórios elaborados pelos estudantes, 14% foram classificados no nível (a), continham detalhamento do experimento com descrição do fenômeno em que foram dadas ênfases as etapas dos procedimentos executados durante a realização da atividade experimental. Por exemplo, em um dos relatórios classificados nesta categoria, o estudante descreve o primeiro experimento: “...o professor acendeu uma vela com o fósforo, colocou a vela acesa sobre uma mesa e depois colocou um béquer de 600 mL sobre a vela. Ao colocar o béquer sobre a vela acesa, passou quinze segundos e a vela se apagou”. Podemos observar que o estudante explica a metodologia citando um intervalo de tempo em que a vela demora a apagar.

Na descrição da metodologia do segundo experimento observamos essa mesma característica na escrita do estudante: “... o professor pegou a vela acesa e colocou dentro de um béquer, depois colocou uma quantidade de água que ficou sobre a metade da vela acesa, depois colocou uma proveta sobre a vela acesa, depois de dezoito segundos a vela apagou e a água foi entrando na proveta”.

Já 52% dos relatórios foram classificados no nível (b) *detalhamento superficial do experimento sem compreensão do fenômeno*. Nesta classificação analisou-se que os estudantes não estabeleceram processo de controle para a seleção das informações contidas nas atividades experimentais. Para tal classificação destaca-se a seguinte descrição realizada por um estudante, no primeiro experimento: “o... professor colocou uma vela acesa sobre a banca e colocou um recipiente chamado béquer sobre a vela”. As informações contidas no procedimento descrito não foram suficientes para compreender o experimento realizado e o fenômeno.

No segundo experimento outro estudante relata: “...o professor colocou água dentro do béquer, depois colocou o béquer pequeno e a vela se apagou...” Nos relatórios classificados neste nível que os estudantes tentaram descrever e explicar o experimento, mas não deixaram claro o que efetivamente aconteceu.

Ainda na análise do nível de detalhamento experimental do fenômeno 34% dos relatórios foram classificados no nível (c) *não conseguiu descrever o experimento*. Nos

relatórios classificados nessa categoria não foi possível identificar como realmente foi realizada a atividade experimental. Por exemplo, no registro da fala de um dos estudantes: “...neste experimento usamos velas, provetas, com este experimento podemos ver a falta do ar”. No segundo experimento: “... ele fez quase a mesma coisa, mas ele acendeu o fogo na vela e colocou o béquer por cima sendo que no béquer tinha água”. Na análise os estudantes demonstraram que mesmo com os conhecimentos teóricos previamente trabalhados em sala de aula e com a explicação de como se elabora um relatório, eles não conseguiram descrever o experimento.

A segunda análise realizada foi o *nível de explicação científica do experimento*. Após avaliação deste item 6% dos relatórios foram classificados no nível (d) *explica o fenômeno*; estes relatórios apresentavam uma descrição satisfatória do fenômeno, descrevendo os resultados da atividade experimental. Em um destes relatórios, o estudante demonstrou preocupação em ilustrar informações científicas presente no experimento, tal descrição pode ser verificada quando o estudante relata que “... depois de algum tempo, sem oxigênio necessário para a combustão a vela se apagou...”.

Já 40% dos relatórios foram classificados no nível (e) *explica superficialmente o fenômeno*. Os mesmos não apresentaram citações científicas nem riqueza de detalhes ao esclarecer o fenômeno. Na descrição de um dos estudantes relatou que: “a vela apagou por falta de oxigênio”. Destaca-se que os mesmos compreenderam o experimento, pois em suas respostas é perceptível esse entendimento, porém não identificaram todas as variáveis ou não justificam suas informações.

Ainda na análise do *nível de explicação científica do experimento*, 54% dos relatórios foram classificados no nível (f) *não explica o fenômeno*. Os estudantes não conseguiram explicar o fenômeno de acordo com os conceitos científicos; limitaram-se a expor dados desnecessários que não justificam o fenômeno, não sendo possível identificar nos relatórios dos mesmos o que realmente foi responsável pela ocorrência do fenômeno. Como por exemplo, na seguinte descrição do estudante: “a vela apagou porque entrava mais oxigênio”. No segundo experimento: “a vela apagou porque o béquer sugou a água e a vela se apagou”.

Dos resultados apresentados a maioria dos estudantes teve dificuldades em visualizar e explicar o fenômeno. A dificuldade pode está relacionada à falta de atividades experimentais nesta fase inicial do ensino de ciências, ou seja, os estudantes nunca tiveram contato com esse tipo de atividade.

A habilidade da escrita científica também foi analisada nos relatórios. O exercício da produção de textos adequados à introdução, materiais e método, resultados e discussão e conclusão contribuiu para que os estudantes pudessem perceber e compreender as diferenças no tipo de informação de cada um desses textos, mesmo com as dificuldades relatadas neste trabalho.

Ao realizar este tipo de atividade a escrita também contribui para a manifestação e desenvolvimento de habilidades de síntese e aperfeiçoamento de idéias, conforme Carvalho (2004).

Rivard e Straw (2000) argumentam que a escrita é um instrumento para a criação de um sistema conceitual coerente, uma vez que o discurso oral é altamente flexível, enquanto a escrita requer uma posição lógica e reflexiva, exigindo maior esforço cognitivo por parte do aluno. Ainda, segundo os autores, a fala combinada com a escrita favorece a aprendizagem dos alunos, uma vez que eles podem compartilhar seus entendimentos uns com os outros.

Entretanto, muitas vezes, os alunos não têm a oportunidade de escrever um relatório ou responder questões por escrito que os permitam sintetizar e aperfeiçoar suas ideias.

Estes resultados não se destacam apenas com esses estudantes, pois Alelaro (2005) destaca que apesar do Estado de São Paulo ser a unidade da Federação com o maior número de professores titulados em nível superior, inclusive com porcentual significativo de educadores com cursos de pós-graduação, mestrado e doutorado, e contar com uma rede de ensino que apresenta um trabalho pedagógico de qualidade, é uma das redes em que se identificam crianças e jovens com profunda defasagem de aprendizagem, não sendo incomum a constatação da existência de alunos sem domínio mínimo da leitura e da escrita, nos anos finais do ensino fundamental. Segundo Arelaro (2005, p.1059):

*[...] urgente a necessidade de entender a crise atual da escola pública, uma vez que, apesar da ampliação no número de anos da escolaridade básica obrigatória – de quatro para oito anos –, os alunos continuam concluindo seus cursos sem o domínio elementar da leitura e da escrita. É necessário, portanto buscar alternativas para melhorar a “qualidade (perdida)” do ensino fundamental.*

Esta estratégia de ensino despertou a curiosidade e o interesse da maioria dos estudantes pelas aulas de ciências. A montagem e acompanhamento dos experimentos foi motivante para a turma.

Contudo concordamos também com Bizzo (2002, p. 75) que faz o seguinte argumento:

*(...) o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio.*

As atividades experimentais devem ser entendidas como situações em que o aluno aprende a fazer conjecturas, e a interagir com os colegas, com o professor, expondo seus pontos de vista, suas suposições, confrontando seus erros e acertos. Desta forma, a experimentação na escola auxilia os alunos a atingirem níveis mais elevados de cognição, o que facilita a aprendizagem de conceitos científicos e seus fins sociais.

Os resultados desse trabalho apontam para a necessidade de continuar desenvolvendo atividades desta natureza nas escolas públicas do ensino fundamental, pois a escola escolhida para desenvolver este trabalho, apesar de incentivar os estudantes para a participação em feiras de ciências, exposições, olimpíadas, dentre outras, há lacunas que precisam ser preenchidas na formação desses estudantes.

Neste contexto, o maior desafio é tornar o ensino de ciências significativo e motivador, capaz de levar o aluno a construir seu conhecimento científico. Segundo Bondia (2002, p.21) “pensar [...] é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece”.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados nesse trabalho destacam que a proposta de experimentos pautados com a elaboração de relatórios científicos pode contribuir na construção do conhecimento em ciências, promovendo o desenvolvimento da alfabetização científica, proporcionando também o aperfeiçoamento da escrita. Os resultados também permitiram enfatizar o valor do papel da experimentação para a série inicial do ensino fundamental, pois através da utilização desta técnica podemos descobrir lacunas na aprendizagem dos estudantes em ciências e assim corrigi-las ao longo de sua formação.

A experimentação com relatório científico pode ser desenvolvido desde o início do processo de escolarização. Sendo assim, o ensino de ciências constitui um potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita.

Por fim, acredita-se que este trabalho contribuiu na aprendizagem dos estudantes do 6º ano do ensino fundamental, pois auxiliou no desenvolvimento da habilidade na escrita científica, permitindo aos mesmos ampliar suas idéias e construir seus conhecimentos.

## REFERÊNCIAS

- ARELARO, L. R. G. O ensino fundamental no Brasil: avanços, perplexidades e tendências. *Educação & Sociedade*, v. 26, n. 92, p. 1039-1066, 2005.
- ARISTÓTELES. *Metafísica*. São Paulo: Editora Abril, 1979.
- BARDIN, L., *Análise do Conteúdo*. Lisboa: Ed. 70. 1977.
- BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil*. São Paulo: Ática, 2002.
- BONDIA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. *Revista Brasileira*, n.19, p.20-28, 2002. Disponível em: <http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital>. Acesso em: 25 jun.2011.
- BUENO, R. S. M.; KOVALICZN, R. A. O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>. Acesso em: 03 de jun. 2011.
- CARVALHO, A. M. P. Building up explanations in physics teaching. *International Journal of Science Education*, v 26, n. 2, p.225-237, 2004.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 10, p. 43-49, 1999.
- MIRANDA, E. M.; BAFFA, A. L.; FREITAS, D.; PIERSON, A. H. C. Concepções de professores sobre aspectos da natureza da ciência. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2009, Florianópolis - SC. Atas do VII ENPEC.
- RIVARD, L. P.; STRAW, S. B. The effect of talk and writing on learning science, an exploratory study. *Science Education*, v. 84, n. 5, p. 566-593, 2000.
- SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. 1. ed. São Paulo: UNIMEP, 2000.
- SUART, M. C.; MARCONDES, M. Uma análise das habilidades cognitivas manifestadas na escrita por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas. *Enseñanza de las Ciencias*, p. 381-388, 2009.

UNESCO. Primary and Secondary Education: Science for the twenty-first century (www.unesco.org), Paris, 2000.

ZANCAN, G. T. Educação científica uma prioridade nacional. SÃO PAULO em PERSPECTIVA, v 14, n. 1, p. 3-7, 2000.