

PROPOSTA DE KIT EXPERIMENTAL DE BAIXO CUSTO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: CONSTRUÇÃO E UTILIZAÇÃO NO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM

Pessanha E.M.R.¹, Silva M.F.A.², Ferreira D.F.G.³, Alencar M.C.⁴

¹IFF Campos - RJ/Núcleo de Estudos Avançados em Educação (NESAE),
ewerton_cosmos@yahoo.com.br

²IFF Campos - RJ/Núcleo de Estudos Avançados em Educação (NESAE),
mariafernanda.ads@gmail.com

³IFFCampos - RJ /Núcleo de Estudos Avançados em Educação (NESAE),
daniellefranklin@ymail.com.br

⁴IFFCampos - RJ /Núcleo de Estudos Avançados em Educação (NESAE),
marlualencar @yahoo.com.br

Resumo - O ensino de ciências tem sido debatido por vários pesquisadores e professores da área, que consideram a importância de se pensar em novas metodologias e de se trabalhar experimentalmente. Desta forma, o presente trabalho, propõe a elaboração de quatro experimentos, Termoscópio de Galileu, Câmara Escura de Orifício, Lente Maluca e Indicador de Ácido-Base – pH, a partir das dificuldades apresentadas pelos professores de ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Campos dos Goytacazes/RJ e através de uma metodologia de ensino. Estes experimentos elaborados fazem parte do kit seguindo três princípios: materiais de baixo custo, funcionalidade e adequação em sala de aula. Além disso, o roteiro faz parte do kit, tendo sido organizado através dos seguintes suportes metodológicos: problematização, aplicabilidade e contextualização que auxiliarão os professores nas aulas de ciências no ambiente de aprendizagem escolar, fazendo com que os alunos consigam interligar os conceitos com a atividade experimental, tornando-os significativos, rompendo com o paradigma da dicotomia teoria e prática.

Palavras-chave: Ensino de ciências, experimentos, terminologia, lentes, óptica, reações químicas.

Área do Conhecimento: Ciências Humanas

Introdução

O ensino de ciências, assim como as atividades experimentais nas escolas estão passando por um processo de reestruturação, pois não se pode pensar nestas atividades nem como um fim único, sem ter claros os seus objetivos, nem colocá-las em extinção. Se nos posicionarmos no lugar dos alunos fica evidente a importância da observação do fenômeno através da experimentação. Entretanto, a redefinição destas práticas fica clara no instante em que elas não são articuladas com a teoria, ocorrendo à dicotomia teoria-prática (PESSANHA, 2009, p. 59).

Contudo, sabe-se que a falta das atividades experimentais nas aulas de ciências, principalmente nas aulas de física e química, tem sido citada por professores do ensino fundamental e médio como uma das principais causas da deficiência em relação à aprendizagem das ciências (MONTEIRO, 2005, p. 3). Mas é importante considerar que o experimento por si só não garante que os alunos

assimilem os conteúdos, pois na maioria das vezes é trabalhado de forma desarticulada com o conteúdo o qual o professor está trabalhando.

Baseando-se nestes princípios, foi realizada no período de 2008/2009 uma investigação de campo envolvendo 30 professores do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da rede municipal de Campos dos Goytacazes/RJ, com a finalidade de identificar as dificuldades em se trabalhar o ensino de ciências por meio de experimentos. Verificou-se a partir dos resultados analisados que estes professores apresentaram maior dificuldade em trabalhar concretamente com os conteúdos pertinentes a área de física e química, dentre eles a terminologia, óptica e reações químicas. Dando continuidade a este trabalho, foi realizado e ainda está em andamento no período de 2009/2010 a construção e utilização de quatro experimentos de baixo custo para o ensino de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental com o suporte da metodologia de ensino baseada nos princípios da Aprendizagem Significativa de David Ausubel e da teoria sociointeracionista de Vygotsky. A utilização destes experimentos, nesta perspectiva, visa romper com a experimentação pela experimentação, tão evidenciada durante a pesquisa, abordando, assim, o experimento como aspecto investigativo de forma que o aluno seja capaz de fazer a articulação entre teoria e prática. Como destaca Silva & Zanon (2000, p. 124), “se a experimentação é escassa no ensino das ciências, preocupa-nos, sobremaneira, a sua inadequação e sua incapacidade para promover aprendizados que se mostrem significativos, relevantes e duradouros”.

Metodologia

O estudo envolveu três alunos do Curso Superior em Ciências da Natureza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF-Campos). Este foi dividido em dois momentos, o primeiro foi realizado em 2008/2009 através de um levantamento de dados envolvendo 30 professores de Ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental das escolas municipais de Campos dos Goytacazes/RJ. Foi também realizada entrevistas com o responsável junto à Secretaria Municipal de Educação do município (SMEC) sobre o trabalho desenvolvido. Os resultados neste primeiro momento foram de fundamental importância para a elaboração dos experimentos no segundo momento da pesquisa realizado em 2009/2010. Foram elaborados quatro experimentos: Termoscópio de Galileu; Câmara Escura de Orifício; Lente Maluca e indicador de Ácido-Base (pH); referentes, aos seguintes assuntos: terminologia, óptica e reações químicas.

Para a elaboração do experimento Termoscópio de Galileu utilizou-se materiais de baixo custo que pudessem ser empregados no ambiente de aprendizagem escolar. Os materiais utilizados foram: um suporte de madeira em formato de “L” com a base de 11x11 cm acoplada a um retângulo de madeira de 11x27 cm na parte traseira do quadrado em pé, formando um ângulo de 90°. Foi acoplado também, uma mangueira transparente de 0,5 cm de diâmetro e 27 cm de comprimento a uma lâmpada incandescente transparente e encaixado nos suportes de tiras de lata, de modo que a lâmpada estivesse firme e a mangueira devidamente presa ao suporte. Em seguida adicionou-se 250 ml de água com anilina verde no pote plástico de 7 cm de garrafa pet que foi colocado na base de madeira. Antes de mergulhar a mangueira no pote, aqueceu-se as mãos esfregando uma na outra e colocou-a sobre o bulbo da lâmpada para expulsar o ar que estava em seu interior e imediatamente adicionou-se a mangueira dentro do copo. Verificou-se que o líquido subiu até certa altura ocupando o espaço que antes era do ar. Desta forma, o ponto em que o líquido colorido estava marcando na régua foi considerado o de referência para o desenvolvimento do experimento. Para visualizar o funcionamento do Termoscópio, colocou-se um cubo de gelo sobre a lâmpada e observou-se que o líquido subiu e atingiu uma marca maior na régua do que a adotada como referência. Em contraposição, uma vela acesa foi posta perto de bulbo da lâmpada e verificou-se que o líquido reduziu na coluna, atingindo uma marca inferior na régua.

Na construção do experimento, câmara escura de orifício foi feito um furo em uma das paredes menores da caixa de MDF. Construiu-se uma lente convergente a partir de uma lâmpada

incandescente que teve a sua parte de porcelana do fundo retirada tendo sido colocado água no seu interior e vedada com uma tampa de garrafa pet. A lâmpada foi colocada com a parte de água acomodada no centro da parede onde encontra-se o furo menor. Foi cortado um pedaço de MDF que encaixou-se perfeitamente no interior da caixa, tendo o seu interior retirado para que o papel vegetal pudesse substituí-lo. Logo em seguida, a caixa foi tampada e assim pôde ser observada a imagem invertida pelo furo de trás. Para que a imagem aparecesse nítida no papel vegetal, moveu-se o suporte em seu interior de forma que os observadores pudessem comparar com o olho humano, destacando problemas relacionados à visão.

Outro experimento construído foi a lente maluca, para isto foi feito um suporte com tiras de lata, em que foi colocado um tubo de ensaio com água em seu interior e vedado. Logo depois, uma folha impressa colorida foi recortada e colada na base do suporte para ser observada, com as frases: *O dedo feio; Doce de coco caramelado; Marco machucou o dedo.*

Para a construção do experimento indicador ácido-base (pH), foram utilizados: 8 potes de vidro de sopa de neném no qual foram acoplados em 2 placas de madeira e nesses potes adicionou-se 20 ml do extrato de repolho roxo para cada 30 ml de substâncias (suco de limão; sabão em pó; vinagre branco; refrigerante incolor; clara de ovo; água mineral; leite de vaca; e leite de magnésio), sendo que cada substância foi adicionada em seu respectivo pote de vidro. Assim, quando uma substância se misturou com o extrato de repolho roxo, houve uma mudança na cor e dependendo da coloração foi indicado se a substância era ácida ou básica. Quando a cor ficou esverdeada a substância era básica e quando a cor ficou avermelhada a substância era ácida.

Resultados

Foram elaborados quatro experimentos seguindo três princípios: materiais de baixo custo, funcionalidade e adequação.

Para sua utilização nas aulas de ciências, os suportes metodológicos seguidos foram: problematização, aplicabilidade e contextualização. Baseando-se nestes princípios foram desenvolvidos roteiros organizados em volumes que fizeram parte do kit e que serviram como auxílio às aulas de ciências com a utilização dos experimentos elaborados. O primeiro volume corresponde ao experimento Termoscópio de Galileu, o segundo corresponde ao experimento da Câmara Escura de Orifício, o terceiro ao experimento da Lente Maluca e o quarto ao experimento de indicador de Ácido-Base – pH (Fig. 1).

Os quatro Kits experimentais, foram elaborados e encontram-se em fase de testagem e validação. Para tanto, foram realizadas quatro aulas experimentais com grupo de alunos do ensino fundamental da rede municipal de Campos dos Goytacazes-RJ, e serão realizadas duas oficinas com o grupo de professores de ciências do ensino fundamental sujeitos desta pesquisa, além de um parecer avaliativo de especialistas da área de Química, Física e Biologia.



Figura 1 - Quatro Kits com Experimentos elaborados e organizados em volume.

Discussão

Os quatro experimentos foram apresentados e testados por meio de aulas experimentais para 30 alunos do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Campos dos Goytacazes/RJ. Foram aplicados no início de cada aula questionários contendo 5 perguntas relativas aos conteúdos trabalhados: terminologia, óptica e

reações químicas. Após a aula o questionário foi novamente aplicado, com objetivo de verificar se houve modificação nos conceitos trabalhados. Esta avaliação serviu de instrumento de análise qualitativa do Kit. Em relação ao primeiro experimento, Termoscópio de Galileu, pôde-se desenvolver uma abordagem histórica articulando com os conceitos construídos. O experimento foi de fundamental importância para que os alunos pudessem compreender o fenômeno envolvido, assim como relacionar o aumento ou a diminuição da temperatura com a diferença de pressão e a expansão ou compressão do gás. A princípio observou-se que os alunos apresentaram um pouco de dificuldade, pois para eles o correto seria que, com o aumento da temperatura, a coluna do líquido também aumentasse, mas logo ficou claro, por já apresentarem os conhecimentos prévios fundamentais para compreenderem o que estava ocorrendo, eles já tinham sistematizados conceitos como a agitação das moléculas pelo aumento de temperatura. A aula experimental foi organizada baseando-se na contextualização e na interdisciplinaridade ao enfatizar os dois tipos de temperaturas corpóreas, a temperatura basal e a temperatura superficial da pele, interligando os conhecimentos de física, química e biologia. Pôde-se constatar que, apesar de mais de 50% dos alunos terem uma noção sobre estes conceitos, a maioria foram adquiridos de maneira empírica, que passou a ser elaborados durante o desenvolvimento da aula com o auxílio do experimento. Foi possível também, fazer com que os alunos refletissem sobre alguns conceitos que normalmente são abordados de maneira errônea no cotidiano deles. Pode-se constatar que 92% dos alunos alcançaram o objetivo da questão em explicar o porquê a sensação térmica não é um bom critério para avaliar a temperatura de um corpo. A princípio os alunos, nas respostas verbais, ficaram um pouco confusos – sabiam que não era um bom critério – porém não conseguiam explicar. No entanto, a explicação ficou clara no momento em que foi desenvolvido o experimento de sensação térmica. Outro ponto importante está relacionado a não compreensão de 17% dos alunos em relação à articulação do experimento com a pressão e com o emprego da densidade. Pôde-se constatar entre este grupo que a idéia da propriedade do gás em ocupar todo o espaço ficou a desejar, pois atribuíram que com a expansão do gás, no início, antes de colocar a mangueira no líquido, boa parte dele estivesse saído do bulbo deixando um vácuo que seria ocupado pelo líquido, como se pode observar na descrição de um aluno: *“Ao aquecer o bulbo o ar se expandiu e empurrou o ar contido no bulbo, deixando um aumento de espaço e Galileu usou isso para servir de parâmetro para saber o nível da coluna com o aumento ou a diminuição da temperatura. Além disso, ele fez a densidade do ar dentro do bulbo diminuir com a expansão, e assim ao sair o ar o líquido ocupava o seu espaço”* (A. R.).

Os demais experimentos ainda encontram-se em fase de análise dos dados obtidos nas aulas experimentais.

Conclusão

A pesquisa encontra-se em andamento, no entanto os dados até aqui obtidos revelam que os kits construídos ao serem utilizados nas aulas de ciências auxiliam a aquisição dos conhecimentos de forma mais dinâmica, participativa, significativa, favorecendo a interdisciplinaridade dos conteúdos abordados.

Foi possível a partir dos experimentos realizados, desenvolver a articulação entre teoria e prática fundamentada na metodologia elaborada. Pôde-se observar que os alunos compreenderam e levantaram vários questionamentos envolvendo os conteúdos abordados. É notória a importância do roteiro, contendo a contextualização, a questão problematizadora e alguns conteúdos que os professores poderão abordar em suas aulas ao se trabalhar experimentalmente, pois através dele pôde-se articular a realidade dos alunos aos conteúdos tornando-os mais significativos. Sendo assim, o roteiro demonstrou uma grande relevância para se trabalhar com experimentos em sala de aula. Após a realização das oficinas, nas quais os experimentos serão trabalhados com os professores, espera-se que o presente trabalho possa contribuir para as aulas no Ensino

Fundamental da rede municipal de Campos dos Goytacazes/RJ auxiliando o professor no desenvolvimento de suas aulas com experimento.

Referências

MONTEIRO, Maria Amélia. *O uso do experimento didático: mediando uma leitura problematizadora do mundo tecnológico*. V Colóquio Internacional Paulo Freire – Recife, 19 a 22 - setembro 2005.

PESSANHA, Everton M. R. *Atividade experimental de baixo custo no ensino de física: construindo um kit experimental de termodinâmica*. Trabalho de conclusão do curso em licenciatura em física. IFF Campos/RJ, 2009.

SILVA, Lenice H, de A. e ZANON, Lenir B. *A experimentação no ensino de ciências*. In: SCHNETZLER, Roseli P. e ARAGÃO, Rosália M. R. de (orgs). *Ensino de ciência: fundamentos e abordagens*. Brasília: Capes/Unimep, 2000.