

“Reações Curiosas”: Produção e aplicação de kit didático para o Ensino de Ciências

“Curious Reactions”: Production and application of didact Kits for Science teaching

Chirlei de Fátima Rodrigues

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
soyer.chirlei9@gmail.com

.....

Renata Subtil Torres

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
rsubtil@edu.vilavelha.es.gov.br

.....

Danielli Veiga Carneiro Sondermann

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo
danielli@ifes.edu.br

Resumo

O presente artigo apresenta o percurso da construção, validação e aplicação de um Kit Didático para o Ensino de Ciências, como proposta de um produto educacional desenvolvido durante a disciplina de recursos didáticos ofertada pelo mestrado profissional em Educação em Ciências e Matemática (Educimat), ofertado pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) Brasil. O produto foi validado por especialistas e, em seguida, foi aplicado a um grupo de alunos do segundo ano do Ensino Médio em uma escola da rede estadual do Espírito Santo, com o objetivo de averiguar os conhecimentos prévios em relação ao conteúdo de reações químicas, além de possibilitar a avaliação do potencial do Kit como um material pedagógico lúdico e interessante dentro do contexto de uma aula de química. Por meio de questionário aplicado em dois momentos, antes e depois da utilização do Kit Didático, ficou evidente a importância de uma prática contrária a um modelo simplista de educação, pois a utilização do Kit, construído com materiais simples e de baixo custo, materializa um ensino de ciências que possibilite a compreensão das relações existentes entre a Ciência e o cotidiano do aluno, rompendo com práticas de um ensino tradicionalmente fragmentado. Utilizar diferentes espaços para a aprendizagem, com recursos inovadores é um meio de elevar a qualidade das aprendizagens construídas de forma significativa.

Palavras-chave: Material didático. Química. Ensino médio.

Abstract

This paper presents the course of construction, validation and application of a Teaching Kit for Science Teaching, as a proposal of an educational product developed during the didactic resources offered by the professional Master in Science and Mathematics Education (Educimat), offered by Federal Institute of Education, of Espírito Santo (Ifes) Brazil. The product was validated by specialists and then applied to a group of second year high school students in a school of the state of Espírito Santo, in order to ascertain the previous knowledge regarding the content of chemical reactions, in addition to making possible the evaluation of the Kit's potential as a playful and interesting pedagogical material within the context of a chemistry class. Through a questionnaire applied in two moments, before and after the use of the Didactic Kit, the importance of a practice contrary to a simplistic model of education was evident, since the use of the Kit, built with simple materials and of low cost, materializes a science teaching that makes possible the understanding of the existing relations between Science and the daily life of the student, breaking with practices of a traditionally fragmented teaching. Using different spaces for learning with innovative resources is a means of raising the quality of learnings built meaningfully.

Key words: Courseware. Chemistry. High school.

Introdução

Ao propor um novo Currículo Básico Comum (CBC), num processo que envolveu vários professores da rede, de 2008 a 2009, a Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (Sedu-ES), em conformidade com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), almejou uma educação de qualidade por meio da superação de um modelo antigo de currículo voltado basicamente na transmissão de conteúdos, em uma lógica disciplinar. Diante dessa perspectiva, e do desafio de novas práticas pedagógicas que rompesse com práticas repetitivas de ensino, exemplificado pelo enfileiramento de carteiras, que limitam os tipos de atividades e as formas de aprendizagem, onde o foco principal é o professor, esperava-se, por meio desse documento orientador, um salto de qualidade no processo de ensino e aprendizagem da rede, onde o aluno deveria ser o principal sujeito.

O CBC (Sedu, 2010) destaca, dentre outros pontos, o fortalecimento do ensino, no que tange à Ciência, pelo uso de dinâmicas voltadas para o ato de decorar conceitos, com foco para a compreensão da realidade, e, em relação à escola em sua totalidade e aos ambientes (salas de aula) utilizados, orienta:

A escola como um todo e o reconhecido espaço da sala de aula são ambientes de construção de conhecimentos e valores. Espaços vivos que precisam ser aproveitados, ao máximo, em suas potencialidades: trabalhos de grupo, duplas, círculos; com murais interativos que retratem o processo coletivo de construção do saber escolar; com recursos didáticos que enriqueçam as aulas, dentre outros. (SEDU, 2010, p. 46)

Em um contexto repleto de uma diversidade de espaços e metodologias que possam enriquecer e fomentar as práticas pedagógicas contrárias a um modelo simplista de educação, as aprendizagens alcançadas terão melhor qualidade.

A qualidade das aprendizagens construídas na escola pressupõe intencionalidade educativa, que envolve, além de ambientes ricos e dinâmicos para a aprendizagem, estratégias de ensino que possam contribuir intensamente com a formação de sujeitos emancipados, autônomos, críticos e criativos, capazes de saber pensar e aprender a aprender ao longo de suas vidas. (SEDU, 2009, p. 47)

Num século repleto de transformações, e dentre as quais destacam-se as tecnológicas e as ambientais, devido à evolução constante do homem e sua ação de natureza antrópica no meio, torna-se primordial a apropriação de conceitos e o conhecimento dos processos de transformação da matéria, físicos e químicos, uma vez que os indivíduos sofrem com quaisquer alterações que modificam sua qualidade de vida, sendo positivas ou não. Partindo dessa premissa, o desenvolvimento de experimentos simples, por meio de recurso inovador, potencializa a aquisição da aprendizagem, levando à compreensão de processos e fenômenos presentes no cotidiano do aluno.

Ao propor e mediar práticas inovadoras e acessíveis a todos os alunos, nos diferentes espaços de aprendizagem, o professor tem a oportunidade de corrigir, no cenário educativo, as falhas advindas do planejamento no campo institucional. Além das restrições institucionais, como escassez de materiais, laboratórios, estrutura física adequada às práticas diversificadas, dentre outras, inclui-se também a dificuldade que muitos profissionais da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, apresentam quando o desafio é a utilização de materiais destinados às experimentações que envolvam conceitos mais complexos.

Diante do exposto, acredita-se que a utilização de Kits de ensino, construídos com materiais simples e de baixo custo, consiste em um meio de colocar em prática um ensino de ciências que possibilite a compreensão das relações existentes entre a Ciência e o cotidiano do aluno, rompendo com práticas de um ensino tradicionalmente fragmentado. O uso de recursos, como os kits didáticos, no espaço da sala de aula ou, em diferentes espaços, pressupõe uma nova organização do ambiente, com possibilidade de uma aprendizagem compartilhada e colaborativa, uma vez que os sujeitos contribuem com diferentes habilidades na construção do conhecimento ou na verificação do mesmo.

“Kits” Didáticos

Ao ultrapassar a barreira do imaginário, o educador consegue transformar o aprendizado em algo palpável e concreto, conformando uma lógica de conhecimento significativo. Diversos recursos possibilitam procedimentos por meio de atividades experimentais. Dentre esses se destacam os “Kits” didáticos, cuja importância é apontada por Magno et al (2004), uma vez que esses materiais enriquecem o processo de ensino-aprendizagem do aluno, devido à construção de aparatos que auxiliam na compreensão de teorias e conceitos apresentados em sala de aula.

Os “kits” didáticos, para Rothe-Neves et. al (2004) são aparatos que instigam a motivação e desafiam alunos e professores a quebrarem as barreiras de um ensino tradicional, facilitando o processo de assimilação do conhecimento. Abarcando essa perspectiva, Carmo et al. (2008) e Paines (2014), apontam para associação entre as teorias, experimentos práticos e funções nos diversos campos, tanto educacional, como tecnológico e de inovação que os “kits” possibilitam aos seus usuários.

As atividades práticas objetivam, segundo Coelho et al. (2001), à aquisição de experiências de forma atrativa, promovendo um balanço entre a teoria e a prática, de forma a envolver os estudantes em atividades de grupo.

Portanto, como afirma Paines (2014), as práticas de inclusão dos “kits” didáticos são impactantes diante dos métodos tradicionais de ensino, uma vez que representam momentos desafiadores para professores e alunos ao recorrerem a artifícios pouco convencionais.

Desenvolvimento

Planejamento de um Kit Didático para o ensino de ciências

O planejamento do Kit Didático para o Ensino de Ciências teve como aporte o modelo ADDIE, dividido em cinco fases que, segundo Filatro (2009), constituem o *Design* Instrucional. Essas fases são denominadas: análise, *design*, desenvolvimento, implementação e avaliação.

Quando aplicado em situação didática, o modelo ADDIE, é dividido em concepção (análise, design, desenvolvimento) e execução (implementação e avaliação). De acordo com a autora, as fases apresentam características preponderantes, sendo a **análise** o ponto de partida, caracterizada pelo momento de coleta de dados, informações e necessidades a serem atendidas para alcançar o objetivo desejado; no **desenho**, a partir dos dados coletados na fase de análise, busca-se definir os objetivos e o planejamento visando custos e um cronograma de ação; todo o planejamento arquitetado na fase de desenho, sendo eles os materiais, apresentações, recurso de avaliação, etc. é executado no **desenvolvimento**; a fase de **implementação** é o momento de aplicação do planejamento em sala; a quinta fase consiste na **avaliação**, onde são comparados os resultados obtidos, de acordo com o objetivo traçado durante o planejamento.

Portanto, serão descritos, a seguir, conforme o modelo ADDIE, as etapas da construção do Kit Didático para o ensino de ciências, cujo foco é o estudo das reações químicas por meio de reações curiosas.

Público-alvo

Os Kits Didáticos para o Ensino de Ciências se destinam a um público diversificado. As reações químicas propostas na série “Reações Curiosas” despertam a atenção e a curiosidade de alunos numa faixa etária bem ampla, uma vez que a curiosidade e o espírito investigativo não se limitam a uma idade. Esses “Kits” podem ser patenteados e disponibilizados na Internet, abrindo a

possibilidade de aquisição pelas escolas, por pais e mesmo pelos próprios alunos a fim de enriquecerem apresentações de seminários escolares, evidenciando a importância do par teoria e prática, dentre outros. Importante ressaltar que, alunos com deficiência necessitam de acompanhamento durante os procedimentos, uma vez que os reagentes, ainda que não oferecem riscos ao serem manuseados, poderiam ser nocivos em caso de ingestão ou manipulação inadequada sem observância das devidas recomendações de segurança.

Projeto

A preocupação inicial, ao planejar a construção de um Kit didático, para experimentos que envolvem reações químicas, é, selecionar reações que pudessem ilustrar (abordar) diferentes conteúdos (conceitos), de forma bem simples. Dessa forma optou-se em fazer uma releitura de uma reação química muito conhecida e denominada pela maioria por “pasta de dente de elefante”.

Por ser uma reação de efeito inesperado, torna-se curiosa e as variáveis envolvidas no processo são passíveis de serem exploradas. Esse efeito inesperado é causado pelo aumento do volume dos reagentes, devido à liberação do gás oxigênio em contato com o detergente. Por ser uma reação de procedimentos simples e de efeito colorido se encaixou-se perfeitamente na proposta do título da coleção “Reações curiosas”. O nome espuma mágica está relacionado ao fato de que o detergente forma, literalmente, uma espuma cujo volume é inesperado aos olhos de quem executa e de quem assiste ao procedimento.

Outra preocupação é de que os materiais componentes do Kit tenham um baixo custo (alternativos), a fim de tornar o conjunto acessível. Dessa forma optamos por utilizar materiais plásticos reaproveitados, como, embalagens de fermento químico, frascos utilizados em coletas de laboratório, tubos para diversas utilidades. O Kit, que foi montado em uma embalagem de papel também foi composto, além dos reagentes, por material de segurança como óculos, máscara, luvas (Figura 1).

Figura 1 – Etapas de construção do Kit



Fonte: Próprios autores (2018)

Além dos componentes necessários à realização do experimento o Kit traz manuais destinados ao aluno e ao professor (Figuras 2 e 3). No manual do aluno constam as descrições dos reagentes e suas quantidades, o procedimento, as recomendações aos cuidados que deverão ser tomados e ao final, questões

problematizadoras que têm como o objetivo contribuir com a construção de conceitos e levantar conhecimentos apreendidos com a reação.

Figura 2 - Modelo de manual direcionado ao aluno



Fonte: Próprios autores (2018)

No manual específico para o professor, são elencadas as reações químicas trazidas em cada kit, com as informações sobre reagentes necessários para cada reação e as possibilidades de trabalho com os conceitos.

Figura 3 – Modelo de manual direcionado ao professor



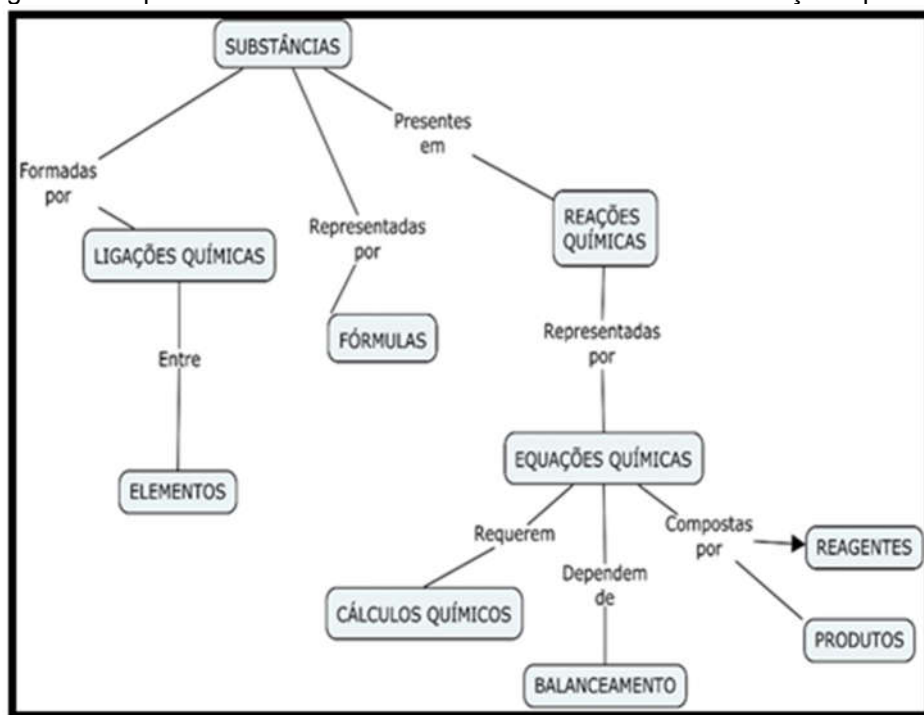
Fonte: Próprios autores (2018)

Por meio deste manual o professor terá a possibilidade de analisar as reações sugeridas e os conteúdos que poderá potencializar em suas aulas com o uso do kit. Como os kits são simples e trazem orientações claras para o seu uso, os professores terão a oportunidade de utilizá-los em qualquer ambiente, independente de terem, na escola um local específico para o desenvolvimento de experimentos. Importante ressaltar que, vários conceitos, de diferentes disciplinas poderão ser enriquecidos, pois, além de trazer uma proposta de experimentos no campo das ciências naturais, os componentes dependem da linguagem expressa de diferentes formas, como nos manuais, além de possibilitar a exploração no campo da matemática, uma vez que as quantidades a serem utilizadas poderão ser adaptadas, levando em conta a utilização de unidades de medidas muito utilizadas nos diversos campos de estudo. Enfim, o presente kit traz uma perspectiva interdisciplinar no processo de ensino-aprendizagem.

Conteúdos

As reações químicas são processos em que, por meio de transformações, a composição inicial das substâncias é alterada. Portanto, envolve vários conceitos para compreensão da ocorrência das mesmas: conceitos de substâncias, ligações químicas, elementos químicos, fórmulas, equações químicas e balanceamento. A Figura 4 apresenta os conteúdos abarcados pelo produto educacional, e que se encontram dentro de um mapa conceitual onde esses conceitos se inter-relacionam nesse campo de estudo.

Figura 4 - Mapa conceitual dos conceitos envolvidos nas transformações químicas



Fonte: Próprias autores (2018)

Avaliação

O produto educacional foi validado por um grupo de 12 especialistas da área, professores da educação básica. Conforme mostra a Figura 5 a validação ocorreu por meio da demonstração do produto e da realização do experimento proposto no mesmo.

Figura 5 – Validação em pares do modelo do produto educacional.



Fonte: Próprias autores (2018)

Além do preenchimento de um formulário, elaborado pelas professoras da disciplina, o grupo apresentou várias sugestões para melhorias do Kit Didático.

De posse dos resultados foram feitas algumas modificações para que a aplicação futura do produto com um grupo de alunos alcançasse melhores resultados. Dentre as sugestões se destacaram: inclusão, no manual, dos conceitos e conteúdos que podem ser trabalhados; apresentação das reações químicas envolvidas, com indagações prévias; detalhamento da aplicação dos reagentes envolvidos; inclusão de um manual para o professor com linguagem clara e explicativa para utilização nas séries iniciais e educação infantil; multiplicação e disseminação da ideia; inclusão de linguagem de sinais.

A validação esclareceu alguns pontos importantes a serem corrigidos, dentre eles como a importância da elaboração de um manual para o professor, o detalhamento da aplicação dos reagentes, dentre outros.

Validação do Kit Didático com alunos da 2ª série do Ensino Médio Regular

Compor um Kit de materiais para experimentação e compreensão de conceitos científicos relacionados às reações químicas, utilizando materiais simples e acessíveis, foi o principal objetivo do produto educacional aqui apresentado.

Sua aplicação a alunos do 2º ano do Ensino Médio se deu durante uma aula da disciplina de Química. Foram convidados 5 alunos, voluntários, para compor o cenário de experimentação, conforme mostra a Figura 6.

Figura 6 – Aplicação do Kit Didático com alunos da 2ª série do Ensino Médio Regular.



Fonte: Próprias autores (2018)

Considerações finais

Em consonância com a orientação apresentada pelo documento do CBC (Sedu, 2010) quanto a um processo educativo que privilegie a compreensão da realidade por meio de atividades que favoreçam a construção coletiva do saber, por meio do enriquecimento das aulas com recursos didáticos variados, este trabalho buscou desenvolver um kit didático voltado para o aprendizado sobre reações químicas de forma colaborativa.

Para tal, foi utilizado o modelo ADDIE para o planejamento e construção do kit “Reações Curiosas” voltado ao estudo de reações químicas, que apresenta as fases de concepção (análise, design, desenvolvimento) e execução (implementação e avaliação).

Durante o planejamento e construção do kit didático, foram selecionadas reações que pudessem tratar diferentes conceitos de forma bem simples, a começar por uma releitura de uma reação química muito conhecida e denominada por “pasta de dente de elefante”. Já o nome espuma mágica está relacionado ao fato de que o detergente forma, literalmente, uma espuma cujo volume é inesperado aos olhos de quem executa e de quem assiste ao procedimento.

Além disso, houve um cuidado ao planejar o kit com o custo para que o mesmo pudesse se tornar acessível. Dessa forma, a proposta é a de reaproveitamento de materiais para sua confecção.

O produto educacional foi validado por um grupo de 12 especialistas da área, professores da educação básica, a partir dos quais foram feitas algumas considerações relevantes para sua melhoria, dentre as quais destaca-se: inclusão, no manual, dos conceitos e conteúdos que podem ser trabalhados; apresentação das reações químicas envolvidas; detalhamento da aplicação dos

reagentes envolvidos; e a inclusão de um manual para o professor com linguagem clara e explicativa.

O Kit “Reações Curiosas” também foi utilizado por um grupo de alunos do segundo ano do Ensino Médio em uma escola da rede estadual do Espírito Santo, com o objetivo de averiguar os conhecimentos prévios em relação ao conteúdo de reações químicas.

A partir do seu uso pelos alunos, o produto educacional se mostrou motivacional e de apoio à construção coletiva de conhecimentos de forma prazerosa e lúdica.

Referências

BRASIL, MEC. **As Novas Diretrizes Curriculares que Mudam o Ensino Médio Brasileiro**, Brasília, 1998.

CARMO, E. A.; SILVA, O. F.; BARREIROS, J. A. L.; FERREIRA, A. O. **Construção de Protótipo Didático: Uma abordagem diferenciada no processo de ensino/aprendizagem de engenharia**. In: CBA, 16., **Anais...** Salvador, Brasil. 2006.

COELHO, A.A.R.; ALMEIDA, O. M.; SANTOS, J. E. S.; SUMAR, R. R. **Experimentos Práticos de Controle Adaptado na Graduação**. In.: COBENGE – CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, **Anais...** Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2001.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado da Educação (SEDU). **Currículo Básico da Escola Estadual** - Ensino médio: área de Ciências da Natureza. Vitória: SEDU, 2009. 128 p. 2010.

FILATRO, A. **As teorias pedagógicas fundamentais em EAD**. In: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (orgs). Educação a distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. (pp. 96-104).

MAGNO, W. C.; ARAÚJO, A. E. P.; LUCENA, M. A.; MONTARROYOS, E. **Realizando experimentos didáticos com o sistema de som de um PC**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n. 1, p. 117-123, 2004.

PAINES, P. A. **Desenvolvimento de Kit Didático de Geração de Energia Solar**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/8319/PAINES%2C%20PATRICIA%20DE%20ANDRADE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 jul. 2018.

ROTHER-NEVES, M.; SILVA, O. F.; BARREIROS, J. A. L. **Metodologia para a construção de protótipos didáticos para cursos de controle e automação de sistemas**. COBENGE 2004. Disponível em <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/15/artigos/01_057.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2018.

Submetido em 26/08/2018.
Aceito em 25/10/2018.

