

THE MAGIC BOX: O OBJETO DE APRENDIZAGEM VOLTADO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO BÁSICO

Rodrigo Gomes de Melo¹
Adrielly Santos Pereira²
Karine Rocha de Lima³
Francisco Luan Nascimento da Silva⁴
Liliane de Araújo Lima⁵
Lívia Paulia Dias Ribeiro⁶

Resumo

Objetos de Aprendizagem são componentes instrucionais que podem ser reutilizados em diferentes contextos de aprendizagem, dando suporte aos alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem com recursos formados por vídeos, animações, textos e imagens. O presente trabalho tem como objetivo a construção de um Objeto de Aprendizagem baseado em experimentos didáticos de física e química, denominado “*The Magic Box*” direcionado para o ensino de ciências nas escolas públicas. O conjunto de experimentos físicos e químicos do objeto de aprendizagem foi elaborado para estimular reflexões sobre os conteúdos no ensino de ciências, a partir da investigação ativa, do educando e relacionando-o com o cotidiano. A montagem dos experimentos ocorreu de modo que possam ser facilmente empregados em sala de aula usando aparato instrumental de baixo custo e de fácil acesso, como também contemplando reuso do objeto para abordagem do tema sustentabilidade. O objeto apresentou-se como estratégia para estimular os alunos a observarem fenômenos físicos e químicos por experimentação e suas explicações, possibilitando ainda um estudo da realidade, construção da autonomia e melhor compreensão dos conteúdos, a partir de uma montagem dinâmica e acessível para os professores. Além disso, a “*The Magic Box*” pode ser de fácil adequação para novos experimentos, sendo adaptável para os conteúdos das diferentes séries do ensino básico.

Palavras – chaves: Ensino de ciências. Objeto de aprendizagem. Sustentabilidade.

¹ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), e-mail: rodrigogomes2110@gmail.com

² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), e-mail: adrielly.santos0812p@gmail.com

³ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), e-mail: kakaeaul@gmail.com

⁴ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), e-mail: yjluan1@gmail.com

⁵ Universidade Estadual do Ceará (UECE), Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, e-mail: liliane.araujo@uece.br

⁶ Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), e-mail: liviapaulia@unilab.edu.br

ABSTRACT

The Learning Objects are instructional components that can be reused in different learning contexts, supporting students and teachers in the teaching-learning process with resources made up of videos, animations, texts and images. This work aims to build a Learning Object based on didactic experiments in physics and chemistry, called “The Magic Box” aimed at teaching science in public schools. The set of physical and chemical experiments of the learning object was designed to stimulate reflections on the contents of science teaching, based on active investigation, on the part of the student and relating it to everyday life. The experiments were set up so that they can be easily used in the classroom using low cost and easily accessible instrumental apparatus, as well as contemplating reuse of the object to address the theme of sustainability. The object was presented as a strategy to stimulate students to observe physical and chemical phenomena through experimentation and their explanations, also enabling a study of reality, construction of autonomy and better understanding of the contents, based on a dynamic and accessible assembly for teachers. In addition, “The Magic Box” can be easily adapted for new experiments, being adaptable to the contents of the different grades of basic education.

Keywords: Learning Object. Science education. Sustainability.

INTRODUÇÃO

Os fenômenos naturais são objetos de interesse desde o início da humanidade. O descobrimento do fogo, por exemplo, implicou profundamente na relação do homem com a natureza. Assim, busca-se até hoje compreender os processos químicos, biológicos e físicos perceptíveis que possuem alguma relação com as nossas vidas.

Nessa esteira, a busca por compreender esses processos tem intenção de responder os porquês que eles ocorrem, como podem ser controlados e suas implicações nas interações entre o homem e o meio. Diante disso, a ciência moderna que articula observações, experimentações e tecnologias que permite compreender tais processos, é o veículo fundamental para a construção do conhecimento científico sobre os fenômenos da natureza. Dessa busca as áreas das ciências exatas e da natureza vêm cada vez mais sendo elaboradas nas suas tecnologias, chegando a serem consideradas um dos aspectos importantes para o desenvolvimento da humanidade, trazendo consigo a empregabilidade do termo de sustentabilidade foi utilizado pela primeira vez no ano de 1987, por Gro Harlem Brundtland, ex-primeira ministra da Noruega que atuou como presidente de uma comissão da Organização das Nações Unidas. Ao longo da maior parte da história o homem viu-se como o dominador da natureza passando a acreditar-se que ela estava ali somente para o seu bem estar e servi-lo economicamente, fazendo

com que este pensando e consumo criasse uma sociedade altamente consumista que não pensa as consequências do seu elevado consumo.

Essas explicações dos porquês e as formas de controle são geralmente codificadas por teorias, leis e equações matemáticas. Logo podemos inferir que a ciência tem sua origem na necessidade de conhecer e explicar, usando as linguagens codificadas, para formalização do conhecimento (ARAÚJO, 2006). Contudo, essas linguagens codificadas distanciam essas explicações do cotidiano das pessoas, em especial das pessoas de baixa escolaridade formal.

Na educação básica brasileira, os fenômenos físicos, químicos e biológicos são abordados nos livros didáticos, utilizando informações que em geral não contextualizam o cotidiano em uma linguagem acessível, e nem consideram as especificidades das realidades regionais e sociais dos alunos. Esse conteúdo gerado; é cobrado em provas avaliativas que fortalecem o processo de aprovação nas séries subsequentes, bem como são fundamentais para obter outros níveis da formação escolar.

A disciplina de ciências da natureza que envolve as áreas biologia, física e química está se tornando uma problemática no ensino fundamental e médio, pois os alunos apresentam dificuldade de aprendizagem do conteúdo que por muitas vezes é trabalhado usando lousa, pincel e metodologia de baixa contextualização do cotidiano e multidisciplinariedade.

Posto isto, o processo de ensino aprendizagem torna-se um desafio nessas áreas, não só para professores, mas também para os alunos. Compreendemos que esse processo educacional ocorre em diferentes espaços, podendo ser, em âmbito formal e não-formal. No que diz respeito ao processo formal, caracteriza-se por ocorrer no ambiente escolar, com abordagem em livros didáticos e metodologia previamente organizada, seguindo um currículo escolar; dividido em disciplinas, por idade dos alunos e por nível hierárquico de conhecimento (CASCAIS; TERÁN, 2014).

No processo não-formal, a aprendizagem não ocorre de modo estruturado em níveis hierárquicos de conhecimento, mas na transmissão deste; de uma geração para outra utilizando linguagem informal, sem as denominações e codificações científicas. No âmbito não-formal trabalha-se com as subjetividades dos grupos, dentro do

cotidiano das pessoas, contemplando suas interações com o meio, tendo como objetivo de construir conhecimento, tornar indivíduos críticos e reflexivos sobre suas interações com os ambientes, sujeitos e compreendendo os fenômenos naturais.

A importância da contextualização do ensino de ciências da natureza e as dificuldades apresentadas pelos docentes são temas bem relevantes no processo de ensino-aprendizagem e vários autores têm discutido experiências vivenciadas a partir da implementação de novas metodologias, que possam vincular o fenômeno estudado com o cotidiano dos alunos.

Reginaldo, Sheid e Gullich (2012) analisaram as dificuldades do ensino de ciências quando não há experimentação e a sua importância para estabelecer uma relação entre a teoria e a prática. Catelan e Rinaldi (2018) discutiram que a inserção das atividades experimentais ainda não é prática regular do planejamento dos professores e não garante a resolução de problemas do ensino e aprendizagem de ciências.

No sentido de encontrar novas estratégias metodológicas de ensino, David Wiley (2000) sugeriu uma definição para OA: “Qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para apoiar a aprendizagem.”, os Objetos de Aprendizagem (OA) vem ganhando destaque nos trabalhos dedicados ao ensino básico. Sua definição é abordada por diversos autores e pode ser generalizada da seguinte forma: Objetos de Aprendizagem são componentes instrucionais que podem ser reutilizados em diferentes contextos de atividades, dando suporte aos alunos e professores no processo de ensino aprendizagem com recursos formados por um conteúdo didático, como vídeos, animações, textos, locuções ou imagens (SILVA, BERTINI E ALVES, 2018).

Uehara et al. (2017) realizaram estudo em repositórios virtuais de Objetos de Aprendizagem e verificaram que a existência desses OA em diversas áreas do conhecimento, com forte predominância na área da matemática. Os resultados apresentados nesse estudo sugerem a necessidade de elaboração de mais OA na área das ciências da natureza, pois ainda são raros os produtos encontrados nos repositórios disponíveis.

A utilização de objetos de aprendizagem possui inúmeros benefícios, tanto para os docentes como para os discentes, e na visão de Peripolli e Barin (2019, p.3):

“Os objetos de aprendizagem podem trazer benefícios para o ensino, como por exemplo permitir melhor interpretação e compreensão de conceitos, despertar a criatividade e o raciocínio lógico dos alunos em perceber e diferenciar determinadas situações, e ainda possibilita trabalhar com os conhecimentos prévios dos alunos de modo, que eles possam fazer associações e relacionar com novos saberes.”

A implementação de metodologias inovadoras faz com que tenha um engajamento da turma para o desenvolvimento de um determinado conteúdo, levantando-se sempre os questionamentos dos por quês e de como aconteceu. Assim, os alunos podem buscar de forma ativa as respostas e desenvolvam o hábito do questionamento crítico.

O presente trabalho tem como objetivo a construção de um Objeto de Aprendizagem baseado em experimentos didáticos de física e química, denominado “*The Magic Box*” e direcionado para o ensino de ciências nas escolas públicas de Redenção e Guaiuba/ Ceará.

METODOLOGIA

Tipologicamente trata-se de um trabalho exploratório-descritivo com abordagem qualitativa, permitindo uma discussão dos variados fenômenos identificados, considerando todas as reflexões relevantes para o assunto em questão, possibilitando a coleta de diferentes tipos de dados (GIL, 2010; POPPER, 2013).

A montagem da estrutura física da “*The Magic Box*” foi realizada usando materiais que pudessem chamar atenção dos alunos desde sua apresentação. Os materiais de baixo custo e de fácil acesso usados para compor o aparato instrumental, forma: caixa de papelão, cartolina amarela, papel sulfite, tinta preta e cola.

Os produtos químicos, utilizados foram: garrafas pets, vidros de condimentos, bexiga de encher, colheres de plástico, bicarbonato de sódio, vinagre e comprimidos de ácido acetil salicílico.

Os experimentos foram elaborados com objetivo de correlacionar com os conteúdos estudados em diversas séries do ensino básico. Porém, o princípio da

construção do objeto de aprendizagem proposto é o dinamismo na elaboração dos experimentos dedicados aos conteúdos que estiverem sendo estudados.

As apresentações da “*The Magic Box*” nas escolas foram aprovadas pela direção da escola e pelos professores de química das escolas. Na escola A a apresentação ocorreu na turma do 9^a ano, com presença de 16 alunos. Na escola B as apresentações foram realizadas nas turmas do 2^o ano e em formato de “*talk show*” para todas as turmas, totalizando 150 alunos. Assim, a amostra foi dividida em A) 9^o ano do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Redenção; B) 1^o ao 3^o ano do ensino médio de ensino profissionalizante da cidade de Guaiúba/Ceará. A escolha das escolas foi devido à interação já estabelecida durante o cumprimento da disciplina de estágio supervisionado obrigatório no curso de licenciatura em química.

Após as apresentações foi pedido aos alunos e professores que fizessem comentários positivos e negativos sobre as apresentações e os experimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os materiais empregados na montagem “*The Magic Box*” permitiram a construção de um produto personalizado, de fácil montagem dos experimentos e mobilidade, além de ser atrativo visualmente. Na Figura 1 estão duas imagens da caixa fechada e aberta com alguns materiais dentro. Algumas imagens das apresentações estão dispostas na Figura 2.

Figura 1 – Fotos da parte externa e interna do objeto de aprendizagem.



Fonte: Autores, 2021.

O Quadro 1 apresenta a lista dos experimentos, os materiais utilizados para elaboração do experimento e os conteúdos de física e/ou química correlacionados.

Quadro 1 – Correlação entre nome do experimento, materiais utilizados e o conteúdo relacionado.

Nome do experimento	Materiais utilizados	Conteúdo relacionado
Densidade do ovo	Duas garrafas pet de 2 litros cortadas ao meio; Água natural; Cloreto de sódio (NaCl).	Diferença no comportamento do empuxo pela diferença da densidade da água que é $0,99 \text{ g/cm}^3$ pura em estado de líquido e com a presença de cloreto de sódio (NaCl), cuja densidade é $2,16 \text{ g/cm}^3$
Encher sem assoprar	Um funil; Um copo de medição; Colher de plástico Bexigas de encher de cores diferentes; Bicarbonato de sódio (NaHCO_3); Cinco garrafas pet de 355 mL de Vinagre (Ácido acético, CH_3COOH).	Reação química com desprendimento do gás dióxido de carbono (CO_2), que ocorre entre o ácido acético (CH_3COOH) e o bicarbonato de sódio (NaHCO_3).
Á água mágica	Duas bexigas de encher; Água natural; Isqueiro.	Através da energia trocada nas reações entalpia (H) com absorção de calor, fazendo com a mesma seja considerada endotérmica, e a importância da capacidade calorífica da água.
O papa-léguas	Dois comprimidos Acetil Salicílico (AAS); Duas garrafas pets de 500 mL cortadas ao meio; Água morna; Água natural.	Conceito de cinética, pela velocidade em que ocorre uma reação química, indicando os fatores que influenciam na variação da quantidade de reagente e a temperatura da água.
Camaleão Químico	Três garrafas pet 500 mL cortadas ao meio; Colheres de plástico; Água natural; Copos de medição de medição; Permanganato de potássio; Água oxigenada (H_2O_2)	Reação química de oxirredução, entre o permanganato de potássio (KMnO_4) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2).

Figura 2 – Registros fotográficos das apresentações da The Magic Box nas escolas A e B.

Fonte: Autores, 2021

Em todas as apresentações da “*The Magic Box*” realizadas os alunos e os professores mostraram interesse e curiosidade durante a realização dos experimentos.

Depois da realização das apresentações dialogamos com os alunos e professores sobre os experimentos usando o objeto de aprendizagem proposto. Abaixo estão alguns comentários recebidos:

“A aula com a caixa mágica é mais proveitosa, até mesmo porque visualmente ela nos prende e nos faz querer saber o que tem dentro dela, faz também que os tópicos que não conseguia assimilar agora posso compreender, pois conseguir visualizar o que o professor falava durante a aula”. (Fala de um aluno).

“É difícil de acreditar que uma caixa de visual atrativo possa modificar uma aula e que os alunos consigam aprender de uma forma inovadora, a mesma traz o conteúdo que é trabalhado no dia a dia com os alunos e auxilia o professor de uma forma lúdica na hora da realização da aula.” (Fala de um professor).

As apresentações do objeto de aprendizagem proposto não trouxeram somente uma reflexão do antes e depois da aula, trouxeram para os professores percepções de que as aulas das áreas das ciências da natureza vão além dos conteúdos textuais, mas que podem ter integração e interação com o dia a dia das pessoas. A *“The Magic Box”* contribuiu também com o estímulo aos professores das escolas a elaborarem um objeto de aprendizagem semelhante para suas aulas, pois o conjunto de experimentos é dinâmico e pode facilmente ser substituído conforme os conteúdos estudados.

Esse tipo de objeto de aprendizagem baseado em experimentos, também contribui com as escolas que não possuem infraestrutura para os laboratórios de ciências, pois seria possível realizar em sala de aula os experimentos propostos com os conteúdos estudados. A escola B é um exemplo dessa realidade, pois a escola não possui qualquer estrutura ou materiais para aulas experimentais.

É importante comentar que o objeto de aprendizagem deve chamar atenção dos alunos e estimular a curiosidade dos porquês, para isso ele deve ter aparência visual atrativa, inovadora e sua realização necessite a participação ativa dos alunos. Para os experimentos de química e física é importante o cuidado na montagem para evitar possíveis acidentes, porém esses cuidados não devem ser motivos de impedimentos para sua realização.

A *“The Magic Box”* apresentou-se como uma vantajosa estratégia de ensino, a qual pode ser utilizada para auxiliar o professor na busca de soluções para as

dificuldades apresentadas pelos alunos no aprendizado em ciências por meio da integração da teoria e a prática.

A metodologia empregada auxilia a criação de um pensamento crítico, tendo a flexibilidade e a possibilidade da reutilização de materiais de baixo custo a fim de reduzir os resíduos sólidos que são uns de suas características que facilita na disseminação do conhecimento, Segundo (TAROUCO *et al.*, 2003) apud (AGUIAR *et al.*, 2014, p.14):

“Um objeto de aprendizagem é qualquer recurso, suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem, termo geralmente aplicado a materiais educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos visando a potencializar o processo de aprendizagem onde o recurso pode ser utilizado.”

Auxiliando os alunos na compreensão de conceitos mais complexos em meio aos conteúdos da área de ciências exatas, onde é conveniente optar por uma animação, simulação ou uma instrumentalização que permita a manipulação de parâmetros e a observação de relações de causa e efeito.

O objeto de aprendizagem proposto mostrou ter potencial para contribuir com o processo de aprendizagem atrelado ao cotidiano em escolas da rede pública de ensino fundamental e médio, a partir do uso de materiais e reagentes de baixo custo com a aplicação de uma visão sustentável através do objeto de aprendizagem “*The Magic Box*”.

A relevância dessa metodologia usada pela “*The Magic Box*” foi também verificada pela premiação recebida de Menção Honrosa no encontro III Jornada de Química da UFPI (Terezada/PI) no de 2019.

CONCLUSÃO

O objeto de aprendizagem “*The Magic Box*” apresentou-se como uma estratégia para o ensino e aprendizagem, promovendo oportunidade aos alunos de observarem fenômenos físicos e químicos a partir da experimentação, possibilitando uma maior, compreensão dos conteúdos de ciências.

O princípio de construção do objeto de aprendizagem proposto possibilitou montagem dinâmica e de fácil adequação para novos experimentos, de forma que

podem ser adaptados para os conteúdos estudados a qualquer tempo. O que representa uma ferramenta acessível para os professores que optarem por sua confecção e uso nas suas aulas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto; FLÔRES, Maria Lucia Pozzatti. Objetos de aprendizagem: conceitos básicos. **Objetos de aprendizagem: teoria e prática**. Porto Alegre: Evangraf, 2014, 12-28.

ARAÚJO, Carlos Alberto Ávila. A ciência como forma de conhecimento. **Ciência e Cognição**, 8, 127 – 142, 2006.

CASCAIS, Maria das Graças Alves; TERÁN, Augusto Fachín. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Revista Ciência em Tela**, Vol 7, 2^a Ed. Disponível em: , <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0702enf.pdf>> Acesso em 01 abr 2021.

CATELAN, Senilde Solange; RINALDI, Carlos. A atividade experimental no ensino de ciências naturais: contribuições e contrapontos. **Experiências em Ensino de Ciências**, 13 (1), 306 – 320, 2018.

PERIPOLLI, Patrícia Zanon; BARIN, Cláudia Smaniotto. O uso de objetos de aprendizagem para formação de professores de matemática uma proposta para o ensino de matemática financeira. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 2019.

POPPER, Karl. A Lógica da Pesquisa Científica. São Paulo: Editora Cultrix, 2013.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, Neusa John; GÜLLICH, Roque Isamel da Costa. O ensino de ciências e a experimentação. IX ANPED SUL, **Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**, Cidade Caxias do Sul (RS), 2012.

SILVA, Lilianne de Sousa; BERTINI, Luciana Medeiros; ALVES, Leonardo Alcântara. Repositórios de objetos de aprendizagem no ensino de estequiometria. **Actio Docência em Ciências**, 3 (3), 43 – 64, 2018.

UEHARA, Flavia Maria; MONTEIRO, Maria Iolanda; MILL, Daniel Ribeiro Silva; FISCARELLI, Silvio Henrique. O uso de objetos de aprendizagem no ensino fundamental: um estudo bibliométrico. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, 12(2), 1539 – 1553, 2017.