

# Avaliando a Potencial Contribuição de um Objeto de Aprendizagem no Ensino de Química

Leonira Morais da Silva<sup>1</sup>, Maria de Fátima Costa de Souza<sup>1</sup>, Alisandra Cavalcante Fernandes<sup>2</sup>, Shirliane Matos de Souza<sup>1</sup>, José Aires de Castro Filho<sup>1</sup>, Mauro Cavalcante Pequeno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto UFC Virtual – Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus do Pici  
Bloco 901, 1º andar, CEP: 60.455-760 – Fortaleza, CE – Brasil

<sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica (PUC) – Rua Ministro de Godoi, 969, CEP: 05.015-901, Perdizes, São Paulo, SP – Brasil

{leonira,fatimasouza,alisandra,shirliane,aires,mauro}@virtual.ufc.br

**Abstract.** *This article evaluates the potential contribution of a learning object (LO) in the field of chemistry, in the classroom. The research was conducted with 9 high school teachers and 13 students from the 9th semester of Chemistry at the Federal University of Ceará. The results show that teachers are adapting to the use of information and communication technologies and to their possibilities to improve students' learning process, especially in fields which require greater power of abstraction for understanding the concepts.*

**Resumo.** *O presente artigo tem como objetivo principal avaliar a potencial contribuição de um objeto de aprendizagem na área de química em sala de aula. A pesquisa contou com a participação de 9 professores do ensino médio e 13 alunos do 9º semestre do curso de Química da Universidade Federal do Ceará. Os resultados mostram uma possível adaptação dos professores ao uso das tecnologias e suas possibilidades na melhoria no processo de ensino-aprendizagem, principalmente, nas áreas que requerem um maior poder de abstração para a compreensão dos conceitos.*

## 1. Introdução

O uso das tecnologias na educação vem crescendo continuamente e o computador utilizado como uma ferramenta de auxílio à educação se transformou em um grande aliado dos professores de todas as áreas. Temos presenciado o fato de que cada vez mais pesquisadores e profissionais da área estão investigando o potencial pedagógico do uso das tecnologias na educação (Direne, 2009; Sancho, 2007). Para o ensino de Química não poderia ser diferente, pois, segundo pesquisas, a tecnologia apóia e auxilia a compreensão de conceitos abstratos de difícil entendimento por parte dos alunos. Pesquisas recentes nessa área (Paula, 2009; Abreu 2006) comprovaram que as tecnologias podem ajudar o aluno a compreender melhor a química. Dentro dessa perspectiva, encontramos os objetos de aprendizagem (OA) que são objetos educacionais digitais com simulações e animações que mostram a química de maneira contextualizada permitindo ao aluno visualizar fatos reais do cotidiano facilitando, assim, o aprendizado do mesmo. Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a contribuição potencial de uma modelagem computacional, na forma de um objeto de aprendizagem desenvolvido na área de química.

## 2. Metodologia<sup>1</sup>

A pesquisa foi realizada com um grupo de especialistas na área de química, composto por 9 professores do ensino médio de um curso de especialização em química da Universidade Federal do Ceará (UFC) e 13 alunos do 9º semestre de licenciatura do curso de química, da mesma instituição. Os dados foram coletados a partir de questionários em duas etapas. Na primeira, foram trabalhadas questões referentes ao cotidiano do professor em relação aos computadores e, na segunda etapa, questões relacionadas ao objeto de aprendizagem em análise.

O OA avaliado pelos especialistas em química é denominado “Dentro das Leis” e aborda conceitos relacionados às leis ponderais. No intuito de analisar a qualidade desse OA, os avaliadores exploraram o objeto e, em seguida, responderam ao questionário que continha questões do tipo múltipla escolha e discursivas. Nas questões de múltipla escolha, existia uma preocupação em avaliar aspectos relacionados à usabilidade e representação. Já nas questões discursivas, o foco era identificar que aspectos pedagógicos da temática não eram contemplados no OA e de que modo essa ausência poderia interferir negativamente no processo de aprendizagem do indivíduo.

### 2.1. O OA “Dentro das Leis”

O tema escolhido para a produção desse OA surgiu da necessidade dos alunos interpretarem os conceitos das leis de Lavoisier, Proust e Dalton apesar dos mesmos serem relativamente mais fáceis de se trabalharem, pois apresentam conceitos que podem ser contextualizados. Esse conteúdo é importante por ser a base para o entendimento do que é o cálculo estequiométrico que, por sua vez, é importante para quantificarmos reações químicas, ou seja, descobrirmos qual a quantidade de um produto formado ou qual a quantidade necessária de reagente que deve ser utilizada para produzir um produto. O OA busca contextualizar essa temática, fazendo uma analogia entre as leis ponderais, composta pelas leis de Lavoisier, Proust e Dalton, e uma atividade comum do dia a dia, que é a preparação de um sanduíche.

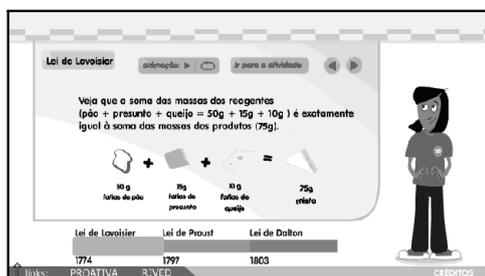


Figura 1. Tela da atividade de Lavoisier

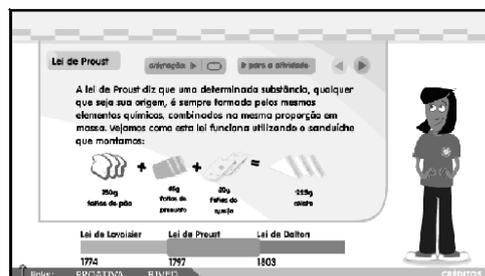


Figura 2. Tela da atividade de Proust

## 3. Resultados e Discussões

O resultado da avaliação mostrou que os professores estão se adaptando ao uso das tecnologias de informação e às possibilidades que os computadores viabilizam (100%

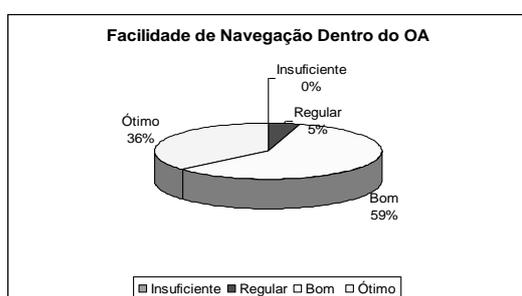
<sup>1</sup> <http://www.proativa.vdl.ufc.br/oa/dentrodalei/DentroDasLeis.html>

deles usam o computador mais de 1 vez por semana). Esse resultado, de certa forma, já era esperado, pois as tecnologias digitais estão crescendo e os professores estão buscando se inteirar delas. Seu uso já é uma realidade e a melhor forma de aproveitá-la é através da utilização de recursos produzidos que favoreçam o ensino e a aprendizagem. Sobre isso uma das professoras menciona:

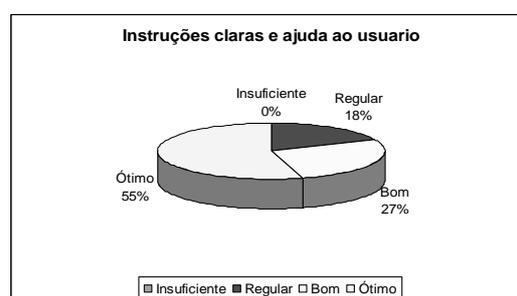
[...] O computador veio (mais precisamente no caso da física, química e matemática) auxiliar os professores na demonstração de fenômenos que, ao olho nu, são impossíveis de serem vistos mesmo com atividades práticas e experimentais. É possível um professor mostrar uma reação em tubo de ensaio, mas é impossível o aluno ver os elementos reagindo, formando ligações dentre outros [...] (informação verbal da professora I).

Essa afirmativa torna evidente o conhecimento que o professor mostra ter sobre a importância do computador no processo de aprendizagem em relação aos conceitos de química, além de ressaltar a necessidade de se criar mais recursos que possam auxiliar no ensino de disciplinas que requerem um maior grau de abstração. Ainda sobre isso, na visão dos avaliadores, seria interessante constatar, no OA, reações químicas que pudessem servir de auxílio ao usuário para alguns casos. Outro fator analisado, visto como positivo no OA, é que ele favorece a interdisciplinaridade entre a matemática e a química. Esse aspecto é forte no OA por serem as leis ponderais a base para o conhecimento de cálculo estequiométrico e este, por sua vez, requerer um bom embasamento matemático.

Nos gráficos 1 e 2, são apresentados aspectos técnicos do OA, tais como: facilidade de navegação, instruções, ajuda, motivação e estímulo. Na visão dos avaliadores, em relação à facilidade de navegação no objeto, foi obtido um resultado, em percentual, de 59% de aprovação por parte desses usuários. Os 5% dos avaliadores que classificaram esse aspecto como regular, admitiram ir direto para as atividades, sem antes observar as animações que foram desenvolvidas para cada lei. Segundo os registros obtidos, outro fator que colaborou com esse resultado foi a inexistência de reações químicas prontas que servissem como fonte de consulta aos usuários.



**Gráfico 1. Facilidade de navegação no OA.**



**Gráfico 2. Instruções claras e ajuda.**

Quanto a clareza das informações, é possível se observar no gráfico 2, que 55% dos avaliadores consideraram os feedbacks de acerto e erro de ótima qualidade, bem como as instruções que encontraram ao longo do OA.

Como resultado dessa avaliação, constatou-se que o OA “Dentro das Leis”, uma vez aplicado no contexto escolar, pode colaborar com a melhoria no processo de ensino e aprendizagem do aluno. Ele é diferente de outros recursos, pois aborda as leis ponderais de maneira contextualizada, articulando representações dinâmicas, o que ajuda na motivação do aluno, ao contrário do livro, que apresenta o assunto de maneira estática capaz de servir de suporte apenas a representações visuais.

#### **4. Conclusão**

O computador, hoje, não é mais visto como algo estranho para os professores e à margem da sala de aula. Nesse contexto, as novas tecnologias surgem, para educação, como ferramentas que, se bem trabalhadas e utilizadas, podem ajudar a transformar o panorama atual da educação. É importante lançar mão dessa ferramenta, pois essa é uma das possíveis saídas para tentar reduzir o baixo nível de aprendizado das disciplinas que requerem um maior grau de abstração. A utilização de analogias possibilita a ativação do raciocínio analógico, organização, percepção e desenvolvimento das capacidades cognitivas, bem como a criatividade e a tomada de decisões facilitando, assim, a compreensão e visualização de conceitos abstratos e promovendo a participação e aprendizagem dos alunos (Fabião, 2005). Desse modo, o OA “Dentro das leis” foi considerado uma opção para esses professores.

Apesar dos resultados alcançados, há indicação de sugestões, por parte dos avaliadores, de melhorias no objeto como, por exemplo, introdução de equações químicas e padronização na informação das massas molares, no intuito de aperfeiçoá-lo.

Como trabalhos futuros, pretende-se inserir, no OA, as sugestões feitas pelos avaliadores. E, logo em seguida, fazer a utilização, do mesmo, com alunos do ensino médio.

#### **Referências**

- Abreu, M. F.; Cordeiro, R. A.; Rapkiewicz, C. E.; Canela, M. C. (2006). Utilizando Objetos de Aprendizagem no Processo de Ensino e Aprendizagem de Química no Ensino Médio: o Caso dos Óxidos e da Poluição Atmosférica. Workshop de Informática Educativa – WIE, Campo Grande, MS.
- Fabião, L. S.; Duarte, M. (2006). Dificuldades de produção e exploração de analogias: um estudo no tema equilíbrio químico com alunos/futuros professores de ciências. In: Analogias, Leituras e modelos no ensino de ciências: a sala de aula em estudo, Organizado por Nardi, R.; Almeida, M., São Paulo: Editora Escrituras, p.29-44.
- Kenski, V. M. (2007). Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papyrus.
- Paula Jr, L. C.; Silva, B. M. (2009). Análise do Uso de um Objeto de Aprendizagem no Ensino de Química. XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, Florianópolis, SC.
- Sancho, J. M.; Hernandez, F. et al. [Org]. (2006). Tecnologias para transformar a educação. Porto Alegre, RS: Artmed.