

Empregando grafos de imagens para apoio à aprendizagem em ciências

Ana Paula Metz Costa
Faculdade de Educação - UFRGS
Brasil
anapaulametz@gmail.com

Eliseo Berni Reategui
Faculdade de Educação - UFRGS
Brasil
eliseoreategui@gmail.com

RESUMO EXPANDIDO

O campo do Ensino de Ciências tem se desenvolvido muito em torno das dificuldades e no rendimento relativamente baixo no ensino-aprendizagem das matérias científicas. A partir dos anos 70, com o aporte dos estudos construtivistas e cognitivistas, passou-se a considerar o papel da representação e das concepções alternativas dos estudantes sobre os fenômenos para os quais a ciência também propõe uma explicação (Özdemir[8]). Esta questão tão fundamental para o ensino de Ciências não se refere a uma simples substituição de uma concepção intuitiva formada a partir das experiências vividas por um conceito científico. Como coloca Pozo[9], a utilização eficaz dos conteúdos e princípios da Ciência por quem os aprende dependeria de uma mudança “nos processos e representações mediante os quais os alunos refletem e aprendem sobre os fenômenos científicos”. Para o autor, uma aprendizagem significativa se daria através de *redescrições representacionais*, para as quais são fundamentais os códigos comunicativos.

Dessa maneira, não há como desvincular o processo de representação mental sobre os conhecimentos formalizados das maneiras pelas quais tanto alunos como a comunidade científica representam externamente estes conteúdos ou o que se refere a eles. Zompeiro[11] coloca que a “linguagem científica apresenta uma variedade de recursos semióticos” que vão além dos códigos textuais e orais abarcando a linguagem visual, os símbolos matemáticos e as operações experimentais. Em seu estudo, a autora avalia o uso de multimodos de representação na aprendizagem de conceitos biológicos, ao passo em que ressalta que as diferentes maneiras de apresentar o mesmo conteúdo podem levar à produção de significados idiossincráticos.

Em relação às representações na forma de imagem, essa constatação pode, em parte, ser explicada de acordo com o que coloca Mishra[6]: há falta de familiaridade dos estudantes com as convenções pictóricas e/ou com as hipóteses perceptuais e teorias abstratas implícitas na imagem, decorrentes do processo de elaboração daquele determinado modelo. Para o autor, “as funções conceituais e documentais de uma imagem podem produzir significados mais coerentes quando ela é situada dentro de uma rede conceitual”, constituída por outros elementos, pelo contexto e por práticas dentro das quais estas imagens são invocadas.

Neste estudo, propõe-se a utilização de uma ferramenta computacional para qualificar a aprendizagem em Ciências,

dentro de uma metodologia de ensino em que o aprendiz trate das relações entre os conceitos envolvidos em um tema científico e suas respectivas representações iconográficas de forma interativa e não linear. Tal metodologia se valerá do software SOBEK (Macedo et al.[5]), que utiliza como princípio a mineração de textos para fazer a seleção dos termos mais frequentes de um texto e identificar os relacionamentos entre eles. Esta mineração se faz através de um algoritmo baseado na frequência e proximidade dos termos.

O resultado da análise é apresentado através de uma representação gráfica dos termos e suas relações na forma de um grafo. O software permite explorar as relações entre os termos e ainda a edição do grafo, de modo que é possível excluir ou inserir termos e modificar as relações entre eles. Em sua versão atual (disponível em <http://sobek.ufrgs.br>) a ferramenta traz uma função que a torna especialmente interessante para esta pesquisa, dentro da perspectiva acima mencionada. O aplicativo associa os termos destacados a imagens que são buscadas na internet ou em um banco de dados específico, e as apresenta no grafo, permitindo também sua edição. Um exemplo de grafo extraído automaticamente pela ferramenta para um texto sobre meio ambiente é apresentado na figura 1.



Figura 1. Grafo gerado na ferramenta SOBEK para um texto sobre meio ambiente

Alguns estudos sobre a aplicação da ferramenta SOBEK em diferentes contextos demonstraram, por exemplo, que a ferramenta pode servir como recurso para o acompanhamento

do desempenho dos alunos no processo de escrita coletiva (Macedo[5]). O potencial para a utilização do aplicativo enquanto ferramenta pedagógica também foi considerado por Reategui et al.[10], que desenvolveu uma metodologia para apoio à sumarização de textos. Já Hessler[3] abordou estratégias para auxiliar o aluno na interpretação textual.

As práticas culturais da sociedade atual, dentre as quais estão emaranhadas as práticas científicas, têm feito uso crescente de formas virtuais de representação. Segundo Coll[1], a partir do desenvolvimento tecnológico que se deu de forma exponencial a partir da segunda metade do século XX e da consequente popularização de tecnologias voltadas para a produção e difusão de informação, as TICs, viabiliza-se a utilização de diversos sistemas de signos – oralidade, escrita, imagens, filmes, fórmulas matemáticas, etc – de forma integrada para representar todo o tipo de informação, gerando novas formas de narrativa. Há diversas especulações sobre a influência desta realidade no desenvolvimento e nos processos cognitivos, como coloca Lalueza[4], mas são claramente emergentes novas habilidades necessárias para uma maior fluência neste contexto, como a seleção de informação, a capacidade de leitura hipertextual e a interpretação de mensagens multimídia, entre outras.

Para avaliar a utilização desse recurso digital que tem uma abordagem interativa e envolve diferentes linguagens na aprendizagem em Ciências, usaremos como fundamentação para esta pesquisa a idéia de Greca[2] sobre representação mental, que é definida como a forma em que codificamos as informações em nossa mente sobre um objeto percebido ou imaginado, ou sobre um conceito abstrato. Segundo Moreira[7], as *representações mentais* se organizam na forma de modelos que se desenvolvem a partir de blocos de construção cognitivos que podem ser combinados e recombinados conforme necessário. Desta forma, buscamos o exercício da explicitação dos modelos que produzem as explicações dos aprendizes ao passo em que fazem contato com teorias científicas.

Através de uma análise qualitativa, partindo de pré-testes sobre temas específicos do ensino de Ciências já estudados pelos sujeitos da pesquisa, serão realizadas sessões de trabalho utilizando o aplicativo SOBEK visando a produção de grafos individuais sobre o tema. Posteriormente, os sujeitos serão estimulados a comparar seus grafos, em um formato de debate. Todas as sessões serão gravadas para posterior análise. Um pós-teste será aplicado aos sujeitos, a fim de comparar as diferenças entre os níveis de compreensão sobre o tema antes e depois do trabalho com o software. Após uma avaliação inicial das comparações entre pré e pós-testes e da gravação das sessões, serão realizadas entrevistas individuais com os estudantes, para o aprofundamento das análises. Em primeiro lugar espera-se verificar a validade e eficiência do SOBEK aplicado à aprendizagem em Ciências

e, segundo, identificar elementos presentes no processo representacional que influenciem o desenvolvimento de noções científicas mais sólidas.

REFERÊNCIAS

- [1] Coll, C. & Monereo C. (2010) Educação e Aprendizagem no século XXI. Em Coll, C., Monereo, C., et al. Psicologia da Educação Virtual. Porto Alegre, Brasil pp. 15-47.
- [2] Greca, I.M. (2005) Representaciones mentales. Em: Moreira, M.A. (org). Representações mentais, modelos mentais e representações sociais: Textos de apoio para pesquisadores em educação em ciências. 1º ed. UFRGS Porto Alegre, Brasil pp. 7-46.
- [3] Hessler, J. C., Reategui, E. (2010) Um método para apoio à leitura baseado no uso de uma ferramenta de mineração de texto. Em Novas Tecnologias na Educação, V. 8, Nº 3, Dezembro, Porto Alegre, Brasil.
- [4] Lalueza, José L., Camps, Isabel C.S. (2010) As tecnologias da informação e comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização. Em: Coll, C., Monereo, C., et al. Psicologia da Educação Virtual. Artmed: Porto Alegre, Brasil.
- [5] Macedo, A. L.; reategui, E. B. ; Lorenzatti, A.; Behar, P. A. (2009) Using Text-Mining to Support the Evaluation of Texts Produced Collaboratively. In: Arthur Tatnall; Anthony Jones. (Org.). Education and Technology for a better world. 1 ed. Berlin, Germany: Springer, v. 1, pp. 368-377.
- [6] Mishra, P. (2004) The role of abstraction in scientific illustration: Implications for pedagogy. In Journal of Visual Literacy, V. 19, Nº2, Boston, MA pp.139-158.
- [7] Moreira, M.A. Modelos Mentais. (1996) Em: Investigações em Ensino de Ciências, v. 1, n. 3. Porto Alegre, Brasil, p. 193-232.
- [8] Özdemir, G. & Clark, D. B. (2007) An Overview of Conceptual Change Theories. In Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, V. 3, Nº 4, pp. 351-361.
- [9] Pozo, J. I. (1999) Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. En: Enseñanza de las Ciencias, V.17, Nº 3, Madrid, Espanha pp. 513-520.
- [10] Reategui, E., Klemann, M., Finco, M. (2012) Using a Text Mining Tool to Support Text Summarization. In: Proceedings of IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Rome, Italy.
- [11] Zompero, A. F. & Laburu, C. E. (2011) Significados de fotossíntese apropriados por alunos do ensino fundamental a partir de uma atividade investigativa mediada por multimodos de representação. Em: Investigações em Ensino de Ciências V. 16, Nº 2, Porto Alegre, Brasil pp. 179-199.