

Journal of Science Education

REVISTA DE EDUCACIÓN EN

Ciencias

Vol. 15, 2014, Special Issue

Proceedings
of the 2d International Congress of Science Education
15 years of the Journal of Science Education

Anais
do 2º Congresso Internacional de Educação em Ciências

Memorias
de 2º Congreso Internacional de Educación en Ciencias

Foz do Iguaçu, 27-30 August 2014



Research • Modern Laboratory • Computers

Active methods of teaching and learning • Educational Innovations

Creativity • Development of high level skills

ISSN 0124-5481



9 770124 548009



ISBN 978-958-99070-3-0

Anais

do 2º Congresso Internacional de Educação em Ciências, 15 anos do Journal of Science Education

Proceedings

of the 2d International Congress of Science Education, 15 years of the Journal of Science Education

Memórias

de 2º Congreso Internacional de Educación en Ciencias, 15 años de Journal of Science Education

Foz do Iguaçu, 27-30 August 2014

Universidade Federal da Integração Latino-Americana – UNILA

Parque Tecnológico ITAIPU – PTI

Journal of Science Education

Foz do Iguaçu - PR

2014

Organizers:



**Parque
Tecnológico Itaipu**

Sponsors:



International Organizing Committee of the Congress

Josué Modesto dos Passos Subrinho, Rector of Universidade Federal da Integração Latino-Americana, UNILA, President, Brazil

Juan Carlos Sotuyo, FPTI, President, Brazil

Yuri Orlik, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, UNILA, Journal of Science Education, President, Brazil

Alan Goodwin, Manchester M. University, UK

Maria Angélica Jung Marques, FPTI, Brazil

Carlos Alberto dos Santos, UNILA, Brazil

Elci Terezinha Henz Franco, UNILA, Brazil

Liberato Cardellini, University of Ascona, Italy

Marcela Fejes, University of Sao Paulo, Brazil

Carlos Furió, University of Valencia, Spain

Maria Falk, UAN, Colombia

Antonio Cachapuz, University of Aveiro, Portugal

Agnaldo Arroio, University of Sao Paulo, Brazil

Eric Scerri, UCLA, USA

Enrique Forero, Colombian Academy of Science

Ricardo Gauche, U. de Brasília, Brazil

Clemencia Bonilla, UAC, Colombia

Carmen Fernandez, University of Sao Paulo, Brazil

Murilo Cruz Leal, Universidade Federal de São João Del-Rei, Brazil

Hana Ctrnactova, Charles University, Czech Republic

Jingying Wang, Capital Normal University, PR China

Agustina Echeverria, UFG, Brazil

Christofer Randler, University of Education, Heidelberg, Germany

Charly Ryan, University of Winchester, UK

Mei-Hung Chiu, National Taiwan Normal University

Nora Valeiras, U. Nacional de Córdoba, Argentina

Jace Hargis, Higher Colleges of Technology, UAE

Maria Elena Infante, University of Sao Paulo, Brazil

Mansoor Niaz, University of Oriente, Venezuela

Tina Overton, University of Hull, UK

Norman Reid, University of Glasgow, UK

Muhamad Hagerat, Arab Academy College for Education in Israel

Carlos Soto, University of Antioquia, Colombia

Charles Hollenbeck, USA

Local Organizing Committee

Guillermo Juan Creus, UNILA

Luiz C. Hernandez, JSE

Rodrigo Cadore, FPTI

Daniela Priscila de Oliveira, FPTI

Luciana Mello Ribeiro UNILA

Janer Vilaça, Polo Astronômico, FPRI

Fabiano Pavoni Nogueira, Estação Ciência, FPTI

Nora Díaz Mora, UNIOESTE

Tamara Cardoso André, UNIOESTE

Ferenc Diniz Kiss UNILA

Fernanda Pereira, UNILA

Janine Padilha Botton, UNILA

Tanise Knakievicz, UNILA

Norma Beatriz Caballero González, UNILA

Marcela Stüker Kropf, UNILA

Gustavo de Jesús López Núñez, UNILA

Flávio Ferreira Freitas, UNILA/ Univ. del País Vasco, Spain

Catarina Fernandes, UNILA

Washington Roberto Lerias, SEED

Análise histórica do efeito fotoelétrico em livros didáticos de física do ensino médio

Historical analysis of the photoelectric effect in physics textbooks of high school

MARCOS ANTÔNIO BARROS, JOANA MENARA SOUZA SOARES

Universidade Estadual da Paraíba, Brasil, marcos_fis@hotmail.com, menara.fisica@gmail.com

Notadamente, muito se tem discutido sobre a presença e a importância da História da Ciência (HC) no ensino de Física. Associado a essa premissa, temos visto uma crescente produção de trabalhos acadêmicos, na qual se tem enfatizado uma abordagem histórica e filosófica inserida em conteúdos dessa disciplina. Percebe-se, por outro lado, que alguns desses trabalhos não chegam ao professor, deixando-os a mercê de histórias distorcidas ou simplificadas, presentes na maioria dos livros didáticos, o que termina por reforçar alguns conhecidos mitos científicos e transmitindo falsas concepções históricas a estudantes e professores, como nos revela a literatura (MARTINS, 2006; NIAZ et al, 2010). Assim, considerando a possibilidade do uso da HC no ensino e a importância de se ensinar um conteúdo relacionado a uma Física dita moderna, torna-se relevante examinar a presença dessa inter-relação nos livros didáticos, verificando se há ou não uma transposição histórico-filosófica adequada, sobre o efeito fotoelétrico. Paralelamente a essa premissa, a literatura também nos revela que a maioria desses livros passou por mudanças e inovações, norteando seus conteúdos para uma HC mais significativa, a partir de objetivos oportunizados pelos PCN's de Física. Com o intuito de levantar essas questões, este trabalho de pesquisa tem como objetivo geral:

- Analisar como as narrativas históricas do efeito fotoelétrico são apresentadas por alguns livros didáticos de Física para o ensino médio, em especial aqueles que tiveram seus títulos analisados por dois importantes norteadores educacionais brasileiros, os PCN's e o PNLEM.

Com a intenção de buscar subsídios para uma discussão mais profunda acerca desse fenômeno e suas abordagens históricas nos livros didáticos de Física para o ensino médio, analisamos dez livros editados entre 2008 e 2013; por diferentes editoras. Essa análise foi baseada em alguns critérios sinalizados por Niaz et al., 2010, que levam em consideração a qualidade do conteúdo histórico existente, notadamente sobre os indícios de mitos científicos sobre o fenômeno em questão, além de relatos bibliográficos distorcidos sobre os cientistas envolvidos. Nossos resultados apontam que alguns desses critérios são ignorados, distorcidos ou relegados a pequenas informações. Além disso, preocupam-se com os aspectos matemáticos, sem ênfase nas descrições experimentais, e inconsistentes na explicação do conceito da função trabalho.

MARTINS, R. A. A maçã de Newton: História, Lendas e Tolices. In: SILVA, C. C. Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

NIAZ, M et al. Reconstruction of the History of the Photoelectric Effect and its Implications for General Physics Textbooks. Wiley Online Library, Canada, 2010.

Computers, internet and educational software in science education

Chemistry Teacher Training to Questioning and Arguing Competence with support of ICT

Formar Professores de Química nas Competências de Questionamento e Argumentação com Apoio das TIC

FRANCISLÊ NERI DE SOUZA, ANA V. RODRIGUES & MARIA JOSÉ LOUREIRO

Department of Education, University of Aveiro & CIDTFF, Portugal, fns@ua.pt; arodrigues@ua.pt; zeloureiro@ua.pt

As mais avançadas orientações para o ensino pressupõem o desenvolvimento de competências e não somente a memorização de informação. Por isso, a formação de professores de ciências deve estimular a criação de estratégias de ensino centrada no desenvolvimento de competências como a resolução de problemas, escrita acadêmica, argumentação e questionamento, entre outras. Compreendemos também que formular perguntas e argumentos fundamentados é um dos desafios mais importantes no processo de ensino e de aprendizagem. Assim, não é possível conceber o desenvolvimento de um ensino centrado no aluno e nas competências sem que haja o estímulo ao questionamento e à argumentação. No entanto, quando os pesquisadores em diferentes contextos e níveis de escolaridade estudaram o padrão de questionamento e argumentação em sala de aula percebem que: i) é dominado pelo discurso do professor; ii) as muitas perguntas e poucos argumentos dos professores são em média de baixo nível cognitivo (Neri de Souza & Rodrigues, 2013). Outra dificuldade apresentada por Ferreira & Neri de Souza (2010a) é que os professores não privilegiam no seu discurso perguntas com intencionalidade pedagógica. Este autores mostram em suas análises que é possível sensibilizar/formar os professores para que mudem o padrão de questionamento de sala de aula. Desta forma, inspirado neste e em outros estudos, temos como questões de investigação: "Que estratégias e ferramentas de formação de professores podem potencializar o seu desempenho no desenvolvimento das competências de argumentação e questionamento?"

O presente estudo, foi realizado com um conjunto de 23 professores de Química do ensino médio (Brasil) que participaram de uma formação de aperfeiçoamento e atualização pedagógica na Universidade de Aveiro – Portugal, no contexto do financiamento CAPES - Ciência Sem Fronteiras. Esta formação teve como tema integrador "Ensinar e Aprender através da Química da Água". Em função da problemática em estudo, adotou-se uma abordagem qualitativa em contexto naturalista. Para responder a parte do desafio de formação e objeto de análise deste trabalho utilizamos a plataforma ArguQuest (<http://arguquest.web.ua.pt/>). Esta ferramenta segue uma lógica *cloud education* em ambiente distribuído e

baseia-se num modelo de interação que pretende incentivar e apoiar o desenvolvimento do questionamento e da argumentação sobre uma situação-problema.

Os resultados apontam para uma maior sensibilização dos participantes para a importância do questionamento e da argumentação, havendo melhorias nos diversos indicadores destes padrões ao logo do processo de utilização do ArguQuest. Apesar das dificuldades iniciais, 98% dos professores preveem que irão utilizar o ArguQuest conjugada a estratégias que potencializem pedagogicamente no ensino de Química.

Ferreira, A. P. B., & Neri de Souza, F. (2010a). Integração Curricular e Questionamento em aulas de Química. In *XV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)*. Brasília, Brasil.: Universidade de Brasília.

Neri de Souza, F., & Rodrigues, A. (2013). Questionar e Argumentar Online: Possibilidades de Pensamento Crítico com a Utilização do Arguquest®? In R. M. Vieira (Ed.), *I Seminário Internacional Pensamento Crítico na Educação* (pp. 1–24). Aveiro, Portugal: Universidade de Aveiro.

Palavras-chave: Questionamento, Argumentação, Ensino de Química, Formação de Professores

Use of Tangibles User Interfaces on Chemistry Learning: The Sifteo Case

O uso de interfaces de usuário tangíveis em Aprendizagem de Química: O Caso Sifteo

FELIPE DOMINGUES, THIAGO GARCIA, NILTON LESSA

Laboratório Didático de Química, UFRJ, Moleque de Ideias, Brazil felipeuu2008@gmail.com, thiagogods14@gmail.com, nlessa@gmail.com

Practical chemistry lessons in a laboratory offer students a hands-on learning experience which is very difficult to equal with theoretical lessons. In most schools in the world, chemistry is taught only theoretically, due to the cost and difficulty of setting up and maintaining even a minimal chemistry laboratory. Recently, this situation has been somewhat remedied with a number of projects which introduce virtual chemistry laboratories, which by their very nature are robust, cheap and can easily be adopted by a number of students working from their home computers, in internet cafes or in a school's computer laboratory.

Our research is an approach to teaching chemistry which is still hands-on and exciting but which does not demand a real chemistry lab. It involves the use of Sifteo Cubes, programmable modular elements which react to the proximity of each other and interact with the user via a small screen, sounds and an accelerometer. With this system, we managed to program a number of chemistry experiments, which can be done by intuitive, hands-on interactions with the Sifteo Cubes, which play the roles of chemical elements, instruments and the like. In the remainder of this paper we describe how sifteos work and how we started exploring their capabilities for virtual chemistry experiments.

The long-term goal of our project is to develop a complete virtual chemistry laboratory using Sifteo Cubes. As a first step, we performed a series of experiments in a chemistry laboratory and decided that experiments involving reactions in which substances change color and pH indicators were the best choices as prototypes as they could make a better use of the cubes, resulting in the engagement of students. We have called this first set of Sifteo chemistry experiments the pH Simulator.

Despite the fact that the project involves testing, students didn't use it enough and it is difficult to draw conclusions about the usefulness of this application for learning chemistry. However, even the minimal students contact was sufficient to excite them.

Dourish, P. (2001). *Where the action is: the foundations of embodied interaction*. The MIT Press, USA. <https://www.sifteo.com/faq>

Key words: TUI, Chemistry, Education, Sifteo, pH simulator

Production of animation and simulation in virtual laboratory as facilitator for teaching and learning in chemistry

Produção de animações e simulações em laboratório virtual como facilitador do ensino-aprendizagem de química

IZABELE RAMOS, RUANI LAZZAROTTO, EDIMIR A. PEREIRA

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Brasil, izabeleramos@hotmail.com

Com o objetivo de produzir animações e simulações que permitam a aplicação do ambiente virtual interativo nas aulas de Química, acadêmicos dos cursos de Licenciatura em Química e Engenharia da Computação da UTFPR, câmpus Pato Branco – PR, trabalharam com o programa de simulação laboratorial *Iridium Chemistry Lab*, de licença livre, e o programa de animação Adobe Flash para o desenvolvimento de material educativo auxiliar, ou de orientação para suporte ao ensino. Notadamente o Ensino Médio em Escolas Públicas apresenta deficiências de infraestrutura dos laboratórios de ciências, mesmo diante da importância da utilização das aulas experimentais. As simulações computacionais podem ser utilizadas para preenchimento desta lacuna, permitindo que os alunos exercitem procedimentos na esfera virtual e despertem o interesse investigativo, um dos pilares da disciplina. Atualmente, o computador é um recurso presente na maioria das escolas e tem sido amplamente utilizado como um instrumento de aprendizagem. O uso de ferramentas computacionais proporciona a criação de ambientes de aprendizagens que ultrapassem as possibilidades das ferramentas antigas (RIBEIRO, 2003). Procurou-se assim, auxiliar nas dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem de um conteúdo programático de Química integrante do currículo formal do Ensino Médio: a Estequiometria, uma vez que; este tópico é apontado como difícil de ser ensinado e aprendido. Muitas são as razões habitualmente usadas para justificar estas dificuldades; visto que envolve uma série de habilidades, tais como: aritméticas, de raciocínio proporcional, da conceituação de reação química, da interpretação da equação química, da conceituação de mol, massas molares,

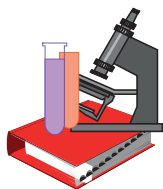
relação ao Sistema Solar; explorar a distância entre os planetas. Para atingir os objetivos propostos utilizamos metodologias diversificadas como vídeos, slides, confecção de faixa de representação do Sistema Solar com a distância entre os planetas, pintura, recorte e colagem de figuras representando as características dos planetas, produção escrita referente ao conteúdo e produção de jogos. O curso “Fundamentos Teóricos e Metodológicos para o ensino-aprendizagem em Astronomia: Formação de Educadores”, no Polo Astronômico contribuiu no sentido de repensarmos a nossa prática em sala de aula nos conteúdos referentes à Astronomia, conteúdos estes que estão propostos no Currículo Básico da AMOP, documento tido como referência nos anos iniciais do Ensino Fundamental na região Oeste do Paraná. Desenvolver a aula com os pequenos foi

satisfatório, pois colaboraram realizando todas as atividades proporcionadas. Concluímos que o conteúdo pode ser facilmente assimilado pelos alunos, se levarmos em consideração que a metodologia a ser utilizada, precisa ser dinâmica e com uma linguagem acessível. Para que isso aconteça é necessário que o professor esteja preparado, domine o conteúdo e saiba aplicá-lo na prática.

AMOP - Associação dos Municípios do Oeste do Paraná – Departamento de Educação. Currículo Básico para a Escola Pública Municipal – Educação Infantil e Ensino Fundamental – Anos Iniciais. Cascavel; Editora Assoeste: 2010.

IODA - Informativo do Observatório Didática da Astronomia. Edição 2013, volume 1.

Palavras chave: Astronomia; distância entre os planetas; ensino; ciência.



Journal of Science Education Internacional and bilingual

Subscribe to the Journal of Science Education

The address of the JSE is:

e-mail: oen85@yahoo.com

WEB page with the JSE Online:

http://www.accefyn.org.co/rec

www.accefyn.org.co/rec