

VII

Encontro da Divisão de
Ensino e Divulgação da
Química

Escola Secundária Almeida Garrett - Vila Nova de Gaia

16-17 de novembro de 2018



RESUMOS DIGITAIS DAS COMUNICAÇÕES DO VII ENCONTRO DA DIVISÃO DE ENSINO E DIVULGAÇÃO DA QUÍMICA

Organizadores

Carla Morais, *Universidade do Porto*

João Paiva, *Universidade do Porto*

Joaquim Luís, *Faria Universidade do Porto*

Maria do Carmo, *Vilela Escola Secundária de Almeida Garrett*

Mónica Baptista, *Universidade de Lisboa*

Lucinda Cardoso, *Agrupamento de Escolas Gaia Nascente*

Nuno Francisco, *Colégio Cedros*



SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA

VII Encontro da Divisão de Ensino e Divulgação da Química

Resumos digitais das comunicações

Vila Nova de Gaia, 16-17 de novembro

de 2018

VII Encontro da Divisão de Ensino e Divulgação da Química

Resumos digitais das comunicações

Escola Secundária Almeida Garrett - Vila Nova de Gaia, Portugal

16-17 de novembro de 2018

Ficha Técnica

Título:

Livro de Resumos do VII Encontro de Ensino e Divulgação da Química

Escola Secundária Almeida Garrett - Vila Nova de Gaia, Portugal

16-17 de novembro de 2018

Edição:

Sociedade Portuguesa de Química

Av. da República, 45, 3º Esq – 1050-187 Lisboa

ISBN:

978-989-8124-25-8

Autor:

Carla Morais

Co-Autores:

João Paiva, Joaquim Luís Faria, Maria do Carmo Vilela, Mónica Baptista, Lucinda Cardoso, Nuno Francisco

Grafismo e Paginação

Ana Teixeira

Suporte:

Eletrónico- PDF/PDF/A

Comissão Organizadora

Carla Morais, *Universidade do Porto*

João Paiva, *Universidade do Porto*

Joaquim Luís Faria, *Universidade do Porto*

Maria do Carmo Vilela, *Escola Secundária de Almeida Garrett*

Mónica Baptista, *Universidade de Lisboa*

Lucinda Cardoso, *Agrupamento de Escolas Gaia Nascente*

Nuno Francisco, *Colégio Cedros*

Comissão Científica

Carla Morais, *Universidade do Porto*

João Paiva, *Universidade do Porto*

Laurinda Leite, *Universidade do Minho*

Mónica Baptista, *Universidade de Lisboa*

Sérgio Rodrigues, *Universidade de Coimbra*

Cristina Marques, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*

Lucinda Cardoso, *Agrupamento de Escolas Gaia Nascente*

Nuno Francisco, *Colégio Cedros*

Arlete Cruz, *Escola Secundária Leal da Câmara*

Secretariado SPQ

Cristina Campos

Leonardo Mendes

Texas Instruments

Texto Editores

Escola Profissional Raul Dória

Apoios e patrocínios

Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia

Casio

Porto Editora

Website:

www.viiededq.eventos.chemistry.pt/

VII Encontro da Divisão de Ensino e Divulgação da Química

BOAS VINDAS

A DIVISÃO DE ENSINO E DIVULGAÇÃO DA QUÍMICA teve o prazer de organizar o VII Encontro da Divisão de Ensino e Divulgação da Química - VII EDEDQ, na Escola Secundária Almeida Garrett, na cidade de Vila Nova de Gaia em novembro de 2018.

O VII EDEDQ é um encontro para professores, investigadores, divulgadores e estudantes, que pretendam apresentar os resultados das suas investigações e projetos no campo da educação e divulgação em química em todos os níveis de ensino, bem como trocar experiências e promover a aprendizagem e a motivação pela química em contextos formais e não-formais de ensino.

Obrigada pela sua participação!

P¹a Comissão Organizadora do VII EDEDQ,

Carla Morais,

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

ÍNDICE

PALESTRAS	9
<i>Conhecer o conhecimento químico: uma via pela poética</i>	<i>10</i>
<i>História da Química no Ensino e na Divulgação da Química</i>	<i>11</i>
<i>Avaliação das aprendizagens em Química</i>	<i>13</i>
<i>Desafios na Divulgação da Química</i>	<i>14</i>
<i>Show de Química</i>	<i>16</i>
MESAS REDONDAS	17
<i>Aprendizagens essenciais em Química: desafios em projetos de interdisciplinaridade e cidadania</i>	<i>18</i>
<i>Projetos e Concursos nacionais e internacionais para professores e alunos de Química</i>	<i>22</i>
WORKSHOPS	25
<i>Nanoquímica: da teoria à prática</i>	<i>26</i>
<i>Máquinas de calcular e sensores no ensino da Química</i>	<i>27</i>
<i>Química para os mais novos no laboratório</i>	<i>28</i>
<i>Abordagens de inquiry e multimédia no ensino da Química</i>	<i>29</i>
<i>Química verde e sustentabilidade</i>	<i>30</i>
<i>Química e Arte</i>	<i>31</i>
COMUNICAÇÕES ORAIS	33
ENSINO DA QUÍMICA: OS NOVOS DESAFIOS TRANSDISCIPLINARES DE UMA CIÊNCIA CENTRAL	34
<i>GO LAB, uma plataforma IBSE para o Ensino das Ciências</i>	<i>34</i>
<i>Desenvolvimento de Software com Aplicação no Ensino Em Química e Biologia</i>	<i>35</i>
<i>Desafios no Ensino da Química do 11.º Ano: Aprendizagem Por Inquiry num Contexto Interdisciplinar</i>	<i>36</i>
<i>Química e Saúde Pública – Quimiofobia</i>	<i>37</i>
<i>Projeto Etwinning: Experiências na Área Científica Para Alunos dos 12 aos 15 anos</i>	<i>38</i>
INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA QUÍMICA: PRÁTICAS E DIDÁTICAS DE SALA DE AULA (I)	39
<i>Inserção de Metodologias Alternativas no Ensino de Ciências durante o Estágio</i>	<i>40</i>
<i>Escalas Logarítmicas de pH e de Ordens de Grandeza</i>	<i>41</i>
<i>STEM na Aprendizagem da Tabela Periódica</i>	<i>42</i>
<i>Estratégias Pedagógicas no Ensino da Química Orgânica e Farmacêutica em Ambiente Universitário</i>	<i>43</i>
INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA QUÍMICA: PRÁTICAS E DIDÁTICAS DE SALA DE AULA (II)	44
<i>O Ensino da Química na Faculdade de Ciências Exatas da Universidade Nacional de Timor-Leste: Desafios e Oportunidades</i>	<i>45</i>
<i>Analogias entre os estados físicos da matéria e uma marching band</i>	<i>46</i>
<i>Ciências Por Miúdos – Química na Educação Pré-Escolar</i>	<i>47</i>
<i>A Ciência Cidadã na Aula de Química: Um Estudo das Águas Costeiras Para Monitorização da sua Qualidade e da Presença de Microplásticos</i>	<i>48</i>
ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: EXPERIÊNCIAS E PROJETOS	49
<i>Hands-On na Química: O Papel dos Centros de Ciência na Educação Não-Formal</i>	<i>50</i>
<i>Atividades Com Pais no Computador: O Caso da Nanociência no Dia a Dia</i>	<i>51</i>
<i>O Recurso à Magia (Ilusionismo) no Ensino e Promoção da Química</i>	<i>52</i>
<i>Molecular JE – Júnior Empresa de Química</i>	<i>53</i>



Conhecer o conhecimento químico: uma via pela poética

João Paiva

*Faculdade de Ciências
Universidade do Porto*



Tenta-se de forma heterodoxa e arriscada realizar alguma abordagem de epistemologia da química, a pretexto da poética, particularmente de alguma 'poesia química'.

Com frequência, são feitos apontamentos para problemáticas mais centrais ou mais periféricas da didática da química, enfrentando dilemas, por vezes complexos, que surgem nas aulas de química.

São focados alguns temas químicos particulares, como a tabela periódica, que se celebra com singular e justa importância nestes tempos.

Os poemas e as reflexões da filosofia da ciência abrirão portas a outras insinuações e não se desperdiçarão, a propósito de alguns versos, projeções sociológicas, psicológicas, relacionais e existenciais.

Falaremos, pois, no plano ideológico, de misturas... a química presta-se a isso!

JOÃO PAIVA

João Carlos de Matos Paiva é Professor Associado no Departamento de Química e Bioquímica e membro da Unidade de Ensino das Ciências da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. É agregado em Didática.

O seu principal interesse situa-se nas relações da ciência com outras áreas do saber e nas aplicações pedagógicas das Tecnologias de Informação e Comunicação, particularmente no domínio da Química.

É coordenador do grupo de "Educação, Ciência, Comunicação e Sociedade" do CIQUP (Centro de Investigação em Química da Universidade do Porto).

É diretor do Doutoramento em Ensino e Divulgação das Ciências.

É autor e co-autor de cerca de 30 livros, uma vintena dos quais são manuais escolares.

História da Química no Ensino e na Divulgação da Química

Isabel Malaquias

Dep^{to} de Física | CIDTFF

Universidade de Aveiro



O título “história da química no ensino e na divulgação da química” sugere uma reflexão sobre três áreas fundamentais para a ciência, e em particular para a química: a história da ciência; o ensino científico e, ainda, a divulgação. Tentaremos abordar, ainda que brevemente esta questão.

A análise baseada na história da ciência revela-nos que a ciência não é um empreendimento monolítico de racionalidade pura, mas sim um extraordinário exemplo da complexa importância da diversidade intelectual e institucional. Têm existido ao longo dos anos, com bastante frequência, maneiras diferentes de analisar e interpretar um dado problema o que mostra que a ciência não pode ser interpretada como uma “verdade” absoluta, mas sim como um “trabalho em curso”. Neste contexto, a história da ciência treina o pensamento crítico sobre ideias anteriormente consideradas como “verdades” e pode pôr em evidência outros métodos /análises não utilizados. Mostra como as definições e os padrões da ciência mudaram ao longo do tempo, suscitando questões como por que é que no passado se achava que uma dada teoria era verdadeira? Por que se acha que uma nova teoria (modelo) é agora considerada verdadeira? Mediante a análise histórica de um assunto, este torna-se dinâmico o que ajuda a pensar a ciência como uma série de perguntas, que por vezes perdurarão no futuro, em vez de uma série de declarações e “verdades absolutas”. Deste modo, a história da ciência, e em particular a história da química, tem apresentado, frequentemente, desafios bastante aliciantes.

No âmbito do ensino das ciências existem, por vezes, preocupações de que a história das ciências seja uma distração que retira tempo ao ensino de ciências ou da investigação quantitativa. No nosso entendimento, uma boa estratégia é integrar a história das ciências no ensino e desenvolvimento das capacidades do pensamento científico como algo que pode evoluir e ou ter outras interpretações e não como algo estático. Isso pode contribuir para que os especialistas científicos e, neste caso, os químicos tenham uma visão abrangente da ciência e ajudem a atrair estudantes brilhantes para carreiras científicas.

ISABEL MALAQUIAS

Licenciatura em Física e Química. Doutoramento em Física (especialidade de História e Filosofia da Física). Professora Associada da Universidade de Aveiro, Departamento Física. Directora do Programa Doutoral em História das Ciências e Educação Científica (Universidades de Aveiro e Coimbra). Membro do CIDTFF – Centro de Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação de Formadores. Membro correspondente da International Academy of History of Science.

Tem publicado sobretudo no âmbito da história das ciências e instrumentos científicos.

Áreas de Investigação:

- História das ciências físicas (física, química, astronomia/astrofísica);
- Cultura material da ciência e ensino das ciências;
- História da ciência e ensino das ciências;
- Ensino de física/ química/ astronomia – materiais de mediação.

Mesmo para cursos da área das humanidades, a história da ciência pode ser uma excelente maneira de desenvolver a literacia científica e a contextualização social do desenvolvimento das ideias científicas.

Assim a história da ciência proporciona uma reflexão e discussão sobre a génese e a transformação de conceitos sobre a natureza e fenómenos naturais, as técnicas e as sociedades, bem como na análise dos diversos modelos de elaboração de conhecimentos. Tem sido, neste sentido, considerada útil na formação de professores e no ensino das ciências, dado que um dos objectos de estudo da investigação em educação em ciências é a reflexão / análise do processo de ensino – aprendizagem do conhecimento o que abrange as diferentes formas da sua elaboração, transformação e transmissão e a sua evolução no tempo.

A criação de públicos para a ciência remonta aos ideais do período iluminista, em que as máquinas / instrumentos de demonstração ilustravam as novas propriedades da matéria (electricidade, vazio, magnetismo, ...) e os amadores pululavam e contribuíam muito para o desenvolvimento das ciências experimentais. A consolidação e institucionalização da ciência e das disciplinas científicas, com um carácter próximo do considerado actualmente, foi desenvolvido durante o século XIX. Neste período, foram criadas novas profissões com diferentes especializações, surgiu a preocupação com a educação científica e o incremento de um público interessado pelos conhecimentos científicos. Com diferentes abordagens foram desenvolvidos diferentes métodos de divulgação da ciência como são disso exemplo as tradições inglesa e francesa. Em Inglaterra, as conferências de Natal na *Royal Institution* são um exemplo notável a que se podem acrescentar, em França, a actividade de Louis Arago com a publicação dos *Comptes Rendues* da Academia das Ciências de Paris e a divulgação protagonizada por Camille Flammarion com a publicação de *L'Astronomie populaire*.

No século XXI, a análise sobre história da química deve permitir reflectir e evidenciar o surgimento de novos marcos e questões e a necessidade de se introduzir todos, jovens e menos jovens, nas implicações das tecnologias químicas no desenvolvimento social, assim como as suas contra-indicações. Esta necessidade deve ser transversal, embora muitos estudantes, e não só, possam não vir a desenvolver estudos científicos mais aprofundados.

Tentaremos concretizar através da questão do flogisto e a nova química lavoisieriana.

História da Química no Ensino e na Divulgação da Química

Isabel Malaquias
Dep^{to} de Física | CIDTFF
Universidade de Aveiro

Avaliação das aprendizagens em Química

Teresa Conceição

*Instituto de Educação
Universidade de Lisboa*



A avaliação das aprendizagens é um dos assuntos que mais preocupa os professores de Física e Química. Sabemos da literatura que é fundamental valorizar práticas de avaliação que desempenhem a verdadeira função de regulação do processo de ensino e aprendizagem, permitindo ao aluno a sua autorregulação. Também sabemos que os desafios que se colocam aos professores, quando pensam na avaliação das aprendizagens dos seus alunos, são tanto maiores quanto mais desafiantes são as tarefas que propõem aos seus alunos. Um exemplo disso mesmo são as tarefas de *inquiry*. Frequentemente, os professores colocam questões, das quais é exemplo: “como é que numa situação de *inquiry* eu posso avaliar competências investigativas (ex. formular hipóteses, observar, resolver problemas, planear investigações, etc.)?” Ao longo desta comunicação, darei alguns exemplos de instrumentos usados na avaliação de algumas destas competências, mostrando evidências de como esses instrumentos permitiram aos alunos melhorar as suas aprendizagens em tópicos da química, quando realizam tarefas de *inquiry*.

TERESA CONCEIÇÃO

É Mestre em Educação na área da Didática das Ciências e investigadora doutoranda no Instituto de Educação, Universidade de Lisboa (IEUL). A sua investigação atual é na área do Desenvolvimento Profissional de Professores, Ensino da Física, Didática das Ciências e Estudos de Aula.

Instituto de Educação
Universidade de Lisboa
Alameda da Universidade
1649-013 Lisboa, Portugal
e-mail: mariaconceicao@campus.ul.pt

Desafios na Divulgação da Química

Sérgio Rodrigues

Centro de Química de Coimbra

Dep^{to} de Química

Universidade de Coimbra



A química atingiu a sua maturidade como ciência molecular no século XX mas continua actualmente vibrante de descobertas e desenvolvimentos fundamentais e aplicados. Apesar disso, os resultados e aplicações da química parecem quase invisíveis na sociedade actual, enquanto a palavra “química” surge muitas vezes perante o senso comum e o público – mas também no discurso de uma parte da comunidade de especialistas em química - associada a problemas ambientais e de saúde e não às soluções para esses problemas. Este último aspecto é como que um “espírito dos tempos” (*zeitgeist*) com que a comunicação e a divulgação da química tem de lidar e é um dos desafios mais difíceis de enfrentar devido ao seu carácter sistémico. Os estudos mais recentes sobre a relação do público com a química revelam atitudes de desconfiança e indiferença paradoxais: a maioria das pessoas tem consciência da utilidade da química, mas, se pudesse escolher, evitava os seus resultados; reconhece a utilidade da química, mas considera isso uma coisa normal e pouco excitante. Paralelamente, existe na sociedade um conjunto de mal-entendidos, preconceitos e falácias sobre a química, tanto ao nível dos processos como dos resultados, que podem dificultar o sucesso da comunicação com o público. Outro desafio para a divulgação é a forma como se organiza a I&D em química, a qual não segue, em geral, o paradigma da *big science* que o público aprendeu a apreciar. Os químicos trabalham em equipa em projectos envolvendo colaborações internacionais e interdisciplinares, assim como equipamentos sofisticados, mas raramente estes projectos envolvem os muitos milhões de euros, a monumentalidade e os milhares de colaboradores de outras áreas científicas. Por outro lado, embora muitas vezes os projectos apontem a problemas de grande impacto social como sejam a cura de doenças, o desenvolvimento de novas formas de produzir ou armazenar energia, ou a economia circular e a sustentabilidade, o carácter multidisciplinar destes projectos, dilui a contribuição química até à quase invisibilidade. Isso, quando não são os próprios investigadores a esconder a palavra “química” para uma (suposta) melhor aceitação do público!

SÉRGIO RODRIGUES

Sérgio Rodrigues has a Ph.D. in Theoretical Chemistry and is an assistant professor in the Chemistry Department of the University of Coimbra. His scientific interests are centered in the areas of theoretical and computational chemistry but extend to education in chemistry, history of chemistry and communication of science. The popularization of chemistry and outreach activities directed to secondary students and the general public is an important component of his activities, as part of an effort to attract more students to chemistry and for research in chemistry. Sérgio writes regularly popularization texts of chemistry in the blogs de *Rerum Natura* and *Percursos Químicos*, and published in 2014, in *Gradiva*, "Jardins de Cristais: Química e Literatura". In 2013 and 2014 he was a member (and coordinator of the chemistry part) of the team that defined the Educational Standards for the Portuguese basic education (7th to 9th grades) in Physics and Chemistry and the Programs and Educational Standards of Physics and Chemistry in the Portuguese Secondary Education (10th to 12th grades). He is now sub-director of the Chemistry Department, the consultant for the chemistry collections of the science museum, and member of the Scientific Committee of the Sciences Faculty of Universidade de Coimbra.

O objectivo da presente comunicação é procurar enumerar e analisar os desafios que são colocados à comunicação e divulgação da química, fazer uma revisão dos caminhos seguidos e, se possível, discutir novas abordagens.

Agradecimentos

Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e Centro de Química de Coimbra (UID/QUI/00313) através do projecto Pest-OE/QUI/UI0313/2014 cofinanciado pelo programa FEDER/COMPETE 2020-EU.

Desafios na Divulgação da Química

Sérgio Rodrigues
*Centro de Química de Coimbra
Dep^{to} de Química
Universidade de Coimbra*

Show de Química

Luís Belchior Santos

Centro de Investigação em Química

Dep^{to} de Química e Bioquímica

Universidade Do Porto



Nesta palestra iremos apresentar algumas demonstrações práticas/laboratoriais que têm vindo a ser usadas como ferramentas para ensino e divulgação da química e da física. Será dada especial atenção à forma, estilo e estratégia de como apresentar a história e o enredo num formato do designado “SHOW DE QUÍMICA/FÍSICA”.



Figura 1: Sequência da estratégia CER

Somos defensores de que o “SHOW ...” nunca deve ser apresentado como uma simples sessão de magia ou palhaçada sem que esta seja alicerçada na explicação e fundamentação dos conteúdos. Nesta palestra daremos alguns exemplos dessas demonstrações em que, se procura conduzir sequencialmente a audiência ao que chamamos “CER” – **C**uriosidade, **E**nvolvimento e **R**eflexão.

Agradecimentos

Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), Lisboa, CIQUP Universidade do Porto (Projeto: PEst-C/QUI/UI0081/2011).

LUÍS BELCHIOR SANTOS

Luís Belchior Santos é Licenciado em Química (1987) e Doutorado em Química (1996) pela Universidade do Porto. É atualmente professor associado na área da Química Física do Departamento de Química e Bioquímica e membro do CIQUP - Centro de Investigação em Química da Universidade do Porto onde é líder do grupo de investigação **NSO**-nanostructures & self-organization.

Exerceu funções como membro do Conselho Geral da Universidade do Porto e Presidente do Sindicato Nacional de Ensino Superior. Foi Diretor de Licenciatura em Química e membro do Conselho de Representantes da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Tem mantido uma intensa colaboração com a sociedade civil, desenvolvendo projetos conjuntos, de inovação e divulgação científica com empresas e agrupamentos escolares.

Desenvolve atividade científica de forma independente, desde há mais de duas décadas, na área da química-física, termodinâmica e funcionalidade de materiais. No seu curriculum constam mais de 180 artigos e 5000 citações em revistas internacionais; organização de várias conferências e escolas internacionais na área da termodinâmica e líquidos iónicos.

SCOPUS, Author ID: 7202567010 | ORCID:
<http://orcid.org/0000-0003-3040-0358>
| email: lbsantos@fc.up.pt | URL:
www.fc.up.pt/pessoas/lbsantos



Aprendizagens essenciais em Química: desafios em projetos de interdisciplinaridade e cidadania

Adelino Galvão

Secretário-Geral

Sociedade Portuguesa de Química

Duarte Januário

Agrupamento de Escolas Gaia Nascente

Arlete Cruz

Escola Secundária Leal da Câmara



Intervenção de Adelino Galvão

Em 2019 passam 150 anos da publicação da Tabela Periódica por Dmitri Ivanovich Mendeleev, uma das mais extraordinárias criações do génio humano e, a Assembleia Geral das Nações Unidas, proclamou o ano de 2019 como Ano Internacional da Tabela Periódica. A Tabela Periódica, enquanto ícone da química, representa o carácter central desta ciência nas suas interfaces com as restantes áreas do conhecimento científico e das tecnologias. A celebração decretada pelas Nações Unidas é uma oportunidade para mostrar a centralidade da química e o seu papel na resolução dos grandes problemas da humanidade, numa ótica de desenvolvimento sustentável, nas áreas do ambiente, energia, alimentação ou saúde. As celebrações devem também servir para promover a consciencialização da sociedade para o papel da química enquanto ciência promotora do desenvolvimento e bem-estar e motivar as novas gerações para carreiras nas áreas das ciências e tecnologias. Assim sendo as celebrações que ocorrerão em 2019 são uma oportunidade única para os docentes das disciplinas da área da química liderarem projetos transdisciplinares não só nas áreas de interface das ciências e tecnologias como também na contextualização histórica, política, económica e geográfica do período em que esta criação se desenvolveu.

ADELINO GALVÃO

Adelino Galvão licenciou-se em Engenharia Química (1986) pelo Instituto Superior Técnico, tendo-se Doutorado em Química (1993) na mesma instituição, sob a orientação das Professoras Maria José Calhorda e Maria Arménia Carrondo. Em 1988 integrou o Departamento de Cristalografia da Universidade de Pittsburgh como investigador associado e em 1990 o Instituto Superior Técnico como assistente estagiário. Desde 1993 que ocupa a posição de professor auxiliar no IST. A sua atividade científica tem sido desenvolvida enquanto membro integrado do Centro de Química Estrutural onde até 1998 desenvolveu trabalhos nas áreas da difração de raios-X e química quântica. Entre 1999 e 2010 interrompeu a sua atividade científica para ocupar várias posições administrativas no IST destacando-se as de Diretor Adjunto para a Organização Pedagógica (1999-2001), vogal do Conselho Diretivo do IST com os pelouros de Recursos Humanos e Relações Internacionais (2001-2002), Coordenador da Comissão Permanente de Acompanhamento do Funcionamento do IST (2003-2004) e Diretor adjunto para as Residências do IST (2005-2009). Em 2010 retomou a atividade científica na área da fotoquímica (Grupo do Professor António Maçanita) área em que presentemente desenvolve a sua atividade. É autor de 69 artigos científicos e 2 capítulos de livros com um índice $h=15$. Enquanto Docente do Ensino Superior é responsável pela unidade curricular Química das Licenciaturas em Gestão Industrial e Eletrónica (Campus IST do TagusPark), Química Quântica (Mestrado em Química), Espectroscopia e Estrutura Molecular (Mestrados em Química e Engenharia Química e Programa Doutoral em Química). É também responsável da UC Química no Mestrado em Aeronáutica Militar da Academia da Força Aérea. Desde 2016 é Secretário-Geral da Sociedade Portuguesa de Química, qualidade em que integrou o Projeto de Autonomia e Flexibilização Curricular (PAFC) na definição das Aprendizagens Essenciais das disciplinas Ciências Físico-Químicas, Físico-Química A, Química 12º e Física 12º. Integra também a equipa de Certificação de Manuais Escolares (3º ciclo do ensino básico) da SPQ e é formador acreditado pelo Conselho Científico.

Aprendizagens essenciais em Química: desafios em projetos de interdisciplinaridade e cidadania

Adelino Galvão

Secretário-Geral

Sociedade Portuguesa de Química

Duarte Januário

Agrupamento de Escolas Gaia Nascente

Arlete Cruz

Escola Secundária Leal da Câmara



DUARTE JANUÁRIO

Professor do grupo 510 (Física e Química) no Agrupamento de Escolas Gaia Nascente. Licenciado e mestre em Química. Formador de professores e autor de manuais escolares.

Intervenção de Duarte Januário

Na minha intervenção tentarei essencialmente responder a questões relacionadas com o ponto de vista de um professor, em contexto de sala de aula, nomeadamente:

- Como se relacionam as Aprendizagens Essenciais com os restantes documentos orientadores do ensino-aprendizagem da Físico-Química?
- Até que ponto as Aprendizagens Essenciais facilitam abordagens interdisciplinares dos programas de Físico-Química?
- Que ferramentas temos, enquanto professores de Físico-Química, para implementar projetos interdisciplinares e de cidadania?

Aprendizagens essenciais em Química: desafios em projetos de interdisciplinaridade e cidadania

Adelino Galvão

Secretário-Geral

Sociedade Portuguesa de Química

Duarte Januário

Agrupamento de Escolas Gaia Nascente

Arlete Cruz

Escola Secundária Leal da Câmara



Intervenção de Arlete Cruz

Discussão de Questões Sociocientíficas Controversas na Promoção de Competências de Cidadania

O cidadão comum é frequentemente confrontado, quer com produtos de ciência/tecnologia, quer com a necessidade de opinar acerca de assuntos relacionados com ciência/tecnologia. Sem uma literacia crítica científica/tecnológica (Hodson, 2003), facilmente é vítima de interesses de grupos económicos que, geralmente, não se preocupam com os problemas sociais/ambientais que advêm da utilização abusiva desses produtos. A educação pela ciência pode ser um veículo de mudança. Hodson defende um currículo com níveis de sofisticação para a promoção do ativismo fundamentado, considerando que a discussão de questões sociocientíficas controversas (QSC), permitindo clarificação de problemas do mundo físico e social dos alunos e negociação de soluções, proporcionam um envolvimento que deve ter consequências na participação ativa na sociedade com recurso a mecanismos democráticos.

Nesta comunicação pretende-se dar a conhecer duas tarefas de discussão de QSC, desenvolvidas no âmbito da componente de Química do programa de Física e Química A, com alunos de duas turmas do 11.º ano, sujeitas aos temas do amoníaco e da água. O desenho das tarefas orientou-se por uma estratégia de *role-playing*, proporcionando, assim, um bom contexto para o

ARLETE CRUZ

Licenciada em Física – Ramo Educacional, pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa em 1985, e Mestre em Educação na área da Didática das Ciências pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa em 2015. Professora de Física e Química do quadro de nomeação definitiva da Escola Secundária Leal da Câmara em Rio de Mouro – Sintra. Passou por diversos cargos de coordenação pedagógica (direção de turma, coordenação de departamento de ciências experimentais, coordenação de sala de estudo e Oficina de Ciências). Tem coordenado diversos projetos, tais como o Projeto Ciência Viva “Movimento no Séc. XXI”, Brincando com a Ciência, Projeto Ciência, Biblioteca e Cidadania, apoiados pela Câmara Municipal de Sintra, entre vários outros. Elemento da equipa da Biblioteca Escolar criando, a partir das diferentes valências da biblioteca, contextos promotores de aprendizagens curriculares das ciências e do desenvolvimento de literacias múltiplas que conduzam a uma educação para a cidadania democrática.

envolvimento dos alunos (Bailey & Watson, 2007).

Considerou-se também a possibilidade de uma construção dialógica e colaborativa dos argumentos (Jiménez-Alexandre & Pereiro-Muñoz, 2005), assumindo, no *design* das tarefas, uma fase de trabalho em pequeno grupo para a construção do argumentário em que cada personagem se deveria sustentar durante a discussão final em plenário. Depois da discussão, os alunos foram desafiados a agirem em conformidade junto da comunidade, exercitando a sua cidadania democrática.

Com as tarefas de discussão de QSC desenvolvidas potenciou-se o desenvolvimento de competências de cidadania, tais como conhecimento científico, argumentação, tomada de decisão e ação, numa linha de convergência com o que Hodson (2003) advoga.

Referências

- [1] Bailey, S., & Watson, R. (2007). Establishing basic ecological understanding in younger pupils: a pilot evaluation of a strategy based on drama/role play. *International Journal of Science Education*, 20(2), 139-152
- [2] Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- [3] Jiménez-Aleixandre, M., & Pereiro-Muñoz, C. (2005). Argument construction and change while working on a real environment problema. In Boersma et al. (Eds), *Research and the Quality of Science Education* (pp. 419-431). Netherlands: Springer

Aprendizagens essenciais em Química: desafios em projetos de interdisciplinaridade e cidadania

Adelino Galvão

Secretário-Geral

Sociedade Portuguesa de Química

Duarte Januário

Agrupamento de Escolas Gaia Nascente

Arlete Cruz

Escola Secundária Leal da Câmara

Projetos e Concursos nacionais e internacionais para professores e alunos de Química

Rita Marques

Faculdade de Engenharia

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação

Universidade do Porto

Álvaro Folhas

Escola Secundária Marques Castilho

NUCLIO - Núcleo Interativo de Astronomia

Carlos Folhadela

Agrupamento de Escolas Gonçalo Mendes Da Maia



Intervenção de Rita Marques

O projeto *WaterCircle* assenta numa metodologia de investigação participatória com jovens alunos em contexto de educação formal e que se tem mostrado ser uma estratégia eficaz para a transferência e disseminação de conhecimento científico. Questões ambientais como a gestão, remediação e o uso eficiente da água são, neste projeto, tratadas de forma sistémica. Para além das abordagens técnicas por parte dos setores mais especializados, existe a necessidade de uma complementaridade com abordagens dirigidas aos públicos não especializados, numa dimensão mais social. A motivação central para esta transferência de conhecimento é a de que a sociedade civil, nomeadamente jovens alunos do 3º ciclo do Ensino Básico, possa promover mudanças sociais estando em posse, não de formação científica, mas sim de informação científica. As Ciências da Educação têm aqui um papel fundamental na articulação com outras ciências como a Química, para a construção de ações educativas em temas significativos da vida destes cidadãos.

RITA MARQUES

Rita Ruivo Marques graduated in 2003 in Chemical Engineering at the Faculty of Sciences and Technology of the University of Coimbra, Portugal. In 2006, she integrated the research team of the European project REMOVALS (FP6-018525), performing organic pollutants degradation in aqueous phase by Catalytic Wet Air Oxidation, using Sludge Based Activated Carbons as catalysts in Trickle-Bed reactors. The work was developed at the Faculty of Sciences and Technology (Coimbra, Portugal) and at the Department of Chemical Engineering of the Universitat Rovira i Virgili (Tarragona, Spain). Her master degree was completed in 2009 at the Faculty of Engineering of the University of Porto (FEUP), Portugal. At that time, she was part of the research team of the European project CLEAN WEATER (FP7-227017), working on the modification of Carbon Nanotubes to prepare titanium dioxide-based composites for the photocatalytic oxidative degradation of organic pollutants in aqueous phase. In 2010 she was granted with a doctoral fellowship from Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) and presented at FEUP in 2014 her PhD thesis - Photocatalytic activity of nanostructured TiO₂-carbon nanotube composites for near-UV to visible water treatment.

Currently, she is a postdoctoral researcher with a FCT grant in Education Sciences working on the Dissemination of scientific knowledge as a prevention strategy in the domain of water preservation: from university research to secondary school students. She is part of the research team of the Laboratory of Separation and Reaction Engineering - Laboratory of Catalysis and Materials (LSRE-LCM) unit at FEUP and also of the Center for Research and Intervention in Education (CIIE) at the Faculty of Psychology and Education Sciences of the University of Porto (FPCEUP).

Projetos e Concursos nacionais e internacionais para professores e alunos de química

Rita Marques

Faculdade de Engenharia

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação

Universidade do Porto

Álvaro Folhas

Escola Secundária Marques Castilho

NUCLIO - Núcleo Interativo de Astronomia

Carlos Folhadela

Agrupamento de Escolas Gonçalo Mendes Da Maia



Intervenção de Álvaro Folhas

Vivemos tempos nos quais, se por um lado os alunos manifestam um crescente desinteresse pelas Ciências, por outro lado nunca houve como agora uma tão grande necessidade de ter cientistas, técnicos e engenheiros, fortemente qualificados, para dar resposta aos desafios do nosso tempo.

Impõem-se assim a criação de estratégias conducentes à mobilização dos nossos jovens para as Ciências.

Os Concursos e Projetos, aliam o aspeto motivacional do "Prémio" com o Desafio, elementos capazes de conduzir o aluno à procura do conhecimento, desenvolvendo diversas competências neste processo, e permitindo adquirir uma visão interdisciplinar das Ciências. Esta relação entre a motivação e a aprendizagem é uma ação recíproca que conduz ao desenvolvimento de aprendizagens significativas e aptidões desejáveis num aluno da área científica.

ÁLVARO FOLHAS

Licenciado em Química Analítica na Universidade de Aveiro, realizou a Especialização em Orientação Educativa pelo ISET e Mestrado em Ensino da Física e Química pela Universidade Nova de Lisboa. É doutorando em Ciências da Educação na Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, incidindo a sua investigação no uso da Astronomia como alavanca para o ensino interdisciplinar das Ciências, área na qual tem desenvolvido mais de uma década de trabalho com alunos do ensino secundário, do qual resultaram vários prémios e comunicações apresentados em vários congressos no país e no estrangeiro. Como membro do NUCLIO, Núcleo Interativo de Astronomia, tem realizado muita formação em vários países europeus (Agência Espacial Europeia, Universidade de Leiden, Instituto de Astrofísica das Canárias, Universidade de Twente, entre outras) e participado em vários projectos internacionais sobre novas metodologias de Ensino das Ciências. Co-coordenador do Projeto Dark Skies Rangers sobre o impacto da poluição luminosa, recebeu o título de Galileo Ambassador pelo Global Hands on Universe, e Go-Lab Embassador e Go-Lab Developer, pela participação no apoio ao desenvolvimento, divulgação e formação de professores na criação de Cenários Educativos no Projecto Go-Lab, através de metodologia Inquiry (ILS-Inquiry Learning Spaces). Tem colaborado na realização de alguns eventos como os Encontros Internacionais da Casa das Ciências ou as Olimpíadas Internacionais da Física 2018 (IPHO 2018). A nível de prémios pessoais, contam-se o "Galardão da ANATA" de 2015, na Câmara Municipal de Águeda, em reconhecimento pelo trabalho desenvolvido na área da Educação, e o Prémio de Excelência da Casa das Ciências 2017 para fotografia científica. Formador de Professores nas áreas da Astronomia, Didáticas da Física e da Química, e Tecnologias Educativas, lecciona Física e Química na Escola Secundária Marques Castilho, Águeda, onde também dinamiza o Clube de Ciências, proporcionando aos alunos projectos de investigação científica recorrendo à utilização em tempo real de telescópios e radiotelescópios de observatórios astronómicos situados em pontos tão diferentes como Austrália, África do Sul, Chile, Hawaii, Estados Unidos ou na Europa.

Projetos e Concursos nacionais e internacionais para professores e alunos de química

Rita Marques

Faculdade de Engenharia

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação

Universidade do Porto

Álvaro Folhas

Escola Secundária Marques Castilho

NUCLIO - Núcleo Interativo de Astronomia

Carlos Folhadela

Agrupamento de Escolas Gonçalo Mendes Da Maia



CARLOS FOLHADELA

Licenciado em Ciências Farmacêuticas pela Faculdade de Farmácia, da Universidade do Porto. Professor do ensino básico e secundário, grupo 510. Presidente da Divisão de Ensino e Divulgação da Química (2004-2008). Editor- adjunto do Química – Boletim da SPQ (2004-2013). Coorganizador das Olimpíadas Ibero Americanas de Química, Aveiro 2006. Coorganizador da 1ª edição das Olimpíadas Química Júnior, Aveiro 2003. Coorganizador Jornadas Concelhias Ciências (2005 – 2014). Professor acompanhante em Olimpíadas de Química Júnior e Química + Professor acompanhante nas Olimpíadas Ibero Americanas Química – Mar del Plata – Argentina 2003. Professor dinamizador no concurso Tabela Periódica subordinado ao tema "Um elemento em cada casa, uma casa para cada elemento", Instituto Politécnico do Porto, Instituto Superior de Engenharia do Porto e o Centro de Química da Universidade do Porto (2003). Professor dinamizador no concurso Saber Porquê / Mundo na Escola (2012). Coorganizador Encontro Ciência Cândida Madureira (2016-2018)

Intervenção de Carlos Folhadela

A ciência como mãe do progresso e os jovens enquanto futuro do país, deveriam ter todas as condições para se desenvolverem e poderem assumir papel fulcral no desenvolvimento, bem-estar e progresso das sociedades.

Que instrumentos podem ser disponibilizados aos jovens e às escolas de forma a propiciar aos primeiros a descoberta das suas vocações, proporcionar-lhes um futuro risonho, constituindo-se cidadãos responsáveis, empreendedores e sobretudo felizes; às segundas, o cumprimento da sua missão, a abertura à sociedade civil e a ligação estreita às universidades e às empresas.

Sensibilizar alunos, pais e professores para a importância de mais uma ferramenta para se poder ir mais além; promover um clima de interajuda, trabalho de equipa e "fair-play"; assegurar a criação de rede de contactos e de experiências que permitem ganhar tempo e alargar horizontes; explorar novos rumos; criar competências acrescidas, serão por ventura tópicos associados a esta temática.

Desafios, projetos e concursos, encarados numa vertente de formação, trabalho, pesquisa, descoberta e empenho são, indubitavelmente, instrumentos que contribuem para o despertar e estimular do interesse dos jovens pela ciência de um modo geral e pela química em particular.



Nanoquímica: da teoria à prática

Cristina Freire

Dep^{to} de Química e Bioquímica

Faculdade de Ciências

Universidade do Porto



Nesta apresentação irá focar-se na primeira parte os conceitos básicos associados às definições de Nanociência e Nanotecnologia, dando-se especial ênfase à contribuição da área da Nanoquímica para os dois tópicos. Irão apresentar-se vários exemplos de Nanomateriais, as suas principais propriedades, métodos de preparação: *top-down* and *bottom-up* e referir-se-ão algumas técnicas de caracterização. [1]

Na segunda parte irão apresentar-se exemplos de aplicações Nanotecnológicas envolvendo diferentes tipos de Nanomateriais em várias áreas e as suas contribuições para um mundo de inovação: saúde e bem-estar, têxteis funcionais, energia e nanocatálise.

Por fim, irá abordar-se os impactos dos Nanomateriais e da Nanotecnologia na Sociedade e Ambiente, realçando as questões de regulamentação, segurança, sustentabilidade e ética.

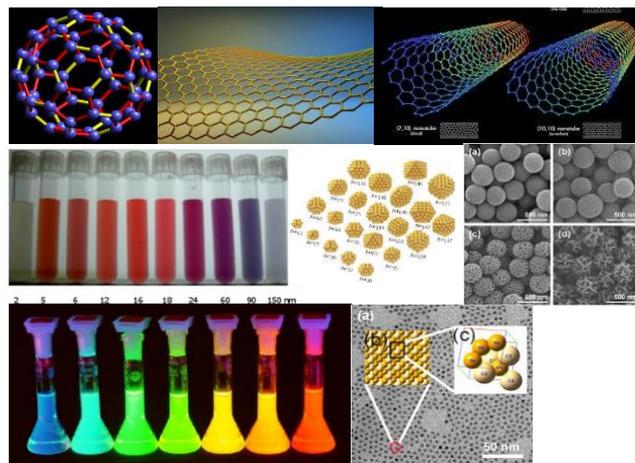


Figura 1: Exemplos de nanomateriais com diferentes composições, tamanhos e morfologias.

Agradecimentos

Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., FEDER e PT2020 - projetos UID/QUI/50006/2013-POCI/01/0145/FEDER/007265 e POCI/01/0145/FEDER/006984

Referências

[1] Cademartiri, L.; Ozin, G. A.; *Concepts of Nanochemistry*, Wiley- VCH, 2009. ISBN: 978-3-527-32597-9.

CRISTINA FREIRE

Professora Catedrática na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP). Licenciatura em Química (1983), Doutoramento em Química (1991) e Agregação em Química (2005), na FCUP. Desde Abril de 2016, é Diretora do Departamento de Química e Bioquímica da FCUP. Tem sido membro do Conselho Coordenador do Centro de Materiais da Universidade do Porto (CEMUP) e atualmente ocupa o lugar de Presidente. É membro do Conselho Científico da FCUP. É membro do Laboratório Associado para a Química Verde (LAQV) – REQUIMTE e coordenadora científica do Grupo de Investigação *Catalysis & Functional and Smart Materials*. A sua área de investigação engloba a Química de Materiais e Nanomateriais, Nanotecnologia, Aplicações em Catálise, Energia e Têxteis Funcionais. Tem participado em painéis de avaliação da Fundação para a Ciência e a Tecnologia: Investigador FCT (Ciências Exactas), Bolsas de Doutoramento e Pós-doutoramento (Ciências e Tecnologia de Materiais e Nanotecnologia). Participa como perita na avaliação de projetos da Agência Nacional de Inovação (ANI) na área das Ciências e Tecnologia de Materiais, COST Association (Cost Actions H2020), Agence National de Recherche (ANR), França, National Science Centre, Polónia. É autora/coautora de cerca de 225 artigos científicos (índice h 40); foi/é orientadora científica de 20 investigadores de pós-doutoramento, 32 estudantes de Doutoramento e 45 estudantes de mestrado. Participou/participa, com investigadora principal/participante em projetos científicos nacionais e internacionais – cerca de 30 – e alguns com empresas portuguesas e centros tecnológicos: CITEVE e CENTI. É co-fundadora da empresa de base tecnológica, *Innovcat, Ldt* (Março de 2015), *spin-off* da Universidade do Porto, que tem como objetivo a investigação, desenvolvimento e produção de catalisadores sólidos e materiais funcionais para aplicações industriais.

sigarra.up.pt/fcup/pt/func_geral.formview?p_codigo=201553

orcid.org/0000-0003-1753-8678

www.linkedin.com/in/cristina-freire-a441a06a

Máquinas de calcular e sensores no ensino da Química

Fernanda Neri

Escola Secundária de Amares



Um dos desafios dos professores de Química é decidir qual a metodologia de ensino a utilizar de modo a favorecer a aquisição de conhecimentos, tornando a experiência de aprendizagem o mais agradável possível. A química não pode ser vista como algo obscuro, cheio de fórmulas, conceitos e leis, mas como algo que traz conhecimento útil para o nosso dia-a-dia.

O ajuste das didáticas à atualidade e a utilização de recursos diversificados em sala de aula tem conduzido a melhores resultados, no que diz respeito ao processo ensino-aprendizagem, não apenas no que concerne às aprendizagens, mas também à crescente motivação para a ciência. A utilização de sensores em atividades práticas - laboratoriais, poderá representar uma mais-valia no que respeita à adesão e envolvimento dos alunos pois os sensores são equipamentos cada vez mais utilizados quer na medicina, quer na indústria ou robótica.

A tecnologia TI-Nspire-CX aliada a sistemas de aquisição de dados com sensores permite realizar experiências em que a recolha de dados envolva intervalos de tempo muito curtos, possibilita longas recolhas de dados, medições em simultâneo e eliminação de erros acidentais, permite ainda ao professor criar cenários de aprendizagem dinâmicos e partilhados, tornando-se facilitadora da compreensão dos conteúdos.

Neste Workshop pretende-se explorar algumas atividades Prático-Laboratoriais de Química com o recurso a sensores como por exemplo:

- Monitorização da temperatura durante uma destilação;
- Ácido – Base (diferentes curvas de titulação);
- Comportamento dos gases (Lei de Boyle- Mariotte);
- Chuvas Ácidas;
- Determinação da concentração de uma solução por colorimetria;
- Energia de reações;
- Química e Investigação criminal.

FERNANDA NERI

Licenciada em ensino de Física e Química e Mestre em Ciências Formação Contínua de Professores, Área de especialização em Física e Química pela Universidade do Minho. Certificada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação contínua como formadora na área e domínio C05 Didáticas específicas (Físico química) com aplicação a professores do ensino básico e secundários. Tem sido distinguida em concursos científicos nacionais e internacionais e apresentado comunicações e posters em vários congressos e simpósios.

Química para os mais novos no laboratório

Marta Corvo

CENIMAT/i3N, Dep^{to} de Ciência dos Materiais
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade NOVA de Lisboa



O Química para Os Mais Novos é uma rubrica de experiências científicas publicada desde 2011 no QUÍMICA, o boletim da Sociedade Portuguesa de Química (Fig. 1). Esta rubrica tem como objectivo estimular o gosto pela ciência experimental através de actividades facilmente executáveis, mesmo na ausência das condições ideais de laboratório. [1]

Neste workshop propõe-se a execução de actividades que ilustram o pensamento científico utilizando conceitos como a reversibilidade das reacções químicas. Será também demonstrada a utilização de smartphones como uma alternativa ao equipamento clássico de laboratório, mantendo assim o espírito da rubrica. [2]



Figura 1: Química para os mais novos no QUÍMICA.

Referências

- [1] Corvo, M. *Ciência para os mais novos em QUÍMICA – Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, Nº121 (2011) to Nº 149 (2018).
- [2] Grasse, E.K.; Torcasio, M.H.; Smith, A.W. *J. Chem. Educ.*, **2016**, 93, 146.

MARTA CORVO

Marta licenciou-se em Química Aplicada pela Universidade Nova de Lisboa em 1996. Em 2003 concluiu o doutoramento em Química na mesma universidade com a dissertação: Síntese estereosselectiva de alcalóides indolizidínicos biologicamente activos. Entre 2003 e 2005, foi professora auxiliar no Instituto Piaget e na FCT / UNL e em 2009 tornou-se Pós-Doutorando no departamento de Química da FCT / UNL no grupo de Estrutura Molecular e Interações NMR. Em 2015, ingressou no CENIMAT no laboratório de RMN.

Principais interesses científicos:

Aplicação e desenvolvimento de espectroscopia de ressonância magnética nuclear (RMN) para estudar processos de interação molecular, especialmente em líquidos iónicos e CO₂ supercrítico. Técnicas de RMN de alta pressão. Estabelecimento de protocolos de difusão, relaxamento e espectroscopia de efeito nuclear Overhauser para sondar o comportamento de solvatação. Desenvolvimento de protocolos de estado sólido e imagem para estudar polímeros líquidos iónicos.

Abordagens de *inquiry* e multimédia no ensino da Química

Nuno Francisco e Jorge Mota

Faculdade de Ciências

Universidade do Porto



O objetivo deste workshop é iniciar – de forma prática – os participantes na utilização intencional do multimédia no ensino das ciências através de *inquiry-based science education* (IBSE), tendo em conta as possibilidades de integração curricular oferecidas pelas novas metas. O IBSE é um processo iterativo em que os estudantes são chamados a partir de situações-problema, formular questões e mobilizar conhecimento para investigar e propor soluções. O multimédia pode integrar, com vantagem, os módulos pedagógicos, quer porque pode substituir dinâmicas mais exigentes do ponto de vista de recursos materiais e temporais quer porque pode alargar o que é realmente possível fazer num contexto educativo comum. Os módulos e recursos propostos para exploração estão em sintonia com as metas e com os currículos de ciência. Em pequenos grupos de trabalho, os participantes são convidados a desenhar um módulo IBSE, explorando de forma crítica as *affordances* do multimédia para um tema de ciências.



NUNO FRANCISCO

Nuno Miguel Gaspar da Silva Francisco, natural de Leiria. Toda a formação académica superior na FCUP, com a licenciatura em Química – ramo educacional, especialização na mesma área durante a frequência de mestrado e atualmente doutorando, em Ensino e Divulgação das Ciências. Profissionalmente, estagiário em 1999/2000 na Escola Fontes Pereira de Melo e professor efetivo no Colégio Cedros desde 2000/2001. Existiu acumulação de funções docentes na ESE, na cadeira de Ciências da Natureza I (Física) para professores do 1º ciclo em 2003-04, nas escolas Francisco Torrinha/Agrupamento de escolas Garcia de Orta em 2011/12 e, atualmente, no Agrupamento de escolas Manuel Laranjeira. Coordenador de vários projetos vencedores de concursos, nacionais e internacionais. Orientador de diversos alunos premiados em olimpíadas de química. Participação ativa em inúmeras ações de formação, com diversas conferências e workshops dinamizados, em Portugal e no estrangeiro. Salienta-se ainda o papel de bolseiro de investigação do projeto europeu PROFILES, em 2012-13 e a publicação de um artigo na revista *Foundations of Chemistry* intitulado: “A colourful bond between Art and Chemistry”. Em resumo, um professor-investigador que gosta de abraçar projetos aliciantes!

JORGE MOTA

Jorge Mota nasceu no Porto, em 1981. Ingressou no Ensino Superior em 1999, na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, tendo concluído, em 2004, a Licenciatura em Biologia - Ramo Educacional. Desempenhou as funções de docente do grupo 520 em diferentes escolas do país e em diversos níveis de ensino. Concluiu o Mestrado em Multimédia – Especialização em Educação, na Universidade do Porto.

Química verde e sustentabilidade

M.^a Gabriela Ribeiro

Faculdade de Ciências

Universidade do Porto



Apresentam-se instrumentos de avaliação (i) da segurança de reagentes e de atividades laboratoriais (instrumento SHE¹) baseado nos perigos para a saúde, ambiente e perigos físicos (disponíveis nas fichas de dados de segurança de produtos químicos, SDS) e (ii) da verificação de atividades laboratoriais (Estrela Verde²) que avalia o cumprimento de cada um dos princípios da Química Verde. Os instrumentos são aplicados a atividades laboratoriais propostos nos programas do Ensino Secundário.

Referências

[¹] J. R. M. Pinto, M. G. T. C. Ribeiro, A.A.S.C. Machado, *Bol. SPQ* n.º 149 (2017) 175–186.

[²] Rita C. C. Duarte, M. G. T. C. Ribeiro, A.A.S.C. Machado, *J. Chem. Educ.* **94** (2017) 1265–1264.

M.^a GABRIELA RIBEIRO

É licenciada em Engenharia Química pelo Instituto Superior Técnico e doutorada na Universidade de East Anglia, U.K. É investigadora do LABQV / REQUIMTE no Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Tem desenvolvido atividade como professora e investigadora na área de ensino da Química e da Química Verde. Criou e coordena uma página web para o ensino da química e duas para o ensino da química verde.

Educa

<http://educa.fc.up.pt/>

Pedagogia da Química Verde – Educação para a Sustentabilidade
<http://educa.fc.up.pt/pedagogiadaquimicaverde>

Catálogo digital de verificação de atividades laboratoriais para o ensino da Química Verde
<http://educa.fc.up.pt/catalogo>

Química e Arte

Os 12 Trabalhos de HERCULES – interação entre a Química, o Património e a Arte

António Candeias

Universidade de Évora



O estudo técnico e material de bens patrimoniais é um fator fundamental para a sua valorização e conservação e envolve por regra equipas multidisciplinares compostas frequentemente por historiadores de Arte e investigadores das áreas da química, física, ciências da conservação e biologia. Os desafios que se colocam são enormes sendo necessário criar zonas de interseção entre áreas científicas dispares e desenvolver estratégias de investigação transdisciplinares.

O Laboratório HERCULES – Herança Cultural Estudos e Salvaguarda, criado em 2009, é um centro de investigação da Universidade de Évora, dedicado ao estudo e valorização do património cultural, com especial ênfase na integração de metodologias das ciências físicas e dos materiais em abordagens interdisciplinares. Situado em Évora, compreende vários laboratórios equipados com tecnologia de ponta com a capacidade de desenvolver investigação inovadora estruturada em 4 grandes linhas de investigação:

1) Abordagens arqueométricas para o estudo do passado

Pretende desenvolver e integrar as ciências físicas e naturais para abordar questões chave na arqueologia, nomeadamente proveniência, tecnologias de produção e conhecimento sobre comportamentos socioeconómicos de civilizações passadas

2) Ciências para as Artes

Pretende desenvolver estudos artísticos e de história de arte em colaboração com outros investigadores que integrem a dimensão material para explorar as técnicas artísticas e tradicionais

3) Ciência para a Conservação do Património

Focada nas reais necessidades de conservação do património cultural desenvolve pesquisa aplicada para compreender os mecanismos de degradação (incluindo biodegradação e agentes ambientais), desenvolver estratégias de mitigação / tratamento eficazes e aplicar novas tecnologias de diagnóstico

4) Novos materiais e soluções para o património cultural

Centrada na Inovação e Desenvolvimento pretende desenvolver e criar novos produtos de base biotecnológica (por exemplo. biocidas, sondas de reconhecimento biológico), novos materiais para a conservação e desenvolver e aplicar tecnologias digitais (realidade virtual e aumentada) para o diagnóstico e valorização de património.

ANTÓNIO CANDEIAS

Licenciado em Química Tecnológica e pós-graduado em Química Aplicada ao Património Cultural pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Doutorado e Agregado em Química pela Universidade de Évora. Especialista em Química de Superfícies e Ciências do Património, é Vice-Reitor para a Investigação e Desenvolvimento da Universidade de Évora, Professor Associado com Agregação no Departamento de Química da Escola de Ciências e Tecnologia e Diretor do Laboratório HERCULES da mesma Universidade, Coordenador Científico do Laboratório José de Figueiredo da Direção Geral de Património Cultural e Diretor da Plataforma Portuguesa da Infraestrutura Europeia em Ciências do Património (Infraestrutura ERIHS.pt) do Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico. Autor de mais de 200 artigos internacionais é membro do Conselho Nacional de Cultura como Individualidade de Mérito Reconhecido.

As metodologias de estudo de bens patrimoniais desenvolvidas e adotadas no Laboratório HERCULES da Universidade de Évora são fruto de um conhecimento acumulado e de uma análise criteriosa inicial de cada projeto tendo em consideração os objetivos da investigação. Estas podem compreender investigação histórica e documental, análise *in-situ* e análise laboratorial que permitem obter informação sobre os materiais e técnicas de produção dos bens patrimoniais e desenvolver novas soluções para a sua preservação e valorização. Neste workshop serão apresentados alguns estudos desenvolvidos no Laboratório HERCULES e realizar-se-ão demonstrações de alguns equipamentos de análise *in-situ*.

Química e Arte
Os 12 Trabalhos de HERCULES –
interação entre a Química, o
Património e a Arte

António Candeias
Universidade de Évora



ENSINO DA QUÍMICA: Os novos desafios transdisciplinares de uma ciência centr

GO LAB, uma plataforma IBSE para o Ensino das Ciências

Álvaro Folhas^{1,2}

¹Escola Secundária Marques Castilho, Lg. Dr. António Breda, 3750-106 Águeda, Portugal;

²NUCLIO- Núcleo Interativo de Astronomia, Largo dos Topázios 48, 2785-811 São Domingos de Rana, Portugal

*E-mail: alvaro.folhas@gmail.com

A rapidez com que se renova a informação, a diversidade de estímulos a que os alunos estão sujeitos, e as aptidões exigidas pelo Futuro cada vez mais tecnológico, obrigam a pensar a Escola numa lógica, não apenas de conhecimento, mas principalmente de competências, impondo ao professor a procura de metodologias e ferramentas que respondam a essa necessidade. Para o efeito, a inovação educacional obriga a metodologias exploratórias que torne o aluno ativo no seu processo de aprendizagem, obrigando-o a ser criativo, a avaliar criticamente os processos e resultados, e a envolver-se com os temas, no sentido de se produzirem assim aprendizagens efetivas e funcionais.

O *Inquiry Based Science Education* (IBSE ou simplesmente Inquiry) vem ao encontro deste conceito metodológico, e abraça cinco etapas genéricas: **Orientação** com a abordagem aos conceitos necessários ao trabalho; **Conceptualização** na qual o aluno estabelece as hipóteses de trabalho e, eventualmente, idealiza a experiência; **Investigação** fase de experimentação recorrendo a laboratórios virtuais ou remotos; **Conclusão** resultante da experimentação, englobando a interpretação dos resultados obtidos; e a **Discussão** para estruturação dos conhecimentos adquiridos pela análise e reflexão dos resultados, com vista à construção de significados. Poderão ser acrescentadas etapas, ou encurtado o processo, dependendo das características e objetivos do trabalho.

O Projeto Go-Lab (*Global Online Science Labs for Inquiry Learning at School*)¹, oferece a alunos e professores uma plataforma online gratuita (<https://www.golabz.eu>), desenvolvida para integrar uma enorme variedade de ferramentas e laboratórios numa estrutura de IBSE. O professor pode, de forma muito intuitiva e rápida, elaborar de raiz um cenário educativo, vulgo ILS (*Inquiry Learning Space*), ou usar um já existente, podendo adaptá-lo, às suas necessidades ou objetivos².

Uma vez disponível, cada aluno acede ao ILS identificando-se, e cada passo do processo por ele desenvolvido será monitorizado pelo sistema de forma a permitir ao professor conhecer, para além das suas respostas e resultados obtidos da experiência, também o as dificuldades nas diferentes fases do percurso.

Genericamente a opinião dos professores que tem recorrido a esta plataforma, consideram que há vantagens significativas nas aprendizagens e nas competências adquiridas, ainda que haja um período de adaptação dos alunos a este modelo.

Relativamente ao Ensino da Química, o GoLab apresenta no momento já 92 laboratórios dos quais 90 são virtuais (simuladores) e 2 são remotos (reator para síntese do alaranjado de metilo - Universidade de Amsterdão, e Espectrómetro - Universidade Ludwig-Maximilian de Munique). À data da redação deste texto contavam-se 124 ILS sobre tópicos de Química já criados e disponíveis no portal GoLab (<https://www.golabz.eu>), dos quais 20 desenvolvidos em português por professores portugueses, passíveis de ser usados ou adaptados com muita facilidade e rapidez, estimulando-se assim a criação de uma comunidade educativa global unida pela partilha de recursos e experiências, com vista a uma Educação estruturante do pensamento e das competências capaz de servir os desafios do futuro.

Referências

- [¹] de Jong, T., (2013), Go-Lab: D1.1 Go-Lab learning spaces specification; Collaborative Project in European Union's Seventh Framework Programme, disponível em http://nextlab.golabz.eu/sites/project/files/inline-files/Go-Lab_D1.1.pdf.
- [²] Folhas, A., (2018), Go-Lab: Ensino das Ciências em Inquiry, Rev. Ciência Elem., V6(1):017; DOI <http://doi.org/10.24927/rce2018.017>

Desenvolvimento de Software com Aplicação no Ensino Em Química e Biologia

Henrique S. Fernandes^{1*}, Carla S. S. Teixeira¹, Juliana F. Rocha¹, André F. Pina¹, Sérgio F. Sousa¹ e Nuno M. F. S. A. Cerqueira¹

¹UCIBIO@REQUIMTE, BioSIM (www.biosim.pt) – Dep. Biomedicina, Faculdade Medicina da Universidade do Porto, Alameda Prof. Hernâni Monteiro, 4200-319 Porto, Portugal

*E-mail: hfernandes@med.up.pt

O estudo das moléculas é indispensável no percurso académico de qualquer estudante, quer frequente o 3º ciclo ou o ensino secundário. Porém, estas entidades não macroscópicas que constituem toda a matéria são difíceis de representar em 2D. Isto cria dificuldades em comunicar este conhecimento, provocando por vezes o desinteresse dos estudantes. Com este problema em mente e também com a missão de aproximar a ciência da sociedade, o nosso grupo de investigação procura desenvolver ferramentas que possam ser usadas para aproximar o conhecimento dos seus destinatários através de representações 3D e animações interativas das moléculas. Neste caso, destacam-se duas extensões gratuitas que integram o popular *software* de visualização molecular VMD [1], também ele gratuito: o **VMD Magazine** [2] e o **Protein Wars**. O **VMD Magazine** [2] é uma extensão que permite visualizar textos informativos acerca de moléculas ou sistemas moleculares com total interatividade com o modelo tridimensional desse sistema. Assim sendo, trata-se de um catálogo para expor interactivamente diferentes representações estáticas ou dinâmicas de moléculas de interesse curricular. Por fim, é apresentado o **Protein Wars**, um jogo estilo *Arcade* onde os jogadores devem disparar contra o centro ativo de algumas enzimas. A ideia é transmitir a importância de desenhar fármacos seletivos que atuem especificamente num alvo terapêutico.

Estas aplicações já são utilizadas nas salas de aulas de unidades curriculares de Química Aplicada ao Design de Fármacos, Bioinformática e Bioquímica Computacional da Faculdade de Ciências. Estas são ferramentas imprescindíveis para a rápida integração de estudantes de licenciatura e mestrado nos conteúdos e nos problemas que podem ser resolvidos usando estratégias computacionais. Além disso, são vários os momentos onde estes *softwares* são usados em divulgação científica junto da sociedade, nomeadamente na Mostra da Universidade do Porto e na Volta ao Conhecimento.

Estes e outros *softwares* desenvolvidos pelo BioSIM podem ser descarregados gratuitamente em: biosim.pt/software/



Figura 1: Capturas de ecrã da extensão “VMD Magazine”.
Fotografia da máquina de jogos “Protein Wars”.

Agradecimentos

FCT (SFRH/BD/115396/2016, SFRH/BD/114886/2016, SFRH/BD/136594/2018, SFRH/BD/136746/2018, IF/01310/2013, IF/00052/2014 e PTDC/QUI-QFI/31689/2017)

Referências

- [¹] Humphrey, W.; Dalke, A.; Schulten, K., VMD: visual molecular dynamics. *J. Mol. Graph.* 1996, 14 (1), 33-8, 27-8.
- [²] Cerqueira, N. M. F. S. A.; Fernandes, P. A.; Ramos, M. J., Visualizing the Microscopic World. *Interdisciplinary Sciences: Computational Life Sciences* 2017, 10 (1), 105-110.

Desafios no Ensino da Química do 11.º Ano: Aprendizagem Por *Inquiry* num Contexto Interdisciplinar

Marília Peres^{1,2*}, Inês Bruno¹, Isabel Henriques¹

¹Escola Secundária José Saramago-Mafra, Av. Cidade Leimen, 2640-470 Mafra, Portugal

²Centro de Química Estrutural - Ciências, Un. de Lisboa, Portugal

*E-mail: mariliaperes@esjs-mafra.net

Nesta comunicação pretendemos apresentar os resultados da implementação de uma tarefa interdisciplinar, que integrou conteúdos de várias temáticas lecionadas nas disciplinas de Química e Biologia, em duas turmas do 11.º ano, em maio de 2018. Enquadrada no projeto “*PLATON: Promoting innovative Learning Approaches for the Teaching Of Natural sciences*” [1], esta tarefa foi concebida pelas autoras tendo por base as “Grandes Ideias da Ciência” [2], e partiu da seguinte questão-problema: “*Como é que o aumento da concentração de dióxido de carbono pode influenciar a vida dos nossos oceanos?*”. Assim, os alunos foram confrontados com o problema do branqueamento e morte dos corais, bem como com a diminuição do tamanho dos braços das larvas dos ouriços-do-mar, e investigaram as causas destes fenómenos.

Tratando-se de uma atividade de resolução de problemas, que possibilitou o desenvolvimento do conhecimento conceptual, processual e atitudinal de uma forma integrada, poderá então ser considerada uma atividade de *inquiry*, segundo Tavares e Almeida (2015) [3]. Apelou ao desenvolvimento das competências preconizadas no “Perfil do Aluno à saída do ensino obrigatório” [4] e, tendo em conta que visou a construção de um esquema conceptual com interligação entre várias ideias em Ciência, consideramos que também foi ao encontro do Projeto de Autonomia e Flexibilidade Curricular.

A tarefa foi implementada em duas aulas de 135 minutos consecutivas, com a presença em simultâneo das docentes de Física e Química A e de Biologia e Geologia. Os alunos trabalharam em grupos de três ou quatro elementos, recorrendo a um laboratório virtual [5].

Como métodos de recolha de dados recorreu-se à observação participante e à recolha documental, que incluiu as produções dos alunos e reflexão final que fizeram, em que identificaram o que mais gostaram e as dificuldades que surgiram.

Verificou-se que os alunos trabalharam colaborativamente, discutindo ideias para dar resposta às questões, envolvendo-se ativamente no desenvolvimento da tarefa. A análise das reflexões permite concluir que os alunos gostaram das metodologias adotadas (recurso a um laboratório virtual, *quiz*), valorizando o carácter interdisciplinar da tarefa. Como maiores dificuldades indicaram: a resposta às questões de desenvolvimento, concentração nas atividades e interpretação de algumas questões.

Referências

- [1] Projeto disponível em: <http://platon-project.eu/what-is-platon>
- [2] Harlen, W. (Ed.). *Principles and Big Ideas of Science Education*. 2010. Disponível em: <http://www.ase.org.uk/documents/principles-and-big-ideas-of-science-education/>
- [3] Tavares, R. e Almeida, P., Metodologia Inquiry Based Science Education no 1.º e 2.º CEB com recurso a dispositivos móveis – uma revisão crítica de casos práticos. *Educação, Formação & Tecnologias*. 2015, 8(1), 28-41.
- [4] Disponível em: https://dge.mec.pt/sites/default/files/Noticias_Imagens/perfil_do_aluno.pdf
- [5] Disponível em: <http://i2sea.stanford.edu/AcidOcean/AcidOcean.htm>

Química e Saúde Pública – Quimiofobia

Patrícia Pinto^{1*}, Ana Paula Branquinho², Sérgio P.J. Rodrigues³

¹*Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Rua Sílvio Lima, Universidade de Coimbra – Polo II, 3030-790 Coimbra, Portugal*

²*Escola Secundária Infanta Dona Maria, R. Infanta D. Maria, 3030-330 Coimbra, Portugal*

³*Centro de Química e Departamento de Química, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, 3004-535 Coimbra, Portugal*

**E-mail: patriciagpinto@gmail.com*

A “quimiofobia” caracteriza-se pela aversão irracional ou preconceito acerca de produtos químicos ou sobre a própria química. Este fenómeno paradoxal - dado o aumento da segurança e informação pública sobre a química - que se tem espalhado de forma quase invisível desde os anos sessenta tem sido atribuído ao extremar de preocupações razoáveis sobre os potenciais efeitos adversos das substâncias químicas, ao medo irracional dessas substâncias originado por equívocos sobre o seu potencial uso para provocar danos, mal-entendidos e ignorância sobre as substâncias químicas e a química, preconceitos acerca de produtos naturais e artificiais, entre outras causas.

No presente trabalho apresentam-se os resultados de um inquérito sobre a relação entre a Química e Saúde Pública feito aos estudantes da Escola Secundária Infanta D. Maria, de Coimbra, assim como aos seus familiares e restante comunidade escolar, no qual se procurou identificar elementos de quimiofobia.

Relativamente ao inquérito realizado, como já suspeitávamos, a maioria das pessoas não tem interiorizado que a química está presente na vida delas naturalmente. Por exemplo, um medicamento “natural” apresenta uma composição química, assim como uma peça de fruta ou um legume. Os medicamentos “convencionais” são manipulados consoante a sua finalidade. A amostra reconhece a importância da química no dia a dia, mas como uma matéria que não é intrínseca. Quando é perguntado se têm algum preconceito relativamente à química, 82,1% diz que não, o que mostra algum otimismo nas respostas. Talvez se deva à falta de informação ou ao simples facto de não refletirem efetivamente sobre o assunto, pois ao responderem que os produtos naturais nos beneficiam porque os químicos não lhes estão associados, contradizem-se. Afinal os produtos químicos são prejudiciais? Os processos químicos já ocorriam sem a intervenção do ser humano (o químico) e é necessário desmistificar o conceito da química como única e exclusivamente manipulação de reagentes. Toda a elaboração deste projeto permitiu aos alunos mudar algumas ideias erradas que tinham relativamente ao que se faz em química.

É ainda de salientar o grande número de inquiridos que toma calmantes e suplementos alimentares. Serão os pais ou os próprios alunos que os tomam? Terá a ver com a condição social? Seria uma boa análise a realizar num trabalho futuro. É também possível concluir que a população inquirida toma mais do que um medicamento.

Agradecimentos

Fundação Ilídio Pinho, Fundação para a Ciência e a Tecnologia através do Centro de Química de Coimbra (projeto PEst-OE/QUI/UI0313/2014 cofinanciado pelo FEDER/COMPE-TE 2020-EU), Escola Secundária Infanta D. Maria e alunos envolvidos no projeto.

Projeto *Etwinning*: Experiências na Área Científica Para Alunos dos 12 aos 15 anos

Lucinda Cardoso^{1*}, Malya Coqueret², Maria Tzouma³

¹*Agrupamento de Escolas Gaia Nascente, Vila Nova de Gaia, Portugal*

²*Collège Charles Bruneau, Vireux-Wallerand, France*

³*ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ, ELEYTHEROU-Kabala, Greece*

**E-mail: lucindaresidence@hotmail.com*

Os objetivos deste projeto, iniciado no ano letivo 2017/18 e com continuidade em 2018/19, são: promover a participação dos alunos e professores em atividades conjuntas com outras escolas, contribuindo para a construção de uma cidadania europeia; explorar de forma integrada o *etwinning* e as competências do séc. XXI; desenvolver competências na área científica e na língua inglesa, através da partilha de experiências e promover a inovação e boas práticas de disseminação da ciência. O produto final é uma feira científica virtual.

Estudantes de diferentes países planificaram, em conjunto, experiências na área científica, uma grande parte sobre conteúdos da Química, executaram-nas e discutiram resultados. Estão envolvidos 106 alunos, na faixa etária dos 12 aos 15 anos, (21 de nacionalidade portuguesa, 53 de nacionalidade francesa e 41 de nacionalidade grega) e 8 professores (3 de nacionalidade portuguesa: docentes de Físico-Química e Ciências; 3 de nacionalidade grega: docentes de Físico-Química e Ciências e 2 de nacionalidade francesa: docentes de Físico-Química e TIC). Foi sempre tido em conta, a regra de ouro do trabalho colaborativo com outros países: keep it short and simple (KISS).

De realçar as páginas do *twinspace* (espaço virtual de trabalho) já trabalhadas e dedicadas aos seguintes temas: modelos moleculares, estados da matéria, indicadores de ácido-base, lei de Lavoisier, acerto de equações químicas, reações de combustão, reações que ocorrem por simples junção e fatores que afetam a velocidade de reação. Neste projeto a aprendizagem da Química surge de forma contextualizada e interdisciplinar. Uma das atividades consistiu na representação de algumas reações químicas, com modelos moleculares. Estas representações foram fotografadas e inseridas no *twinspace*, onde alunos de outra nacionalidade, teriam de escrever as respetivas equações químicas.

Foram utilizadas várias ferramentas digitais: Padlet, QRCode, Soundcloud, Audacity, Imagechef, GoogleDocs, Youtube, Moviemaker, IMovie e InShot.

O projeto incluiu páginas dedicadas a temas da Física e que também já foram trabalhadas, sobre o som, a transferência de calor, a eletricidade, a pressão de fluídos, o movimento de corpos e a astronomia. Os conteúdos de Biologia serão trabalhados este ano letivo.

Apesar de não estar concluído, já se pode verificar nos alunos envolvidos, através do seu desempenho no dia-a-dia, uma melhoria significativa nas suas competências digitais, salientando-se o domínio completo das ferramentas da web 2.0 e uma melhoria no conhecimento científico, nomeadamente da autonomia na planificação do trabalho experimental em Química.

Referências

Tutoriais e vídeos da 5ª Edição de Curso *eTwinning* da ERTE, disponibilizados em <http://etwinning.mooc.dge.mec.pt/>

Agradecimentos

Carla Morais – Dep. de Química e Bioquímica e Unidade de Ensino das Ciências da Fac. de Ciências da Univ. do Porto. Vladimiro Viana, Laura Filipe – Serviço de Apoio Nacional da ERTE da Direção- Geral de Educação

INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA QUÍMICA: Práticas e Didáticas de Sala de Aula (I)

Inserção de Metodologias Alternativas no Ensino de Ciências durante o Estágio

Márcio Pereira da Silva Filho^{1,*}, Adrielly Aparecida de Oliveira¹, Rosenilde N. Paniago¹

¹Instituto Federal Goiano - Campus Rio Verde/GO, Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 75.901-970, Brasil

*E-mail: mfengenhariarv@gmail.com

O processo ensino-aprendizagem por meio de diversas atividades lúdicas, tem por finalidade promover e suscitar uma aprendizagem mais efetiva e envolvente ao aluno^[1]. Ainda nesta perspectiva, a mobilização de diversos métodos colabora para a aprendizagem significativa, em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe, pois, o aluno parte de uma base de conhecimentos já aprendidos que vão suportar a aprendizagem dos novos conhecimentos^[2]. O objetivo deste, é descrever as vivências dos estagiários com o uso de estratégias didáticas no ensino-aprendizagem de Química. Trata-se de um relato de experiência de estagiários, durante o Estágio Curricular Supervisionado (ECS) da Licenciatura em Química, que utilizaram de estratégias metodológicas não tradicionais como jogos, brincadeiras (experimentos), teatros, músicas e mapas conceituais, com foco no processo de ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza. Tais atividades foram desenvolvidas a partir de investigações prévias que pudessem contemplar os conteúdos teóricos definidos pelo Currículo de Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás, em sua versão experimental, na intenção de se fortalecer o ensino em um Colégio Estadual de Cachoeira Alta, Estado de Goiás, Brasil, no primeiro semestre de 2018. Participaram das atividades duas turmas do nono ano do Ensino Fundamental em que se destacaram: o teatro, experimentação e o uso de jogos, tanto manuais quanto digitais. Como aspectos relevantes, sinalizaram-se que os alunos foram participativos, encorajados a participar e a questionar durante as atividades. Verificou-se que inicialmente alguns alunos ficaram receosos por acharem que as atividades não fossem interessantes, porém, conforme foram sendo aplicadas as estratégias didáticas, eles envolveram-se e, com isto, o processo ensino-aprendizagem tornou-se mais significativo e dinâmico. Apesar disso, evidenciou-se uma dificuldade de adesão dos estudantes perante a autonomia dos estagiários, uma vez que os alunos se encontravam inicialmente dispersos, entretanto, ao final da experiência foi possível verificar que houve participação dos mesmos. Desta forma, os estagiários puderam descrever que apesar do mencionado acima, o processo de ensino-aprendizagem em suas diversas estratégias didáticas alternativas se tornam imprescindíveis, devido à influência que exercem na aprendizagem dos alunos^[3]. Ademais, o desenvolvimento do ECS com o uso de diferentes métodos de ensino incitou nos estagiários a construção das suas identidades como formadores e pesquisadores de uma estratégia importante na atual sociedade que requer dos professores em sala, diversos saberes para ensinar.

Referências

[1] Bardin, L. *Análise de Conteúdo*. 5 ed. Lisboa: Edições 70, Lda, 2013.

[2] Moreira, M. A.; Masini, E. F. S. *Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel*, 2001.

[3] Paniago, N. R. *Os professores, seu saber e o seu fazer: elementos para uma reflexão sobre a prática docente*. Paraná: Editora Appris, 2017.

Escalas Logarítmicas de pH e de Ordens de Grandeza

Fernando A. Pires Basto^{1*}

¹Sócio nº 20 da SPQ, E S Infante D. Henrique, 4050 027 Porto, Portugal

*E-mail: estagiofq@gmail.com

«O pensamento reprodutivo, isto é, o hábito de usar respostas aprendidas tem duas vantagens: é mais fácil de ensinar e mais fácil de inserir em exames. O pensamento produtivo, que consiste em criar novas soluções e usar novas planificações, é mais difícil de ensinar, requer mais tempo e necessita de outros esquemas de temporalização do ensino e estruturação da aula. Estas duas formas de pensamento constituem os polos do conflito entre o princípio de inércia e o princípio de ação no ensino.» [1] Com um estilo de liderança misto orientado para as pessoas (democrático, permissivo, participativo e atencioso), combinando orientação, apoio e mesmo delegação, o professor procurará desenvolver a autonomia e o espírito crítico dos alunos e, ao mesmo tempo, chegar aos objectivos, definidos por todos e para todos.» [2] Esta comunicação refere como em produtivos ‘diálogos de fim de aula’ com alguns discentes, estes conseguiram abarcar e apreender alguns requisitos programáticos essenciais e, depois, coadjuvar o professor.

Exemplos de tópicos iniciadores dos ‘diálogos’: “A concentração de $[H^+]$ correspondente ao ponto central do intervalo $[1; 2]$ na escala de pH é $0,05 \text{ mol/L}$?”; “O $\text{pH}=1$ medido com indicador universal pode ser a ordem de grandeza de uma ou mais concentrações?”.

Exemplos de desfechos encontrados nos ‘diálogos’ ou reportados posteriormente:

- A concentração de $[H^+]$ no ponto central do intervalo $[1; 2]$ na escala logarítmica de pH **não é** $0,05 \text{ mol/L}$, pois $(-\log 0,05) = 1,3$ é diferente de $1,5$.
- Numa calculadora como a dos computadores, obtém-se a concentração, escrevendo o valor do pH, mudando o sinal na tecla ‘+/-’, e carregando em ‘inv’ antes da tecla ‘log’. Assim, $c = 10^{-1,5} \text{ mol/L} (= 10^{0,5} \times 10^{-2} = \sqrt{10} \times 10^{-2}) = 3,16 \times 10^{-2} \text{ mol/L} = 0,0316 \text{ mol/L}$.
- Na figura 1 a escala acima do eixo é decimal com valores de pH correspondentes aos valores das concentrações hidrogeniónicas na escala logarítmica abaixo do eixo. Na escala linear duas graduações que diferem de X estão a uma distância constante e na escala logarítmica duas graduações cuja razão é X estão a uma distância constante.
- A ordem de grandeza (OG) de um número é a potência de 10 com expoente inteiro mais próximo do desse número escrito na forma 10^x . [cf.3] Numa calculadora como a dos computadores, para obter o expoente da OG de um número, basta escrever esse número, carregar na tecla ‘log’ e arredondar o valor obtido para o inteiro mais próximo.
- A OG das concentrações é sempre uma concentração (dimensional) e não um valor numérico adimensional (nem o expoente da potência correspondente).
- Terão ordem de grandeza 10^{-1} mol/L as concentrações hidrogeniónicas entre $10^{-0,5}$ e $10^{-1,5} \text{ mol/L}$, isto é, entre $0,316$ e $0,0316 \text{ mol/L}$ como se mostra na figura 2.

Figura 1: Dupla escala (parcial) de pH

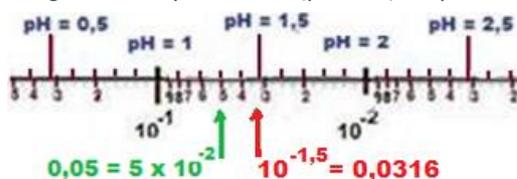
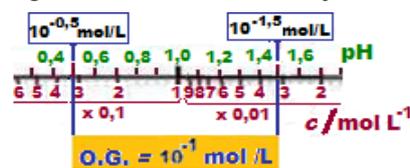


Figura 2: OG de concentrações vs pH



Agradecimentos

Coorientadores e Estagiários de FQ da FCUP na ESIDH; respectivas Direções; e Alunos e Docentes do Curso Profissional de Análise Laboratorial na ESIDH.

Referências

- [1] Hernán, F. *Enseñanza de las ciencias*, **1983**, 1(1), 9-14 (<https://ddd.uab.cat/record/40193>)
- [2] Martins, V. M. T. *Dirigir, revista para chefias* nº 42, **1996**, VIII (2), 63-64
- [3] Steffens, C. A. et al, *Uma introdução ao processo da medição no ensino médio*, **2008**, 15-16 (https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/v19n2_Steffens_Veit_Silveira.pdf)

STEM na Aprendizagem da Tabela Periódica

Um Estudo Com Alunos do 9.º Ano

Manuel Menezes¹, Mónica Baptista¹, Sofia Freire¹

¹Instituto de Educação da Universidade de Lisboa

Alameda da Universidade, 1649-013 Lisboa, Portugal

*E-mail: mbaptista@ie.ulisboa.pt

A sociedade em que vivemos é complexa e muito desenvolvida científica e tecnologicamente. Para além disso, defrontamo-nos, diariamente, com problemas igualmente complexos. Neste sentido, torna-se indispensável que os alunos desenvolvam as suas capacidades para que consigam tomar decisões sobre o mundo que os rodeia. Ademais, a escola pode dar um forte contributo para o desenvolvimento do seu papel na sociedade. É fortemente defendido que a articulação entre vários domínios do saber apela, naturalmente, a contextos mais aproximados à realidade dos alunos e lhes permite resolver problemas com que se deparam. Uma das possíveis articulações envolve a abordagem STEM, que diz respeito aos quatro domínios – ciência (science), tecnologia (technology), engenharia (engineering) e matemática (mathematics). Visto que estes domínios não aparecem separadamente no mundo real, a sua articulação na sala de aula pode tornar as aulas de química, e de ciência em geral, mais relevantes aos olhos dos alunos, potenciando a sua aprendizagem.

Este trabalho tem como objetivo conhecer como uma abordagem STEM influencia a aprendizagem dos alunos sobre o tema “tabela periódica”, um tópico da disciplina de química. Mais concretamente, pretende-se conhecer as aprendizagens e dificuldades dos alunos, bem como a relevância que os alunos dão às aulas de química, durante a aprendizagem da tabela periódica, quando envolvidos numa abordagem STEM.

Desenvolveu-se um conjunto de tarefas, sobre a tabela periódica, que iniciam com um contexto introdutório de engenharia ou tecnologia e que se desenrolam apelando a conceitos científicos relativos à química. Teve-se a preocupação de centrar os contextos no quotidiano dos alunos e levá-los a dar resposta a problemas, mobilizando conhecimento científico.

Este estudo decorreu com uma turma do 9.º ano de 16 alunos, dos quais sete são raparigas e nove são rapazes, com uma idade média entre os 14 e os 15 anos. A recolha de dados foi feita a partir de questionários, de documentos escritos dos alunos, de entrevistas e de notas de campo.

Os resultados demonstraram que os alunos, quando envolvidos numa abordagem STEM, através de tarefas de inquiry ou role-play, partindo de contextos do mundo real, atribuem uma maior relevância às aulas de química. De acordo com os dados recolhidos, os alunos apresentaram algumas das dificuldades mais comuns apontadas pela literatura, em relação a conceitos científicos relacionados com o tópico da tabela periódica. Foi observado, ainda, que a articulação STEM permitiu aos alunos realizarem aprendizagens.

Estratégias Pedagógicas no Ensino da Química Orgânica e Farmacêutica em Ambiente Universitário

Carlos Afonso¹, Honorina Cidade^{1,*}, Emília Sousa^{1,*}, Carla Fernandes¹, Marta Correia-da-Silva¹,
Madalena Pinto¹

¹Laboratório de Química Orgânica e Farmacêutica, Faculdade de Farmácia e CIIMAR, Universidade de Porto, Portugal

*E-mail: hcidade@ff.up.pt, esousa@ff.up.pt

Os docentes do Laboratório de Química Orgânica e Farmacêutica (LQOF) da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto têm criado ao longo dos anos várias metodologias didáticas e aplicado diferentes estratégias pedagógicas que permitiram motivar os estudantes para o estudo da Química Orgânica e Farmacêutica.

As unidades curriculares (UC) básicas lidam frequentemente com a dificuldade em motivar os estudantes por estes não apreenderem, de modo evidente, a aplicação profissional destes conhecimentos basilares e fundamentais. No caso da UC Química Orgânica II, ministrada no 2º semestre do 1º ano do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas (MICF), foi adotada uma nova prática pedagógica designada “A nossa molécula” com o desafio de os estudantes integrarem e associarem os conhecimentos ministrados ao longo do semestre com uma molécula correspondente a um fármaco [1]. Na UC de Química Farmacêutica II, ministrada no 1º semestre do 3º ano do MICF, a elaboração e apresentação de comunicações em painel pelos estudantes no formato de um Congresso, no projeto designado por “Jornadas Monográficas”, tem sido uma ferramenta pedagógica versátil e útil ao longo das suas 10 edições [2]. Mais recentemente, foram aplicadas experiências de *project/problem based learning* no qual os estudantes perante uma notícia/problema deverão propor um novo fármaco, com viabilidade de ser obtido, apresentando as estratégias suportadas em metodologias essenciais à Química.

Relativamente ao contacto com estudantes do ensino secundário, os docentes do LQOF têm implementado diversas atividades, quer na “Mostra UP” quer na “Universidade Júnior”, iniciativas de extensão universitária promovidas pela Universidade do Porto.

Nesta comunicação serão apresentadas estas atividades que auxiliam os docentes na promoção da aprendizagem e na motivação e gosto pela Química. Explicar-se-á o funcionamento destas ferramentas didáticas que podem funcionar em diferentes contextos, podendo ser objeto de evolução e adaptação a diversos modelos pedagógicos.

Agradecimentos

Por ocasião do 70º aniversário da Professora Doutora Madalena Maria de Magalhães Pinto, Professora Catedrática Jubilada da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto.

Referências

- [1] Sousa, E.; Pinto, M. Jornadas monográficas em química farmacêutica. *CNaPPES 2014: Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas no Ensino Superior*, 2014, 130.
- [2] Correia-da-Silva, M.; Tiritan, E.; Afonso, C. “A Nossa Molécula”: uma estratégia de aprendizagem de Química Orgânica em cursos de Ciências Farmacêuticas. *XX Encontro Luso-Galego de Química*, Porto, Portugal, 2016, 55.

INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA QUÍMICA: Práticas e Didáticas de Sala de Aula (II)

O Ensino da Química na Faculdade de Ciências Exatas da Universidade Nacional de Timor-Leste: Desafios e Oportunidades

Eduarda M. P. Silva¹*, Samuel V. S. Freitas², Ana M. Fernandes³

¹LAQV, REQUIMTE, Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Rua de Jorge Viterbo Ferreira 228, 4050-313 Porto, Portugal

²Faculdade de Ciências Exatas, Universidade Nacional Timor Lorosa'e, Campus de Balide, Díli, Timor-Leste

³LAQV, REQUIMTE, Departamento de Química, Universidade de Aveiro, 3810-193, Aveiro, Portugal.

*E-mail: esilva@ff.up.pt

Nenhuma das sete unidades orgânicas de ensino e investigação existentes na Universidade Nacional de Timor Lorosa'e (UNTL) orientava em exclusivo, até 2014, o ensino e a investigação científica dentro dos domínios do conhecimento das áreas das ciências exatas, concretamente as básicas como Matemática, Física e Química. A criação da Faculdade de Ciências Exatas (FCE) e a implementação do curso inaugural de Licenciatura em Ciências Exatas em 2015 [1] surge como forma de mitigar a escassez em Timor-Leste de qualificações nestas áreas necessárias à materialização dos objetivos explanados no Plano Estratégico de Desenvolvimento 2011-2030.[2] Para criar a FCE, a UNTL conta, desde o primeiro dia, com o apoio técnico e pedagógico da Universidade de Aveiro (UA). A UA tem sido responsável pela identificação das infraestruturas e dos equipamentos necessários à criação desta faculdade, pela elaboração do currículo desse curso inaugural em parceria com professores timorenses, pela lecionação de parte das unidades curriculares nos primeiros anos e pela formação de um corpo docente da faculdade a quem, numa primeira fase, será dada formação em Aveiro. A implementação do trabalho experimental em Química a nível universitário, requer a existência de espaço físico adequado, reagentes, equipamento e instrumentação específica e dispendiosa. As aulas práticas de Química da FCE têm sido ministradas num espaço que se pode designar como um *pseudo* laboratório cedido pelo INFORDEPE - Instituto Nacional de Formação de Docentes e Profissionais da Educação no âmbito de um protocolo assinado com a FCE-UNTL. Estas instalações, apesar de terem permitido que a FCE fosse a primeira faculdade da UNTL a ministrar aulas práticas de Química, têm limitações estruturais e técnicas que condicionaram o ensino dos conteúdos programados para as aulas práticas da disciplina de Laboratórios de Química (2º semestre). Estas limitações tiveram um impacto mais evidente na efetivação dos programas de unidades curriculares (UC) de anos mais avançados do ciclo de estudos nomeadamente na UC de Técnicas Laboratoriais de Química (5º semestre) e nas aulas práticas de Química Orgânica (7º semestre). Face a esta realidade, a alternativa às limitações de realização de prática laboratorial passou pelo contacto dos alunos com vídeos e animações de experiências, sempre que possível em português, que refletissem o programa das UC. Apesar das condicionantes acima descritas, um dos fatores de maior atratividade deste curso inaugural é a forte componente prática das várias UC que compõem o respetivo plano curricular. Esta afirmação reflete-se no número crescente e significativo de novos alunos que ingressam na faculdade que tem hoje um total de 159 alunos. Nesta comunicação pretende-se apresentar os desafios e oportunidades que o ensino da Química na FCE da UNTL apresenta para todos aqueles que são intervenientes no processo educativo.

Agradecimentos

EMP Silva agradece o apoio prestado pelo FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (COMPETE 2020) através do projeto NORTE-01-0145-FEDER-000011.

Referências

[1] <http://www.untl.edu.tl/pt/ensino/faculdades/ciencias-exatas>, acessado em 05-09-2018.

[2] http://timor-leste.gov.tl/wp-content/uploads/2012/02/Plano-Estrategico-de-Desenvolvimento_PT1.pdf, acessado em 05-09-2018.

Analogias entre os estados físicos da matéria e uma *marching band*

Hugo Vieira^{1*}, Carla Morais².

¹CIQUP, Fac. de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre 1021/1055, 4169-007 Porto, Portugal

²CIQUP, Unidade de Ensino das Ciências, Dep. de Química e Bioquímica Fac. de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre 1021/1055, 4169-007 Porto, Portugal

*E-mail: hugvieira@sapo.pt

Num contexto em que a ciência e a tecnologia evoluem a um ritmo tremendo e de um constante fluxo de informação em massa, com peso na vida económica e social, são precisos cidadãos capazes de pensar como um cientista: ser capaz de pesar evidências e chegar a uma conclusão, entender que a “verdade” científica pode mudar, à medida que novas descobertas são feitas e se conhece as capacidades e limitações da tecnologia [1]. Um dos fatores que influencia a capacidade dos alunos aplicarem as suas competências a um contexto específico, são as atitudes em relação à ciência. Uma vez que o seu interesse, atenção e o aproveitamento em ciência, se correlaciona com essas atitudes, é necessário atuar de modo a melhorar esses aspetos [1], [2]. Ensinar recorrendo a analogias, desse ponto de vista, revela-se atrativo, pois, para além de possibilitar explicar ideias abstratas partindo do que os alunos conhecem, permite ainda aumentar a sua motivação ao levar em conta os seus interesses e preferências afetivas [3]. Atendendo a isto, bem como ao facto de que poucos estudos discutem a dimensão afetiva das analogias [4], está em curso uma investigação, no âmbito do Programa Doutoral em Ensino e Divulgação das Ciências da FCUP, em que se está a desenvolver um conjunto de analogias entre a química e a música, visando constituírem-se como um recurso didático efetivo para a aprendizagem de química de alunos que possuem a música como domínio familiar afetivo.

Realizaram-se dois estudos piloto para analisar as atitudes dos alunos de escolas de música em relação às ciências físico-químicas (CFQ), em diferentes contextos sociais, através de um questionário validado [5]: um estudo exploratório com uma amostra de 185 alunos e outro, posteriormente, com uma amostra de 608 alunos. Em virtude das médias obtidas para os fatores analisados, comportamentos e aproveitamento, cognição e valores, afetividade pelas CFQ e afetividade pelo estudo das CFQ, há indícios de que os alunos reconhecem o valor social e prático das CFQ, apesarem de não gostarem de as estudar e de as considerar uma disciplina difícil. Construíram-se também vários recursos didáticos com base no conjunto de analogias entre a química e a música. Após a realização de um estudo piloto, chegou-se a um conjunto de quatro recursos didáticos temáticos: “Os estados físicos da matéria”, “Os átomos”, “Os elementos químicos e seus isótopos” e “As reações químicas”, que serão objeto de estudos adicionais em diferentes contextos sociais.

Neste encontro, será apresentado o recurso sobre os estados físicos da matéria, utilizando uma *marching band* para explicar a natureza corpuscular da matéria, as diferenças entre os estados sólido, líquido e gasoso e como a temperatura influencia os corpúsculos da matéria. Os alunos são levados a compreender essas diferenças por analogia com a forma como os músicos se organizam, tocam e marcham num estádio, em função do andamento e da coreografia impostos pelo maestro, através do visionamento e discussão de um vídeo.

Referências

- [1] OECD, *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*, 2016.
- [2] Osborne, J.; Simon, S.; Collins, S., *Internat. J. of Science Educ.*, 2003 25, 1049-1079.
- [3] Harrison, A. G.; Coll, R. K., “Using analogies in Middle and Secondary Science Classrooms”, 2008.
- [4] Harrison, A. G., *Metaphor and analogy in science education*, 2006, 51-64.
- [5] Neto, A., Candeias, A., Rebelo, B., Varelas, & Diniz, A. M., *Validade estrutural do questionário de atitudes face às ciências físico-químicas: estudo com alunos de 9.º ano do ensino básico português*, 2013

Ciências Por Miúdos – Química na Educação Pré-Escolar

Jorge Gonçalves

Agrupamento de Escolas de Nun'Álvares, Rua Paulo da Gama, 2840-250 Seixal, Portugal

E-mail: jorge.odsg@gmail.com

O projeto “Ciências por miúdos” pretende responder de forma articulada ao propósito da Educação em Ciências, contribuindo para os objetivos presentes no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar, Aprendizagens Essenciais para o Ensino Básico e no Projeto Educativo do Agrupamento. Neste sentido, enquanto componente da experiência educativa global de todos os jovens, a educação em ciências deve contribuir para preparar os alunos para uma vida satisfatória e completa no mundo do século XXI, estimular o entusiasmo e interesse pela ciência de modo a que se sintam confiantes e competentes para se envolverem com matérias científicas e técnicas, ajudar a adquirir uma compreensão vasta e geral das ideias importantes e das bases explicativas das ciência e dos procedimentos do inquérito científico, assim como, quando necessário ao aprofundamento de conhecimento.

O desenvolvimento do projeto na educação pré-escolar, de acordo com as orientações curriculares centrou-se na compreensão e relação com o mundo, nas três grandes componentes organizadoras das aprendizagens a promover na área do Conhecimento do Mundo: Introdução à Metodologia Científica, Abordagem às Ciências e Mundo Tecnológico e Utilização das Tecnologias. Assim, pretende-se a articulação com a ação do educador com vista a contribuir para que os alunos se possam apropriar do processo de desenvolvimento da metodologia científica nas suas diferentes etapas: questionar, colocar hipóteses, prever como encontrar respostas, experimentar e recolher informação, organizar e analisar a informação para chegar a conclusões e comunicá-las. Por outro lado, para além do alargamento e desenvolvimento de saberes da criança proporcionados pelo contexto de educação pré-escolar e pelo meio social e físico em que esta vive, a abordagem de aspetos científicos que ultrapassam as suas vivências imediatas.

Assim, foram desenvolvidas um conjunto de atividades, que na área da química envolveram atividades sobre a água, cores e materiais, do projeto “Despertar para a Ciência [1], em três turmas da educação pré-escolar. Foi avaliada a autonomia dos alunos no desenvolvimento das atividades de investigação, com a adaptação do Instrumento de Avaliação do Envolvimento dos Alunos nas Atividades de Investigação [2].

Os resultados apresentaram diferenças significativas e positivas no envolvimento dos alunos nas atividades de investigação, traduzindo-se numa menor regulação por parte do professor ou materiais, assumindo os alunos maior autonomia no desenvolvimento das atividades de investigação em química.

As principais conclusões deste estudo apontam para a importância do desenvolvimento de atividades de investigação desde a Educação Pré-escolar, em particular de química, como forma de despertar para o desenvolvimento dos processos científicos, potenciar uma atitude positiva sobre o ensino da química no ensino básico e secundário e permitir uma maior autonomia no desenvolvimento das atividades de investigação.

Referências

- [1] Martins, I. P. et al. Despertar para a Ciência: actividades dos 3 aos 6. Ministério da Educação. **2009**
- [2] Gonçalves, J. Gonçalves; Alves Martins, M. O desenvolvimento metacognitivo dos alunos e a percepção do professor do seu envolvimento em atividades de investigação. Actas do 13^o Colóquio de Psicologia e Educação. **2012**, 14-29.

A Ciência Cidadã na Aula de Química: Um Estudo das Águas Costeiras Para Monitorização da sua Qualidade e da Presença de Microplásticos

Araújo, J. L.^{1, *}, Morais, C.¹, Paiva, J. C.¹

¹CIQUP, Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica,
Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 4169-007, Porto, Portugal.

*E-mail: jl.arauj@gmail.com

A literatura sugere que a aprendizagem baseada em contextos específicos e familiares aos alunos potencia a sua aprendizagem e motivação [1]. Portanto, proporcionar-lhes o contacto com situações pertinentes, que eles possam explorar, pode promover uma aprendizagem significativa da ciência e estimular o conhecimento do meio envolvente.

Os projetos de ciência cidadã têm, na resposta a um problema contextualizado, o motor que impulsiona a motivação, promove a literacia científica e o interesse da comunidade em geral [2]. No entanto, embora estes projetos apresentem um grande potencial pedagógico a avaliação do seu impacto na aprendizagem dos alunos é escassa.

Na senda de alguns estudos já elaborados sobre as potencialidades da aprendizagem baseada em contextos [3] e do envolvimento dos alunos no processo de produção científica [4], pretende-se desenvolver um projeto de ciência cidadã com o objetivo de permitir a participação dos alunos na monitorização de parâmetros da qualidade da água balnear e na consciencialização para a problemática da presença de microplásticos nas águas.

Neste sentido, pretende-se envolver cerca de 400 alunos do 3º ciclo do Ensino Básico e avaliar o impacto dessa participação na aprendizagem dos conteúdos químicos abordados e nas atitudes dos participantes face à ciência, à química e a problemáticas ambientais. Para tal, construíram-se escalas de avaliação de atitudes que se encontram em fase de validação. Ainda assim, alguns resultados preliminares revelam que as médias das respostas dos alunos são positivas na maioria das questões das escalas. Contudo, são evidenciadas atitudes negativas face à aprendizagem da química. Este facto deverá ser tido em consideração durante a implementação do projeto no sentido de se promover a mudança de atitudes. Em relação à consciência sobre a presença de microplásticos na água e do seu perigo para as espécies, foram encontradas respostas mais neutras. Este pode ser um indicador de desconhecimento relativo a este tema pelo que a participação no projeto poderá contribuir para alertar acerca desta problemática. Com o intuito de promover a aprendizagem da química, desenvolveremos dinâmicas pedagógicas a ser implementadas em diferentes momentos do ano letivo e iremos construir um kit pedagógico com sensores, reagentes, guiões de exploração e outros materiais que serão disponibilizados aos alunos e que permitirá a recolha de amostras *in loco* e a análise laboratorial das amostras. Decorrerão também interações online de enriquecimento. Deste modo, espera-se que o envolvimento dos alunos no projeto promova a aprendizagem formal da química e as atitudes positivas em relação à ciência, à química e ao ambiente.

Agradecimentos

Este projeto é financiado pela FCT, referência: SFRH/BD/132482/2017

Referências

- [1] Fensham, P. Real World Contexts in PISA Science: Implications for Context-based Science Education. *Journal of Research in Science Teaching* **2009**, 46(8), 884-896.
- [2] Tulloch, A., Possingham, H., Joseph, L., Szabo J. & Martin, T. Realising the full potential of citizen science monitoring programs. *Biological Conservation* **2013**, 165, 128-138.
- [3] Bulte, A., Westbroek, H., De Jong, O. & Pilot, A. A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts. *International Journal of Science Education* **2006**, 28(9), 1063-1086.
- [4] Franzoni, C. & Saueremann, H. Crowd science: The organization of scientific research in open collaborative projects. *Research Policy* **2014**, 43(1), 1-20.

ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: Experiências e Projetos

Hands-On na Química: O Papel dos Centros de Ciência na Educação Não-Formal

S. Santos^{1*}, R. Freitas¹, V. Cavaquinho¹, J. Afonso¹, A. A. Ramos¹

¹Centro Ciência Viva de Tavira, Largo do Carmo, 8800-311, Tavira, Portugal

*E-mail: ssantos@cvtavira.pt

Integrado na Rede Nacional de Centros Ciência Viva, promovida pela Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica, o Centro Ciência Viva de Tavira (CCVT) tem como principal missão promover a cultura científica na sociedade, para todos os públicos, com especial ênfase nas camadas mais jovens e na população escolar.

Tratando-se de um Centro de Ciência com uma zona expositiva de dimensões reduzidas e integrado numa zona geográfica com sazonalidade turística, tornou-se imperativo explorar novas abordagens de contacto ao público.

Nesse sentido, durante o ano letivo o Centro Ciência Viva de Tavira disponibiliza uma oferta educativa, adaptada aos diferentes níveis de escolaridade, que tem como base atividades experimentais procurando articular a educação não-formal com a educação formal. As atividades abrangem diversas áreas científicas que incluem a Química.

Estas atividades na área da química têm como principais objetivos estimular a observação e o contacto com metodologias científicas, assim como despertar o pensamento crítico dos alunos usando o método *inquiry-based learning*.

Em relação ao público em geral, o CCVT tem ao dispor, durante os fins-de-semana, várias oficinas científicas onde são abordados alguns conceitos químicos tais como pH, reações químicas e composição química, com a vertente prática *hands-on*.

Ao longo dos últimos 6 anos, o Centro Ciência Viva de Tavira tem ainda apostado na promoção de Shows de Química, onde o público é convidado a participar em várias demonstrações interativas. Tendo sempre como base um discurso simples, são apresentados conceitos científicos na área da química, aliando o rigor científico a momentos lúdicos e criativos.

Nesta apresentação, pretende-se expor as diferentes metodologias e atividades desenvolvidas no Centro Ciência Viva de Tavira na divulgação não-formal da química para diferentes públicos.

Atividades Com Pais no Computador: O Caso da Nanociência no Dia a Dia

Natália Silva^{1, *}, João Paiva¹, Carla Morais¹, Luciano Moreira²

¹CIQUP, Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, 4169-007 Porto, Portugal

²CIQUP, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, 4200-465 Porto, Portugal

*E-mail: natalia.r.silva@gmail.com

As Atividades com Pais no Computador, com o acrónimo APC, surgiram em Portugal em 2010, enquanto iniciativas que partem do professor e que envolvem os alunos, os pais/familiares e o computador [1], à luz das novas tendências curriculares que valorizam a conceção do aluno como um ser social e cultural, num paradigma de desenvolvimento em contexto, estando marcado pela influência do modelo ecológico do desenvolvimento humano de Bronfenbrenner [2].

As APC inspiram-se nas TIPS (*Teachers Involving Parents in Shoolwork*), atividades designadas por “trabalho de casa”, produzidas por professores com o intuito de melhorar os resultados escolares dos alunos através do envolvimento dos pais no processo de aprendizagem [3] e também nas WebQuest, atividades contextualizadas que tiram partido da tecnologia e de recursos na Web, permitindo orientar os alunos para a pesquisa de acordo com um conjunto de tarefas previamente estabelecidas pelo professor [4].

Atualmente, as APC são atividades pedagógicas baseadas em conteúdos disciplinares socialmente relevantes, desenvolvidas ou adotadas pelos professores, com o objetivo de estabelecer a conexão escola-casa e a colaboração entre pais e alunos, com o intuito de promover a literacia digital e a literacia de um domínio específico [5].

Pretendemos dar a conhecer os resultados de uma investigação utilizando uma APC na área na Nanociência, desenhada para alunos de Química do 12.º ano, cujos guião e formulários de resposta estão disponibilizados online, <https://apcnano.wordpress.com/>, designada “Nanociência no dia a dia”. Esta atividade proposta pelo professor aos alunos e pais, mas realizada em casa, procura através de recursos disponíveis na Internet, conduzir os alunos a pesquisar acerca de conceitos fundamentais na Nanociência e a refletirem com os pais, contribuindo desta forma para a nanoliteracia dos participantes [6]. Participaram na investigação 37 díades aluno/pais tendo-se verificado através da análise das respostas aos formulários de trabalho colaborativo que: 37,8% dos pais nunca tinham ouvido falar de Nanotecnologia; 91,2% dos alunos e pais consideram importante a nanomedicina no tratamento de doenças como o cancro, 70,3% consideram que os potenciais benefícios da Nanotecnologia são maiores que os riscos, e que podem alterar os hábitos de consumo se possuírem informações de produtos que contêm nanomateriais. Outros resultados e conclusões serão discutidos.

Agradecimentos

L. Moreira é apoiado por uma bolsa da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Ref. PD/BD/114152/2015).

Referências

- [1] Paiva, J. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*. **2010**, 118, 57-60.
- [2] Bronfenbrenner, U. *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.
- [3] Epstein, J., Sanders. M., Simon S., Salinas, K., Jansorn, N., & Voorhis, F.. *School, family, and community partnerships: Your handbook for action*. Second Edition. Thousand Oaks: Corwin Press, 2002.
- [4] Carvalho, A. *WebQuest: um Desafio para Professores e para Alunos*. Elo.. 2002, 10 142-150.
- [5] Paiva, J. C., Morais, C., & Moreira, L. *Educational Technology & Society*. **2017**, 20 (2), 1–14.
- [6] Ghattas, N. I., & Carver, J. S. *Research in Science & Technological Education*. **2012**, 30 (3), 271-284.

O Recurso à Magia (Ilusionismo) no Ensino e Promoção da Química

Monteiro, Filipe L. S.*; Alves, M. José

FMJ Magia, de Filipe LS Monteiro

Urbanização Pinhal das Almas, N.º 6, Salgueiro, 3840-346 SOZA – Portugal

*E-mail: magia@filipelsmonteiro.com

A *Magia* é uma arte que exerce um forte atrativo à maioria das pessoas pelo seu carácter do imaginário, pela sua aparente inexplicabilidade, pela surpresa do não previsto. A realidade é, ela própria, *mágica*, e quando um determinado tópico ou assunto é assim apresentado, transforma-se numa fonte inesgotável de fascínio, de surpresa e de descoberta, uma pincelada de imaginação no quadro da realidade.

Neste trabalho, irei falar do que temos feito nestes últimos anos, referindo o nosso percurso por centros de ciência e escolas de todo o país, explicando (alguns) conceitos científicos no geral e da Química em particular, ao mesmo tempo que promovemos a literacia e o conhecimento (sessões de apresentação de livros e realização de palestras - “A Química do Amor”, “O Jogo dos Aromas”, “Desmistificar o Cancro...”), aliando sempre a paixão pelo ilusionismo com a nossa formação científica e que nos permite reunir, simultaneamente, estas diferentes vertentes. Adaptando o ilusionismo aos assuntos em sessão, conseguimos cativar a assistência com a forma original (e *mágica*) com que os mesmos são apresentados.

A *magia* resulta, também aqui, como uma ferramenta potenciadora da vontade de conhecer as obras, promovendo a (sua) leitura, ou captando a atenção para um assunto que, para alguns, poderia resultar mais ou menos enfadonho ou mesmo desprovido de interesse.

O sucesso desta dinâmica foi comprovado pela *seleção* da nossa colaboração por alguns Centros de Ciência (Fábrica de Ciência Viva de Aveiro; Centro de Ciência Viva da Floresta, de Proença-a-Nova; Centro Integrado de Educação em Ciência, de V. N. Barquinha), estabelecimentos de ensino de ciência (Aveiro, UA; Coimbra, UC; Lisboa, FCTUN), a empresa de jogos educativos “Science4You”, e a própria SPQ (com o núcleo GQJ) na promoção da Química junto do público escolar, mas principalmente pelos inúmeros convites para visitar escolas, onde temos levado a nossa “ciência mágica” e que a todos, sem exceção, tem deleitado. A título ilustrativo desta “capacidade de encantamento”, eis um pequeno excerto do que foi escrito a propósito de uma das ações realizadas no AE de Santa Comba Dão^[1], e que ilustra o fascínio que a magia promove: “(...) A sessão durou 90 minutos e superou, largamente, as expectativas: os alunos adoraram cada minuto do espetáculo, mantendo uma postura inequivocamente respeitadora, absorvendo cada número que era apresentado e atendendo às explicações científicas fornecidas (...)”.

Daí a nossa máxima: “Ciência, Magia e Livros: um casamento perfeito”!



Figura 1: Fotografia tirada durante uma atividade de Ciência Mágica realizada no Centro de Ciência Viva Rómulo de Carvalho, em Coimbra (2015).

Agradecimentos

Ao Prof. Doutor S. Rodrigues, pelo desafio e incentivo à participação neste Encontro. Ainda ao Doutor J. Borges pelo apoio e esclarecimento prestados.

Referências

- [1] Web: “Cultivar a Leitura e o Conhecimento, Sessão Espetáculo” - «Ensinando ciência... com magia», <http://cultivareleituraeoconhecimento.blogspot.com/2018/05/sessao-espetaculo-ensinando-ciencia-com.html>

Molecular JE – Júnior Empresa de Química

Bernardo Albuquerque Nogueira¹, Alexandre Silva¹, César Temudo¹, Catarina Lobo¹, Américo Alves¹, Nélia Tavares¹, Francisco Sousa¹, André Luz², Hugo Ferreira¹, Gonçalo Ferreira³ e Joana Cunha¹

¹CQC, Departamento de Química da Universidade de Coimbra, P-3004 Coimbra, Portugal

²i-Med.UL, Faculdade de Farmácia, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³School of Life, Health and Chemical Sciences, The Open University, MK7 6AA, Milton Keynes, UK

*E-mail: ban@qui.uc.pt

A Molecular JE é a Júnior Empresa do Departamento de Química da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, a primeira e única Júnior Empresa da área da Química em Portugal, e surgiu no início de 2017, pela necessidade sentida pelos fundadores, todos estudantes de Doutoramento e Mestrado, de melhorar a imagem e a comunicação da Química na Sociedade e de lhe devolver o protagonismo científico que merece.

Sentimos que, muitas vezes, a Ciência em geral e a Química em particular correm o risco de ser, ou são mesmo, difundidas como uma fábrica de produtos tóxicos para a saúde humana e para o meio ambiente (ex.: exclusiva ou predominantemente ligada a conservantes alimentares, pesticidas, drogas de abuso, explosivos, etc.). Contudo, o avanço científico tem impactos notáveis e facilmente observáveis à nossa volta, que contradizem as ideias falaciosas pré-formatadas como as anteriores.

A Molecular JE tem como objetivo principal a divulgação, a comunicação e a valorização da Química enquanto ciência natural e fundamental, nomeadamente direcionada a estudantes do ensino básico e secundário, tanto a nível regional como a nível nacional.

Atualmente, prestamos os seguintes serviços de dinamização/valorização Química:

- Design Gráfico: criação e desenvolvimento de imagem e figuras para trabalhos académicos, como teses, artigos, posters, livros, etc.
- Animação Química: serviço de animação científico direcionado para crianças desde os 3/4 anos até a jovens pré-universitários.
- Formação Química: explicações de Química do 7^o ao 12^o ano, com uma forte componente prática, nomeadamente laboratorial, com experiências sugeridas pelo programa e não só.
- Workshops: formações para utilização de software necessários em investigação na área da Química (ex.: Origin, Chemdraw, MestreNova, etc.) e outras formações de escrita de teses, artigos científicos e de apresentações orais.
- Palestras de divulgação de produtos de índole pedagógico-científica: nomeadamente a divulgação em escolas do primeiro, segundo e terceiro ciclos do Soapy©, o kit ecológico da EcoXperience©
- Apoio a Congressos: apoio logístico em congressos, conferências, colóquios e encontros.

Encontramo-nos ainda a preparar a primeira Escola Universitária Jovem de Química, que irá começar no presente ano letivo. Esta escola, organizada pela Molecular JE, com o apoio do Departamento de Química da Universidade de Coimbra (DQ-UC), entre outros apoios, permitirá a algumas dezenas de estudantes do 10^o ano, nesta primeira edição, ter contacto com jovens cientistas e investigadores do DQ-UC e ainda alguns *alumni*, percebendo desta forma onde são aplicados os conceitos e noções que são ensinados no programa de Físico-química do secundário, permitindo-lhes ainda ter um forte reforço da componente laboratorial, através da ida ao laboratório para a realização de várias experiências, com o acompanhamento de estudantes de Doutoramento do DQ-UC.

Agradecimentos

Devemos um especial e forte agradecimento ao Departamento de Química da Universidade de Coimbra por todo o apoio prestado à Júnior Empresa desde o seu início.