

SISTEMATIZAÇÃO DE ALGUMAS OCORRÊNCIAS DE RECURSOS EDUCATIVOS DIGITAIS PARA O ENSINO DA QUÍMICA

CARLA MORAIS E JOÃO PAIVA*

Sem termos o intuito de ser exaustivos, pretendeu-se fazer uma sistematização de algumas ocorrências de recursos educativos digitais disponíveis na Web – em particular simulações, animações e jogos educativos – potencialmente interessantes para o ensino da química no ensino básico e secundário.

INTRODUÇÃO

Os recursos educativos digitais (RED) resultantes da nossa pesquisa estão indicados nas tabelas que a seguir se apresentam nas quais, entre outras informações, se indica o(s) ano(s) de escolaridade no qual cada RED poderá ser integrado (tendo como referência o Currículo Nacional), a respetiva tipologia do RED, o idioma no qual se encontra, bem como a indicação sobre a existência (ou não) de restrições impostas pelos seus autores para a utilização e distribuição do mesmo.

Isto é, se os RED podem ser usados e distribuídos sem qualquer limitação nem indicação do autor (*Free*); se podem ser usados e distribuídos desde que sejam mantidos os créditos dos autores (Autor-utilização/distribuição livre), se, por sua vez, os recursos não podem ser distribuídos e a sua utilização está limitada ao *website* onde o próprio recurso se encontra alojado, como por exemplo acontece em algumas versões *demo* (Autor-utilização/distribuição limitada).

Faz-se também um exercício de apreciação dos RED, recorrendo-se à atribuição simbólica de estrelas, baseada em juízos de valor sobre as potenciais mais-valias da sua utilização para o ensino e para a aprendizagem da química. Com o intuito de facilitar a leitura da informação que se pretendeu

sistematizar, recorreu-se a algumas abreviaturas que julgamos aligeirarem a densidade do texto apresentado (Tabela 1).

RED SOBRE ESTADOS FÍSICOS DA MATÉRIA E PONTO DE FUSÃO E PONTO DE EBULIÇÃO

Numa primeira fase, começou-se por realizar uma pesquisa na internet usando as seguintes palavras-chave: *destilação fracionada*, *estados físicos da matéria*, *ponto de fusão* e *ponto de ebulição*. Além de acompanhadas pelos complementos: *simulação*; *digital*; *interação* e *software educativo*, as palavras-chave foram convenientemente traduzidas para língua inglesa e espanhola de modo a ampliar o raio de ação da nossa pesquisa.

Na Tabela 2 apresenta-se uma sistematização das ocorrências relacionadas com as palavras-chave indicadas.

Verificou-se que a maior parte dos RED encontrados estão disponíveis em língua inglesa e apresentam um baixo índice de interatividade com o utilizador tratando-se, na sua maioria, de animações computacionais que têm como principal propósito enfatizar determinadas características superficiais macroscópicas ou microscópicas não incluindo, necessariamente, valores teóricos ou empíricos de propriedades físicas e/ou químicas.

Alguns dos RED apresentados na Tabela 2 só se encontram disponíveis na sua versão *demo* (uma versão mais limitada), não sendo possível uma exploração mais completa dos mesmos.

RED SOBRE PRESSÃO DE UM GÁS, MOVIMENTOS CORPUSCULARES E CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Numa segunda fase da nossa pesquisa, lançou-se mão das seguintes palavras-chave: *pressão de um gás*, *iões*, *movimentos corpusculares* e *condutividade elétrica*, relacionadas com temáticas abordadas ao nível do 8.º ano de escolaridade. Na Tabela 3, apresentam-se os principais RED encontrados na senda da pesquisa realizada.

Relacionados com a temática das propriedades dos gases encontraram-se cinco simulações computacionais que permitem a manipulação de diferentes variáveis, sendo de sublinhar que duas delas se encontram em língua portuguesa – um, mais recente (data de 2011), resultou da tradução de uma versão originalmente desenvolvida em língua inglesa pela Universidade do Colorado.

Para a temática dos iões e da respetiva condutividade elétrica de soluções iónicas, foram escassos os recursos interativos encontrados.

Apenas se encontraram dois registos: um jogo sobre nomenclatura e fórmulas de compostos iónicos, em língua portuguesa, e uma simulação sobre a condutividade elétrica e a sua relação com a presença de iões em solução, em língua inglesa.

RED SOBRE TABELA PERIÓDICA E CONFIGURAÇÕES ELETRÓNICAS

Numa terceira fase da pesquisa realizada, usaram-se como palavras-chave

* Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
Unidade de Ensino das Ciências, Departamento de
Química e Bioquímica
Centro de Investigação em Química
E-mail: jcpaiva@fc.up.pt

ve: *Tabela Periódica e configurações eletrônicas*.

Os resultados desta pesquisa apresentam-se na Tabela 4.

Sendo a Tabela Periódica uma importantíssima sistematização feita em Química, muitas foram as ocorrências de RED relacionadas com esta temática.

RED SOBRE OUTRAS TEMÁTICAS DE QUÍMICA GERAL

Além das pesquisas pautadas por critérios de especificidade temática, realizou-se também uma pesquisa

mais genérica, usando como palavras-chave: *simulação em química*, *software educativo em química* e *recursos interativos em química*, da qual resultou um vasto conjunto de RED, que julgamos apresentarem potencial científico e pedagógico para o ensino da Química, se devidamente integrados em contexto educativo.

Na Tabela 5, apresentam-se alguns exemplos destes recursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sistematização apresentada reforça a ideia de que a produção de *software* deve ter em especial atenção a realização de recursos em língua

portuguesa, nas áreas e níveis disciplinares mais deficitários e que vão ao encontro dos interesses e motivações específicos dos jovens a quem se destinam. Da mesma forma, continuam a ser cruciais mais investigações sobre a integração pedagógica dos RED em contexto educativo com vista a potenciar, nos alunos, o desenvolvimento das mais diversas competências.

NOTA

Este artigo também está disponível no site da Sociedade Portuguesa de Química (<http://www.spq.pt/QUIMICA/multimedia>), onde os leitores poderão aceder diretamente às referências e recursos mencionados.

Tabela 1 – Abreviaturas utilizadas na sistematização de algumas ocorrências de RED

Ano de escolaridade	Tipo de RED	Idioma	Free vs Autor	Estrelas (apreciação qualitativa)
U – Passível de aplicação em anos de escolaridade superiores	S – Simulação	PT – Português	F – Free	Médio – ★★
	A – Animação	PT-B – Português do Brasil	AF – Autor-utilização/distribuição livre	Bom – ★★★★★
	H – Hipertexto	EN – Inglês	AL – Autor-utilização/distribuição limitada	Muito Bom – ★★★★★
	J – Jogo educativo	ES – Espanhol		

SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA

1911-2011 100 ANOS

História

Introdução

A fundação da Sociedade Portuguesa de Química (SPQ) em 28 de Dezembro de 1911 esteve intimamente relacionada com a publicação da Revista de Química Pura e Aplicada que surgiu pela primeira vez no Porto em 1905. Esta iniciativa foi levada a cabo por um pequeno grupo de cientistas portugueses, o mais ilustre dos quais terá, porventura, sido Ferreira da Silva que foi, também, o primeiro presidente da Sociedade.

Em 1915, a SPQ estava organizada em três secções, Porto, Coimbra e Lisboa. A secção do Porto incluía, desde essa data, uma sub-secção de Física, uma ciência que, em Portugal, ainda não tinha atingido a dimensão suficiente para possuir a sua própria sociedade. Devido à crescente importância da Física, em 1926 a SPQ passa a designar-se Sociedade Portuguesa de Química e Física, situação que durou até Fevereiro de 1974 quando esta se divide na Sociedade Portuguesa de Química e na Sociedade Portuguesa de Física. Contudo, só três anos mais tarde a duas sociedades encontrariam uma sede adequada para as suas actividades no 4º andar do n.º 37 da Avenida da República em Lisboa. A cerimónia de inauguração teve lugar a 24 de Fevereiro de 1977 tendo contado com a presença, entre outros, do Secretário de Estado para a Investigação Científica, dos Reitores das Universidades de Lisboa e dos Presidentes do Instituto Nacional de Investigação Científica e da Fundação Calouste Gulbenkian. Os objectivos fundamentais da SPQ foram enunciados na cerimónia: a Sociedade deve constituir um centro de debate científico e cultural entre os seus membros de forma a contribuir para o desenvolvimento da Química em Portugal.

Em 1981 a Sociedade...

ÁREA DEBATE

FÓRUM

NOTÍCIAS

EVENTOS

11th International Conference on Catalysis in Membrane Reactors

Tabela 2 – Sistematização de algumas ocorrências de RED relacionados com as palavras-chave: destilação fracionada, estados físicos da matéria, ponto de fusão e ponto de ebulição






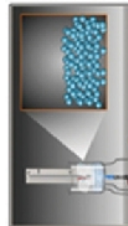
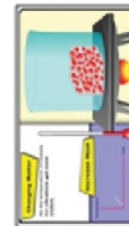
Identificação do RED (consultado em setembro de 2012)	Temática abordada	Ano de escolaridade	Tipo de RED	Idioma	Free vs autor	Estrelas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Propriedades dos sólidos, líquidos e gases</i> ▪ URL: http://www.skool.pt/content/los/chemistry/solids_liquids_gases/launch.html ▪ Ano: 2007 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estados físicos da matéria 	7.º ano	A	PT	AF	★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Melting Point Simulation</i> ▪ URL: http://www.chemheritage.org/percy-julian/activities/melting_pt/melting_pt.html ▪ Ano: 2010 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ponto de fusão 	7.º ano	S	EN	AF	★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Boiling Point</i> ▪ URL: http://student.britannica.com/lm/labunits/activities/Unit_1/product.html ▪ Ano: 2008 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ponto de ebulição 	7.º ano 10.º ano - U	S	EN	AF	★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>States of Matter</i> ▪ URL: http://phet.colorado.edu/en/simulation/states-of-matter ▪ Ano: 2009 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estados físicos ▪ Mudanças de estado físico ▪ Movimentos e agregação corpuscular 	7.º ano 8.º ano - U	S	EN	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>States of Matter</i> ▪ URL: http://www.harcourtschool.com/activity/states_of_matter ▪ Ano: s/d 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estados físicos da matéria ▪ Movimentos e agregação corpuscular 	7.º ano 8.º ano	S	EN	AL	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Cambios de estado</i> ▪ URL: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm ▪ Ano: 2004 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estados físicos ▪ Mudanças de estado físico ▪ Movimentos e agregação corpuscular 	7.º ano 8.º ano	A	ES	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Changing Matter</i> ▪ URL: http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources_fftp/client_ftp/ks3/science/changing_matter/index.htm ▪ Ano: 2007 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estados físicos ▪ Mudanças de estado físico ▪ Movimentos e agregação corpuscular 	7.º ano 8.º ano	A	EN	F	★★★★★

Tabela 3 – Sistematização de algumas ocorrências de RED relacionados com as palavras-chave: pressão de um gás, íões, movimentos corpusculares e condutividade elétrica




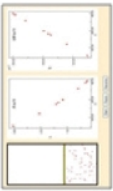

Identificação do RED (consultado em setembro de 2012)	Temática abordada	Ano de escolaridade	Tipo de RED	Idioma	Free vs autor	Estrelas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Atoms are always in motion</i> ▪ URL: http://higheredbcs.wiley.com/legacy/college/olmsted/0471478113/simulations/simulations/animations/olmsc01animations_1_1.htm ▪ Ano: 2004 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Movimentos e agregação corpuscular 	8.º ano	A	EN	AL	★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Propriedades dos gases</i> ▪ URL: http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/gas-properties ▪ Ano: 2011 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Propriedades dos gases 	8.º ano - U	S	PT/EN	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Pressão de um gás</i> ▪ URL: http://www.molecularium.net/pt/pressao/n/index.html ▪ Ano: 2005 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Propriedades dos gases 	8.º ano - U	S	PT	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Kinetic Molecular Theory: Pressure-Volume Relation</i> ▪ URL: http://www.chm.davidson.edu/vce/kineticmoleculartheory/pv.html ▪ Ano: 2001 - 2009 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Propriedades dos gases 	8.º ano - U	S	EN	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Electrolyte Solution Simulation</i> ▪ URL: http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/kits/conductivitysimulation3.html ▪ Ano: 2005 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Íões ▪ Condutividade elétrica 	8.º ano - U	S	EN	AF	★★★★★

Tabela 4 – Sistematização de algumas ocorrências de RED relacionados com as palavras-chave: Tabela Periódica e configurações eletrônicas





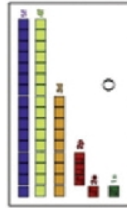





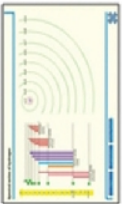
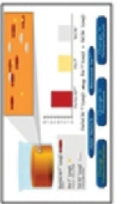
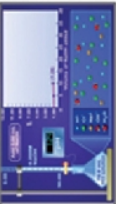
Identificação do RED (consultado em fevereiro de 2011)	Temática abordada	Ano de escolaridade	Tipo de RED	Idioma	Free vs autor	Estrelas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Tabela Periódica v2.5</i> ▪ URL: http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5 ▪ Ano: 1999 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabela Periódica 	9.º ano - U	H/A	PT/EN	F	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>WebElements: the periodic table on the web</i> ▪ URL: http://www.webelements.com ▪ Ano: 1993-2010 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabela Periódica 	9.º ano - U	H/A	EN	AL	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Visual Elements Periodic Table</i> ▪ URL: http://www.rsc.org/chemsoc/visualelements/pages/pertable_fla.htm ▪ Ano: 2005 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabela Periódica 	9.º ano - U	H/A	EN	AL	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Jogos sobre a Tabela Periódica</i> ▪ URL: http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogostp ▪ Ano: 2003 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tabela Periódica 	9.º ano	J	PT	AL	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Electron Configurations</i> ▪ URL: http://dwb4.unl.edu/ChemAnime/ECONFIG/ECONFIG.html ▪ Ano: 2001 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribuição eletrônica 	9.º ano - U	S	EN	F	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Atomic electronic configurations</i> ▪ URL: http://www.oneonta.edu/faculty/viningwj/sims/atomic_electron_configurations_s1.html ▪ Ano: 2003 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribuição eletrônica 	9.º ano - U	A	EN	F	★★★★★

Tabela 5 – Sistematização de algumas ocorrências de RED relacionados com as palavras-chave: simulação em Química, software educativo em Química e recursos interativos em Química

Identificação do RED (consultado em setembro de 2012)	Temática abordada	Ano de escolaridade	Tipo de RED	Idioma	Free vs autor	Estrelas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Molecularium: simulações em Química-Física</i> ▪ URL: http://www.molecularium.net ▪ Ano: 2008 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Várias 	Vários	S	PT	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Interactive Simulations</i> ▪ URL: http://phet.colorado.edu/en/simulations/category/chemistry ▪ Ano: (vários, desde 2008) 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Várias 	Vários	S	PT/EN	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Chemistry Experiment Simulations and Conceptual Computer Animations</i> ▪ URL: http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload ▪ Ano: 2005 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Várias 	Vários	S	EN	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Absorb Chemistry</i> ▪ URL: http://www.absorblearning.com/media/search.action#search ▪ Ano: 2005 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Várias 	Vários	S/A	EN	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Spectral series of hydrogen</i> ▪ URL: http://www.bigs.de/en/shop/anim/termsch01.swf ▪ Ano: 2005 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Espetros 	10.º ano	S	EN	AF	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Animação "Le Chatelier's Principle"</i> ▪ URL: http://www.mhhe.com/physci/chemistry/essentialchemistry/flash/lechl7.swf ▪ Ano: 2001 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Princípio de Le Chatelier 	11.º ano	S	EN	AL	★★★★★
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Título: <i>Titulação ácido-base</i> ▪ URL: http://users.skynet.be/eddy/titratie.swf ▪ Ano: 2003 	 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Títulações ácido-base 	11.º ano	S	EN	AF	★★★★★