O “MUNDO DO OXIGÉNIO”

FLORA MARIA BARROS FERREIRA*

A Tabela Periódica (TP) é um organizador dinâmico para onde pode convergir toda a Química. Compreende-se a potencialidade pedagógica da TP: de lá pode “sair” e “entrar” toda a Química. De e para podermos realizar abordagens motivadoras, construtivistas, contextualizadas, atentas a concepções alternativas [1] e sensíveis ao alinhamento CTSA [2].

Na panóplia de conhecimentos, a TP é vista como um conteúdo central e fulcral na Química [3]. É no 10º ano, contudo, que se foca mais a sua relevância, quer no módulo “Materiais: diversidade e constituição”, como na unidade “Das estrelas ao átomo”. A abordagem dos temas referidos deve ser encarada como uma via para o crescimento dos alunos [4], que é sempre psico-bio-social, podendo, neste sentido, ser enriquecido com a participação efectiva da família [5]. Por outro lado, as estratégias definidas devem, nomeadamente, responder aos desafios da sociedade da informação e do conhecimento, envolver os alunos em projectos relacionados com as novas tecnologias e propiciar o desenvolvimento de competências no âmbito da mobilização de saberes. Neste contexto, pode-se referir um estilo inovador de actividades educativas que é potenciador de aprendizagens significativas – Actividades com os Pais no Computador (APC). Estas pressupõem a interacção de pais/familiares, alunos e computadores. O professor, como sempre em educação, assume o papel de dinamizador, promovendo a conciliação e potenciação pedagógica do computador, no seio das relações familiares [6].

Neste artigo apresenta-se a APC – O “mundo do oxigénio”. Na “viagem” ao “mundo do oxigénio” cruzam-se objectos de ensino de diferentes unidades do programa de Química e Física A do 10º ano, pelo que a actividade pode ser encarada como um caminho para potenciar a integração dos saberes da componente da Química e a discussão sobre assuntos que se relacionam com o mundo em que vivemos. O oxigénio, via Tabela Periódica, permite a reflexão sobre várias matérias transversais, como, por exemplo, camada de ozono, efeito de estufa e sustentabilidade na Terra. A APC define momentos de trabalho individual, importantes para o desenvolvimento da autonomia e auto-avaliação, e áreas de trabalho interactivo e colaborativo entre pais/familiares e alunos. As questões da APC, umas de respostas simples e outras de carácter mais aberto, têm por objectivo travar a exploração rápida e pouco reflexiva, guiando minimamente o papel activo dos alunos na discussão dos itens a apresentar aos outros participantes e na exploração dos recursos digitais sugeridos e outros resultantes de pesquisa livre. Os pais/familiares terão, assim, a oportunidade de conhecer de perto o conteúdo das actividades curriculares dos seus filhos na escola. No entanto, convém não descurar algumas dificuldades que podem desincentivar este tipo de actividades relacionadas com a natureza social das famílias, o próprio sistema de exames e a existência de vagas para as entradas nas universidades [6]. Muitos pais têm qualificações ao nível de habilitações literárias baixas, o que pode dificultar a partilha de ideias, principalmente em níveis de escolaridade mais avançados; os pais pertencentes a classes sociais de patamares culturais mais elevados, por sua vez, podem, influenciados pelas rankings escolares, cair na tentação de resolver a APC pelos filhos. Con-

vém também destacar que em determinadas idades as relações entre pais e filhos são um pouco conflituosas e que o computador é, frequentemente, motivo para se evidenciarem as diferenças geracionais. As APC podem, neste sentido, favorecer os afectos no núcleo familiar e rasgar horizontes, mostrando à “geração download” que o estudo no computador/Internet permite uma aprendizagem efectiva e aos familiares que a tecnologia se impõe na sociedade actual como um aliado da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- [1] Driver, R., Squires, A., Rushworth, P., Wood-Robison, V. (1994). *Making Sense of Secondary Science: Research into Children's ideas*. Routledge, Londres.
- [2] Ferreira, F. B., Paiva, J. C. (2005). Roteiros de Exploração com Tabelas Periódicas digitais. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, **96**: 67-68.
- [3] Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário (2001). *Programa de Física e Química A – 10º ou 11º anos*. Acedido em 30 de Abril de 2010, em: http://sitio.dgidec.min-edu.pt/recursos/lists/repositorio%20recursos2/attachments/224/fisica_quimica_a_10.pdf.
- [4] Ministério da Educação (2003). *Reforma do Ensino Secundário – Documento Orientador da Revisão Curricular do Ensino Secundário*. Acedido em 30 de Abril de 2010, em: http://nautilus.fis.uc.pt/spf/DTE/pdfs/revisao_final2003.pdf.
- [5] Paiva, J., Gaspar, M. F. (2005). Actividade Participadas pelos Pais na Aprendizagem da Química (PAQ). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, **97**: 73-79.
- [6] Paiva, J. (2010). Actividade com os Pais no Computador (APC). *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*, **118**: 57-60.

* Centro de Investigação em Química, Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Rua do Campo Alegre, 687, P-4169-007 Porto
Escola Secundária/3 Prof. Dr. Manuel Flávio F. Pinto Resende, Rua Dr. Sá Carneiro, 4690-039 Cinfães
E-mail: florabferreira@gmail.com

17th and 18th October 2011

INTERNATIONAL SYMPOSIUM AMONET

Lisbon, Calouste Gulbenkian Foundation

SPEAKERS

Marja Makarow

(European Science Foundation, Chief Executive Officer)

Luísa Prista

(European Commission, former Head of Unit Scientific Culture and Gender)

Dalia Satkovskiene

(Baltic States Association BASNET Forumas, President - Lithuania)

Teresa Fragoso

(Commission for Gender and Equality, President - Portugal)

Elisa Maria Saitovitch

(Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - Brazil)

Maria Manuela Silva

(ISEG/UTL - Portugal)

Maria de Belém Roseira

(Portuguese Parliament, ex-Minister for Equality - Portugal)

Maria José Gonçalves

(Unidade de Investigação Educação e Desenvolvimento, FCT/UNL - Portugal)

Irene Flunser Pimentel

(Instituto de História Contemporânea, UNL - Portugal)

Actividades com os Pais no Computador (APC)

O “mundo do oxigénio”

Flora Ferreira

Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Escola Secundária/3 Prof. Dr. Flávio F. Pinto Resende, Cinfães

A - Caros alunos e pais/familiares

Nesta actividade propõe-se uma “viagem” ao “mundo do oxigénio”, ao nível microscópico e macroscópico, cruzando conceitos estruturantes da Química: elementos químicos e Tabela Periódica (TP). A Química assume um papel fulcral no desenvolvimento físico, químico e biológico do nosso planeta. Neste contexto, reflectir sobre a química adjacente ao elemento oxigénio poderá, certamente, contribuir para a compreensão do mundo na sua globalidade e complexidade.

Esta APC é constituída por várias secções: a C deve ser realizada pelo aluno, individualmente, e as secções D, E e F dizem respeito às tarefas propostas para o aluno e os pais (ou familiares) realizarem em conjunto.

Os vossos registos devem ser feitos numa folha de papel ou, digitalmente, num ficheiro de texto no computador.

Obrigado pela colaboração!

B - Contexto

O oxigénio é, de longe, um dos responsáveis pelo facto da Terra ser única entre os planetas do Sistema Solar: é o elemento mais abundante da crosta terrestre, constituindo cerca de 46% da sua massa; se nos concentrarmos na matéria viva, o oxigénio representa cerca de um quarto dos átomos. O oxigénio, o gás da vida, encontra-se em compostos naturais e artificiais e é extremamente reactivo, sendo “alimento” das reacções de oxidação/combustão.

É curioso anotar que um ser humano pode sobreviver cerca de um mês sem ingerir alimentos, aproximadamente uma semana sem beber água, mas não sobrevive mais do que alguns minutos sem respirar oxigénio.

C - Área de trabalho individual

Recorda algumas das abordagens feitas nas aulas, respondendo às questões que se seguem.

Para tal, poderás utilizar o recurso “TP v2.5”⁽¹⁾ disponível em <http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/>.

C1. Qual a localização do elemento oxigénio na Tabela Periódica?

C2. Completa a tabela relativa ao elemento oxigénio.

Símbolo químico	
Número atómico	
Massa atómica relativa	
Configuração electrónica	
Íão mais comum	
Isótopo mais abundante

C - Área de trabalho individual (continuação)

C3. Indica quais são as substâncias elementares de oxigénio mais comuns.

C4. Completa a tabela relativa à substância elementar oxigénio.

Fórmula química	
Classe da substância elementar	
Origem	
Estado físico (PTN)	
Ponto de fusão	
Ponto de ebulição

- História
- Ocorrência
- Aplicações
- Acção Biológica
- Propriedades
 - Elemento
 - Atômico
 - Isótopos
 - Espectro
 - Substâncias Elementares
 - Substâncias Compostas

C4. Pesquisa na Internet as características do grupo ao qual pertence o oxigénio – calcogéneos.

D - Área de trabalho colaborativo pais/alunos

D1. Usando o recurso acima mencionado ou outros sítios da Internet, recomenda-se que o aluno faça um breve resumo sobre a TP ao seu pai/mãe ou outro familiar.

Anotam-se aqui alguns pontos que poderão servir de orientação:

- Organização dos elementos na TP;
- Designação das famílias dos elementos químicos dos grupos 1, 2, 17 e 18;
- Reactividade dos elementos dos grupos 1, 2, 17 e 18 e respectiva justificação com base na distribuição electrónica.

D2. “Sem oxigénio, as células constituintes do nosso corpo deixam de produzir energia.”

Depois de cada aluno apresentar as propriedades do oxigénio que pesquisou individualmente aos outros participantes nesta APC, investigar um pouco mais sobre esse elemento químico, recorrendo a um portal de ciência ou a TP disponíveis on-line. De seguida, apresentam-se alguns itens de pesquisa:

- História;
- Ocorrência;
- Acção biológica;
- Aplicações.

D3. “A luz emitida pelo Sol é vital para a nossa vida na Terra, mas, se toda ela incidisse na superfície do planeta, não conseguiríamos sobreviver. Neste contexto, o ozono merece uma atenção especial.”

Através de pesquisas na Internet, responder às questões que se seguem:

- Qual a fórmula química do ozono?
- Qual a camada da atmosfera em que o ozono é mais abundante?
- Quais as radiações que o ozono consegue absorver?
- Qual o significado da expressão “buraco na camada de ozono”?

D4. Visualizar o vídeo “ESCOLINHA DOS ELEMENTOS”, disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=fVTG049pTzI>.

“...É hora do recreio. Vamos observar o oxigénio a tentar fazer amigos no playground.”

D - Área de trabalho colaborativo pais/alunos (continuação)

Neste momento, a vossa missão consiste em explicar cientificamente as amizades (ou não!) que o oxigénio estabeleceu. As relações a interpretar são:

- “Amizade do oxigénio com o hélio”;
- “Amizade do oxigénio com o ferro”;
- “Amizade do oxigénio com o bário”;
- “Amizade do oxigénio com o hidrogénio”.

Os pontos que se seguem devem, caso se justifique, ser explicitados:

- O oxigénio envolvido é atómico ou molecular;
- Reacção química subjacente;
- Aplicação das substâncias elementares referidas no nosso quotidiano;
- Relevância das substâncias formadas.

D5. O vídeo “ESCOLINHA DOS ELEMENTOS” apresenta uma incorrecção científica, patente também nas legendas, na descrição da formação da molécula de água.

Descubram-na e reescrevam essa parte da legenda de forma correcta. É importante explicares ao teu pai/mãe ou outro familiar o porquê da incongruência na linguagem utilizada nesse trecho do filme.

E - Para Continuar

E1. Apesar desta investigação, podem ficar algumas dúvidas ainda no ar. Registrar todas as dúvidas para depois o aluno tentar esclarecer na escola com o professor.

E2. Conscientes de que o vídeo poderia ser ampliado, pois o oxigénio pode estabelecer ligações químicas com quase todos os elementos químicos, sugere-se a redacção de pequenos textos que traduzam a:

- “Amizade do oxigénio com um átomo de carbono”;
- “Amizade do oxigénio com dois átomos de carbono”.

E3. Discutir a toxicidade do monóxido de carbono e elaborar uma lista de cuidados a ter durante o Inverno para evitar mortes por intoxicação, por exemplo, na presença de uma lareira.

E4. Avaliar as consequências do aumento da concentração de dióxido de carbono na nossa atmosfera e pesquisar na Internet quais os principais gases com efeito de estufa. Actualizar, ainda, a vossa “agenda ambiental” anotando, por exemplo, os compromissos assumidos por Portugal durante a Cimeira de Copenhaga.

E5. Elaborar um documento que contenha um conjunto de acções/attitudes adequadas à sustentabilidade da Terra e, por outro lado, urgentes para Portugal poder honrar os seus compromissos.

Ano Internacional da
QUÍMICA 2011

F - Avaliação de todos os intervenientes

Muito obrigado! Antes de mais, queremos agradecer pela colaboração e por todo o empenho colocado na realização desta actividade. Pedimos, por favor, que façam o preenchimento da tabela seguinte e que registem quaisquer outras observações que entendam pertinentes.

Preenchimento da tabela:

Assinalar com uma X a coluna que melhor corresponde à vossa opinião sobre o item em observação.

Utilizar, para apreciar cada item, a escala que a seguir se apresenta:

1- Muito Mau; 2- Mau; 3- Razoável; 4- Bom; 5- Muito Bom.

	1	2	3	4	5	
1- Desafio inerente à actividade com os pais no computador						Pais
						Aluno
2- Desempenho nas questões técnicas com o computador						Pais
						Aluno
3- Nível de troca de ideias e diálogo entre os participantes						Pais
						Aluno
4- Contributo para a melhoria/actualização dos conhecimentos científicos						Pais
						Aluno
5- Contributos para a compreensão do mundo na sua complexidade e globalidade						Pais
						Aluno
6- Contributos desta actividade para relacionar harmoniosamente o computador, o estudo e o diálogo familiar						Pais
						Aluno
7- Clareza dos recursos apresentados						Pais
						Aluno
8- Relevância dos recursos digitais sugeridos						Pais
						Aluno
9- Avaliação global						Pais
						Aluno

Outras observações:

Grato,
O Professor

⁽¹⁾ Marques, M., Cardoso, J., Paiva, J., Fiolhais, C., Gil, V. (1999). *Tabela Periódica* v2.5. Disponível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/st2.5/>