

e-lab: o laboratório *online*

Horácio Fernandes¹
Sérgio Leal²
João Paulo Leal³

1. IPFN, Instituto Superior Técnico, Avenida Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa
2. Departamento de Química e Bioquímica, FCUL, Campo Grande, 1749-016 Lisboa e Escola Secundária com 3.º ciclo Padre António Vieira, R. Marquês de Soveral, 1749-063 Lisboa
3. Unidade de Ciências Químicas e Radiofarmacêuticas, ITN, 2686-953 Sacavém e Departamento de Química e Bioquímica, FCUL, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

hf@ipfn.ist.utl.pt
sergioleal20@gmail.com
jpleal@itn.pt

Nos últimos anos tem-se verificado que cada vez menos alunos optam por seguir uma carreira científica, pois alegam “ser difícil” estudar as disciplinas respectivas.

Urge ter alunos motivados e interessados pela aprendizagem das ciências, para bem da cultura científica e do nosso próprio futuro. Estudos indicam que para inverter a situação anterior, as práticas lectivas devem apostar na experimentação e nas novas tecnologias.

Após realização de um estudo preliminar o e-lab já provou ser um excelente recurso gratuito que possui ambas as valências anteriores.

Introdução

Estudos recentes [1-2,8] confirmam que os alunos se encontram desmotivados para a aprendizagem de disciplinas científicas e, segundo Leal [2], o aspecto anterior deve-se ao ensino tradicional e à descontextualização curricular que tem vindo a ser praticada.

A mudança de práticas lectivas bem como a contextualização curricular são, portanto, importantes para motivar e aumentar o interesse dos alunos nas áreas científicas, pois só alunos que entendam a im-

portância da Física e da Química nas suas vidas se tornarão interessados nos seus conteúdos.

Para a necessária mudança de práticas lectivas deve ter-se em conta a utilização de novas tecnologias e a realização de trabalho experimental [2], valências proporcionadas pela plataforma e-lab.

O e-lab é uma plataforma de ensino das ciências disponível gratuitamente e que se encontra actualmente no endereço <http://www.e-escola.pt/elab.asp>. Fisicamente, o e-lab está situado nas instalações do Instituto Superior Técnico (IST) da Universidade Técnica de Lisboa (UTL) tendo sido desenvolvido sobre o REC, um produto duma empresa portuguesa, a Linkare TI Lda.

O e-lab é um laboratório real controlado remotamente e acessível 24 horas por dia. Com um computador com acesso à Internet é possível ter acesso, em qualquer lugar, a um conjunto de mais de dez experiências científicas, maioritariamente de Física. Dado que a plataforma assenta em *Java*, é possível utilizar o e-lab em qualquer sistema operativo, bastando ter instalados um *browser*, o *Java Web Start* e um leitor multimédia como o *VLC media player* ou o *QuickTime media player* para conseguir visualizar o decorrer da experiência em tempo real.

O e-lab não pretende substituir a realização, o fazer com as próprias mãos mas complementar as actividades experimentais executadas pelos alunos.

Através da plataforma e-lab é possível proporcionar às escolas básicas e secundárias um recurso de ensino de ciências que permite a realização de experiências que por razões económicas e/ou de segurança não seriam possíveis de realizar.

Objectivo

A plataforma e-lab é uma ferramenta de ensino *e-learning* que permite aos alunos de vários níveis de ensino consolidarem os seus conhecimentos no domínio científico e, conseqüentemente, desenvolverem as suas competências científicas [3].

O objectivo fundamental do e-lab é contribuir para inverter a desmotivação dos alunos para o ensino das ciências, em particular da Física e da Química. Para alcançá-lo serão utilizadas duas vias simultaneamente: as tecnologias de informação e o trabalho laboratorial.

Descrição

O uso generalizado dos computadores e também da Internet nestes últimos anos tem mudado a nossa sociedade a todos os níveis e a educação não é excepção. Como tal, os professores devem estar preparados para abraçar as novas tecnologias e usá-las em seu proveito na sala de aula, uma vez que constituem um excelente recurso para diversificar as aulas e que, regra geral, captam a atenção e a curiosidade dos alunos, para além de poderem despertar a criatividade e participação dos mesmos [2].

No entanto, é importante ter presente que o recurso às novas tecnologias não é a solução mágica para inverter o momento delicado que a educação em ciências atravessa presentemente mas é, sem dúvida, um forte aliado. Para isso será também importante que os professores estejam actualizados e frequentem acções de formação contínua para se encontrarem actualizados no que toca a novas práticas lectivas.

A plataforma e-lab facilita aos docentes o acesso dos seus alunos a laboratórios, nos quais aquisição de dados de forma electrónica permite expandir a actual formação experimental nas ciências básicas. Por um lado, podem ser realizadas actividades laboratoriais inacessíveis nos laboratórios tradicionais, devido ao elevado tempo da sua montagem ou segurança envolvidos, e, por outro, é possível utilizar equipamento caro, normalmente não disponível nas escolas. Por último, o e-lab permite compilar um elevado número de dados experimentais, aumentando as potencialidades numa análise numérica e estatística do problema em questão.

O IST com o apoio do Ministério da Educação (ME), através da Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC), preparou materiais de apoio à utilização do e-lab no 3.º ciclo do ensino básico e no ensino secundário, tendo em conta o papel das ciências experimentais no ensino científico. Os guias experimentais incluídos no e-lab enquadram-se nas competências essenciais definidas pelo Currículo Nacional do Ensino Básico [9] e nas orientações expressas nos currículos das disciplinas de "Física e Química A" do 10º e 11º anos e "Física" e "Química" do 12º ano de escolaridade [10-13]. Estes materiais resultaram de uma formação contínua creditada realizada no IST entre Setembro e Novembro de 2009, onde participaram quinze professores de Física e Química do ensino básico e/ou secundário que leccionavam no ano lectivo 2008/2009 na região de

Lisboa, tendo sido testados os materiais criados pelos quinze formandos nas turmas que leccionavam na altura.

Os materiais resultantes da formação anterior foram aperfeiçoados e validados, tendo os mesmos já sido testados em sala de aula (Figura 1).



Fig. 1 - Alunos a utilizar o e-lab.

Na plataforma Moodle da DGIDC (<http://modle.crie.min-edu.pt>) está disponível uma disciplina relativa ao e-lab, onde são disponibilizados os materiais referidos anteriormente e outros documentos de apoio, para suportar e orientar a utilização da plataforma por professores e alunos, com acesso restrito aos professores registados.

A interface actual do e-lab encontra-se remodelada (Figura 2) sendo muito mais intuitiva do ponto de vista do utilizador que a sua antecessora (Figura 3).

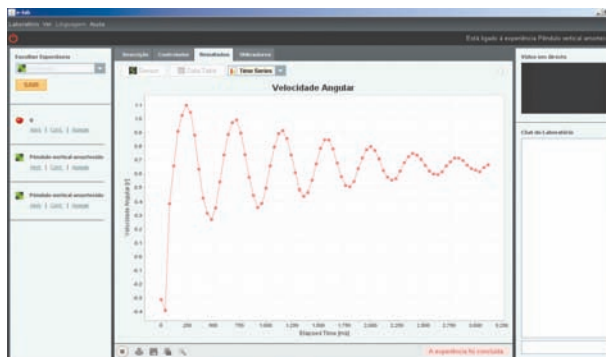


Fig. 2 - Interface remodelada.

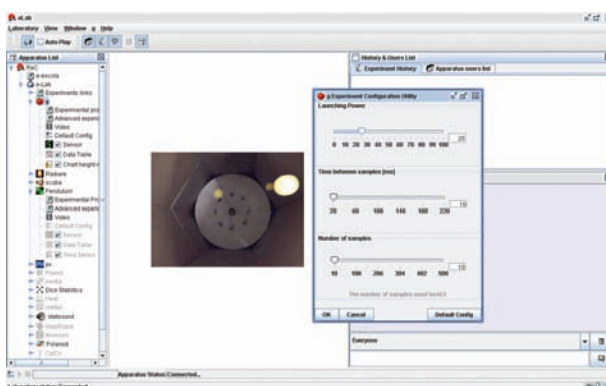


Fig. 3 - Interface antecessora.

Das experiências disponíveis na plataforma e-lab, quatro já foram alvo de um estudo preliminar para aferir a sua potencialidade no ensino básico e secundário numa acção de formação contínua creditada, a saber: (i) determinação da aceleração da gravidade da Terra (g) (Figura 4); (ii) variação da pressão em função do volume – Lei de Boyle-Mariotte ($PV = k$) (Figura 5); (iii) variação da pressão em função da profundidade – Lei da hidrostática (P Vs h) (Figura 6); e (iv) tratamento estatístico de dados através do lançamento de dados (*Dados*) (Figura 7).

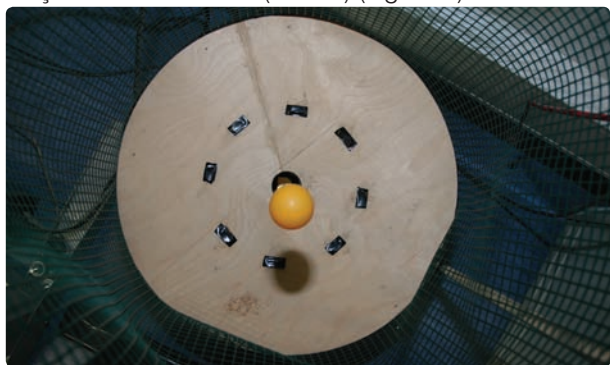


Fig. 4 - Aparato experimental para a determinação de g .

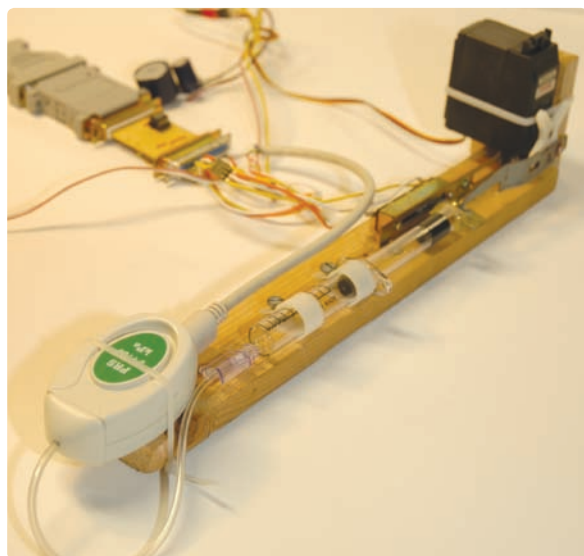


Fig. 5 - Aparato experimental para a Lei de Boyle-Mariotte.

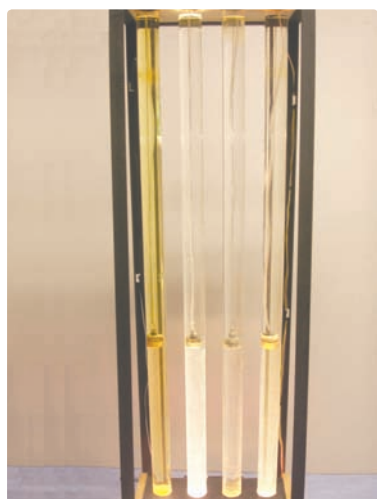


Fig. 6 - Aparato experimental para a Lei da Hidrostática.



Fig. 7 - Aparato experimental para o Lançamento de Dados.

Conclusão

Constatou-se dos resultados obtidos do estudo preliminar realizado, que a plataforma e-lab é um recurso *e-learning* de grande valor didáctico/pedagógico que possibilita a aquisição de conhecimentos científicos, bem como o desenvolvimento de competências científicas de alunos do ensino básico e secundário, facto corroborado pela totalidade dos professores inquiridos [3].

O facto da própria plataforma possuir os recursos necessários à preparação, exploração e execução das várias experiências é uma mais-valia para que os professores possam trabalhar com os alunos competências científicas tais como a utilização de vocabulário científico adequado, a análise e/ou construção de gráficos de acordo com os resultados obtidos pela realização das experiências e-lab, bem como a utilização de outras linguagens simbólicas (gráficos, expressões matemáticas, ...), entre outras.

Tendo em conta a sociedade tecnológica em que actualmente nos encontramos, urge a necessidade dos currículos destes e outros níveis de ensino se actualizarem, para que os alunos se mostrem continuamente interessados e motivados para a aprendizagem de disciplinas científicas [2]. É, pois, necessária, uma geração de alunos que assegure o futuro da investigação científica, da qual dependemos, impreterivelmente. A plataforma e-lab é um recurso tecnológico/experimental importante para alcançar o objectivo anterior.

Por melhor que seja uma ferramenta é sempre necessário que haja uma preparação e um conhecimento prévio da mesma para que dela se tire o maior partido. A plataforma e-lab também disponibiliza a formação/orientação necessária para os professores e alunos que a utilizem, encontrando-se em permanente actualização de conteúdos e de experiências disponíveis.

No corrente ano lectivo 2010/2011 espera-se alargar o estudo da utilização da plataforma e-lab nas escolas básicas e secundárias portuguesas, onde se pretende continuar a demonstrar a potencialidade da plataforma e-lab que alia a tecnologia e o trabalho laboratorial, recursos que vários estudos [2-7] referem serem essenciais nas práticas lectivas para incrementar o interesse e a motivação dos alunos para as áreas científicas.

A nossa meta é tornar o e-lab acessível a todas as escolas portuguesas de uma forma simples e prática.

Convite

O IST proporciona a marcação de visitas de estudo para alunos e professores terem contacto com o e-lab. Caso esteja interessado poderá expressar o seu interesse para o endereço elab@e-escola.pt. Neste mesmo endereço poderá solicitar o seu registo na disciplina Moodle em epígrafe.



Horácio Fernandes é professor do Departamento de Física do Instituto Superior Técnico onde lecciona cadeiras de Instrumentação Electrónica, Física Básica e Microprocessadores e é Investigador no Instituto de Plasmas e Fusão Nuclear onde desenvolve trabalho científico em Fusão Nuclear nas suas áreas mais tecnológicas.

Mantém igualmente uma regular participação em divulgação científica. É actualmente membro do "Technical Advisor Panel" da agência europeia para o ITER (F4E) e investigador coordenador numa actividade da IAEA.



Sérgio Leal é professor de Física e Química do ensino básico e secundário na Escola Secundária com 3.º ciclo Padre António Vieira e aluno de Doutoramento do Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. A sua actividade científica centra-se na utilização das tecnologias de informação e comunicação e de trabalho laboratorial no ensino das ciências



João Paulo Leal é investigador auxiliar no Instituto Tecnológico e Nuclear, em Sacavém, e professor convidado da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Os seus interesses científicos centram-se na Energética Molecular e os interesses pedagógicos no uso da Novas Tecnologias no ensino das Ciências, nomeadamente da Química.

1. J. Paiva, "O fascínio de ser professor", Texto Editores, Lisboa (2007) S. C. Leal, "A química orgânica no ensino secundário: percepções e propostas", Dissertação de Mestrado inédita, Universidade de Aveiro, Aveiro (2006).
2. S. C. Leal, J. P. Leal, e H. Fernandes, "e-lab platform: promoting students interest in science", INTED2010 Proceedings, ISBN 978-84-613-5538-9, L. Gómez Chova, D. Martí Belenguer, I. Candel Torres (Eds.), 8-10 Março, International Association of Technology, Education and Development IATED, Valencia. p. 2810-2819 (2010).
3. S. C. Leal, H. Fernandes, e J. P. Leal, "Laboratório virtual e-lab: uma plataforma de ensino das ciências", XIII Encontro Nacional de Educação em Ciências Proceedings, ISBN 978-989-95831-2-2, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco (Eds.), 24-26 Setembro, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Castelo Branco, p. 1557-1560 (2009).
4. S. C. Leal, e J. P. Leal, "Pedagogical material that promotes students interest in science", 6th International Conference on Hands-on Science Proceedings, ISBN 978-989-95095-5-9, Costa MF, Darrío BV, Patariya MK (Eds.), 27-31 Outubro, Science City, Ahmedabad - Índia, p. 161-164 (2009).
5. S. C. Leal, e J. P. Leal, "Why are students not attracted by physics and chemistry?", EduLearn09 Proceedings, ISBN 978-84-612-9802-0, L. Gómez Chova, D. Martí Belenguer, I. Candel Torres (Eds.), 6-8 Julho, International Association of Technology, Education and Development IATED, Valencia, p. 4019-4022 (2009).
6. S. C. Leal, J. P. Leal e H. Fernandes, "e-lab: a valuable tool for teaching", 7th International Conference on Hands-on Science Proceedings, ISBN 978-989-95095-6-6, M. Kalogiannakis, D. Stavrou, P. G. Michaelides (Eds.), 25-31 Julho, University of Crete, Rethymno (Crete) - Grécia, p. 89-93 (2010).
7. A. Martins, I. Malaquias, D. R. Martins, A. C. Campos, J. M. Lopes, E. M. Fiúza, M. M. F. da Silva, M. Neves, e R. Soares, "Livro branco da física e da química (1.ª ed.)", Minerva Central, Aveiro (2002).
8. Ministério da Educação, Departamento do Ensino Básico "Programa de ciências físicas e naturais: Orientações curriculares para o 3.º ciclo", Autor, Lisboa (2001).
9. H. Caldeira, I. P. Martins, M. C. Magalhães, M. O. Simões, T. S. Simões, J. M. G. Lopes, J. A. L. Costa, P. Pinto, A. Bello, C. San-Bento, & E. P. Pina, "Programa de física e química A - 10.º ano", Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário, Lisboa (2001).
10. I. P. Martins, J. A. Costa, J. M. Lopes, M. O. Simões, & T. S. Simões, "Programa de física e química A - Componente de química - 11.º ano", Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário, Lisboa (2003).
11. M. Fiolhais, E. Cardoso, J. A. Paixão, M. C. A. Sousa, & R. Nogueira, "Programa de física - 12.º ano", Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, Lisboa (2004).
12. I. P. Martins, J. A. Costa, J. M. Lopes, M. O. Simões, P. R. Claro, & T. S. Simões, "Programa de química - 12.º ano", Ministério da Educação, Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, Lisboa (2004).