

O aluno de química como co-autor de Recursos Educativos Digitais: no palco e espectador de si mesmo

The chemistry student as a Digital Educational Resources co-author: at the stage and at the audience

Cornélia Castro

Universidade Católica Portuguesa, Portugal
corneliacastro@gmail.com

António Andrade

Universidade Católica Portuguesa, Portugal
aandrade@porto.ucp.pt

Resumo

A transformação das escolas portuguesas em ambientes ricos em tecnologia, tornando os computadores uma janela para trazer o mundo para a escola, veio criar condições para a reconceptualização da atividade do professor confrontado agora com o imperativo de transformar o seu modo de ensinar e envolver os alunos em formas de aprender baseadas numa lógica de trabalho colaborativo e de partilha. Pretendeu-se estabelecer interações dinâmicas alunos-conteúdos-professor de forma a ultrapassar a previamente diagnosticada falta de motivação e empenho dos alunos para o estudo de química.

Com esse propósito, desenhou-se uma estratégia de trabalho em sala de aula cujo núcleo consistiu na criação de recursos educativos digitais pelos alunos recorrendo à tecnologia disponível e às ferramentas da *web 2.0*. Os alunos constituíram-se como co-autores do conhecimento a adquirir e estipulado no programa oficial da disciplina de química do 12.^o ano, tendo, ao mesmo tempo desenvolvido as suas competências digitais, de uma forma supervisionada.

Palavras-chave: *Motivação; química; recursos educativos digitais; web 2.0.*

Abstract

The transformation of the Portuguese schools into technological enhanced environments making the computers a window to bring the whole world to school, has created conditions for the reconceptualization of the activity of the teacher faced now with the need to transform teaching and to engage students in ways of learning based on collaborative work and sharing. It was intended to establish dynamic interactions students-content-teacher so as to exceed the previously diagnosed lack of motivation and commitment of students to studying chemistry.

With this purpose, a certain strategy to work in the classroom was designed being its core based in the creation, by students, of digital educational resources using the available technology and *web 2.0* tools. Students were co-authors of the knowledge intended to acquire and stated in the official K-12 chemistry syllabus, having at the same time the opportunity to develop their digital skills in a supervised way.

Keywords: *Chemistry; digital educational resources; motivation; web 2.0.*

Introdução

Neste mundo cada vez mais globalizado, Hargreaves (1998, p. 2) referia que “(...) importa ensinar aos mais novos a tomarem consciência e a assumirem responsabilidade pelas dimensões globais do mundo (...)” pelo que “(...) a educação global não é apenas mais uma disciplina (...)” (Hargreaves, 1998, p. 62) mas deverá ser integrada no currículo atual. Embora as “definições” do que é ensinar sejam diversas, o entendimento de que ensinar é “(...) accionar e organizar um conjunto variado de dispositivos que promovem activamente a aprendizagem do outro, embora não a possam garantir em absoluto, já que o sujeito

aprendente terá de desenvolver os correspondentes procedimentos de apropriação (...) (Roldão, 2009, p. 15), é um dos que consideramos muito pertinente pois “(...) é no modo como se ensina que hão-de encontrar-se as potencialidades que viabilizam, induzem e facilitam a aprendizagem do outro (...)” (Roldão, 2009, p. 15).

Segundo Hargreaves (2003):

(...) Teaching is a paradoxical profession. Of all the jobs that are or aspire to be professions, only teaching is expected to create the human skills and capacities that will enable individuals and organizations to survive and succeed in today's knowledge society. Teachers, more than anyone, are expected to build learning communities, create the knowledge society, and develop the capacities for innovation, flexibility and commitment to change that are essential to economic prosperity (...) (Hargreaves, 2003, p. 9).

pelo que a tarefa de ensinar, nesta sociedade do conhecimento, se constitui permanentemente desafiadora. Vivemos imersos numa sociedade cada vez mais dominada pela tecnologia pelo que nas nossas salas de aula encontramos alunos de uma geração que cresceu digital, a *Net Generation* (Tapscott, 2009), e por isso, também designados de *digital natives* (Prensky, 2001) ou de *residents* (White, 2008). Prensky (2010) refere:

(...) All teachers today know that digital technology is becoming an important part of students' education. But just how to use it in school is not yet completely clear, and most educators are at some stage of figuring out (or worrying about) how to use technology meaningfully for teaching. And these teachers are right to be concerned, since depending on how it is used, technology can either help or hinder the education process (...) (Location 310-321, Kindle edition).

advogando que há que recorrer a uma adaptação radical dos métodos de ensino a uma realidade onde coexistem e convivem gerações com conhecimentos digitais diferentes (Prensky, 2010). Assim, nesta sociedade do conhecimento pensamos que, como educadores, deveremos ser capazes de adotar uma postura reflexiva no sentido de não sermos apenas consumidores de currículo mas também permitir que os nossos alunos sejam co-autores na construção do seu conhecimento, no sentido da melhoria das suas aprendizagens.

O programa da disciplina de química do 12.º ano permite “(...) a opção livre por tarefas, estratégias de exploração e metodologias de ensino conforme os interesses e desenvolvimento dos alunos” (Martins *et al.*, 2004, p. 2). Indica-se que a construção do conhecimento deve ser enquadrada num vasto leque de competências considerando-se como imprescindível o envolvimento ativo dos alunos (Martins *et al.*, 2004). Os autores do programa referem ainda que os instrumentos de avaliação devem permitir avaliar o nível de competência que as aprendizagens terão permitido alcançar (Martins *et al.*, 2004).

Parece-nos assim claro que o professor de química, *imigrante digital* segundo Prensky (2001), deverá corresponder aos desafios colocados pelos “novos” alunos, e poderá (porque

autorizado pela tutela) recorrer a metodologias que levem a que os alunos não sejam apenas consumidores passivos de informação mas adotem antes uma atitude de construtores ativos do seu conhecimento. Para tal, deverão mobilizar (também) as suas competências digitais – a ser potenciadas pelos professores – o que os tornará mais empenhados e envolvidos no trabalho de sala de aula.

A nível internacional, os especialistas em política educacional têm vindo a fazer um esforço concertado no sentido de aumentar a presença da tecnologia na sala de aula (Kay, 2006), o que também ocorreu em Portugal. A transformação das escolas portuguesas em ambientes ricos em tecnologia tornando os computadores uma janela que traz o mundo para a sala de aula, veio criar condições para a reconceptualização da atividade do professor enquanto desenhador do currículo, confrontado agora com o imperativo de transformar o seu modo de ensinar e envolver os alunos em novas formas de aprender. Além disso, os argumentos pedagógicos, centrados no papel da tecnologia nos processos de ensinar e aprender, tornam-se cada vez mais prementes à medida que as ferramentas se tornam também mais disponíveis (Casulleras, Lagarón & Rodríguez, 2010, p. 2).

A relação dos alunos com o conhecimento tem vindo a ser desafiada, pois a designada *web 2.0* (O'Reilly, 2005) e as suas ferramentas permitem que os alunos se tornem participantes ativos na criação de recursos educativos. Os utilizadores da *web 2.0* são encorajados a aumentar o seu nível de envolvimento no processo de ensino e aprendizagem, produzindo e publicando o seu próprio conteúdo (Dans, 2009). O utilizador da *web 2.0* já não está limitado a ler e a escrever: representa agora o papel de protagonista num processo que inclui leitura ativa e escrita criativa (Almenara *et al.*, 2009). Aplicando esta recente realidade à escola e ao processo de ensino e aprendizagem, o aluno tem assim a oportunidade de ser um construtor ativo de materiais de aprendizagem, num processo também designado por *aprendizagem 2.0* (QMPP, 2009).

Compete, pois, à escola e aos professores tirar o máximo benefício da tecnologia para a aprendizagem dos alunos.

Na Educação em Ciência, as tecnologias têm vindo a constituir-se como ferramentas relevantes para a contribuição para estes propósitos. Segundo Jonassen (2005), os estudantes aprendem pensando, com ou sem tecnologia. Os professores e as suas abordagens pedagógicas serão, assim, elementos cruciais que podem marcar a diferença. É pois necessário pensar em formas adequadas de incorporar a tecnologia e usá-las apropriada e proveitosamente na sala de aula de Ciência para que os alunos também aprendam com a tecnologia, de forma criativa e inovadora.

Nesta *hiperflacção de tempo*, como refere Cross (2007) não podemos continuar em direção ao futuro numa carroça pois as rodas não aguentarão. Desaprender rotinas obsoletas é o segredo para uma vida longa (Cross, 2007). Na Educação em Ciência, também.

Metodologia

A criatividade e a inovação são, cada vez mais, valores chave no desenvolvimento da sociedade atual ocorrendo “(...) quando a pessoa (ou um grupo) provoca uma mudança em determinado domínio, uma mudança que perdurará no tempo (...)” (Vidal, 2009, p. 414).

Confiantes, assim, de que com a tecnologia ao nosso dispor, seríamos capazes de desenvolver nos alunos competências para criar e inovar, escolhemos experimentar e refletir sobre o impacto em situação de sala de aula já que, não sendo capazes de antecipar, teríamos de investigar.

Optámos por um estudo descritivo e exploratório e estabelecemos como questão de investigação “*Como melhorar o empenho dos alunos nas aulas de química do 12.º ano?*” tendo a nossa população sido constituída por alunos de química de 12.º ano de uma escola secundária.

Recolheram-se os dados junto de uma amostra de dezasseis alunos (sete raparigas e nove rapazes, com uma média de idades de 17 anos) que, em anos anteriores, haviam pertencido a turmas diferentes, com distintos professores de física e química. No que à amostragem respeita, a nossa metodologia constituiu-se como de conveniência (ou não probabilística) pois a escolha das unidades de análise foi produto de circunstâncias peculiares do contexto (única turma de química na escola) (Vilelas, p. 247).

Nos dois anos letivos anteriores, a professora de física e química de nove dos dezasseis alunos da amostra diagnosticara a sua falta de empenho e motivação para estudar química. No ano letivo a que este estudo descritivo respeita, diagnosticou ainda que os alunos que apresentavam melhores classificações finais nos dois anos anteriores (os sete que não tinham sido seus alunos) apresentavam falta de competências no trabalho laboratorial. No ano letivo referente a esta investigação, o currículo de química tinha assim que ser administrado, ao mesmo tempo, a dois conjuntos de alunos muito heterogéneos, em termos de empenho e motivação para o estudo, competências laboratoriais e ainda ambições profissionais futuras (estas tinham sido determinadas a partir de um questionário aplicado aos alunos no início do ano letivo).

Apesar da identificação de condições facilitadoras como as competências digitais básicas da maior parte dos alunos, a presença de um computador na sala de aula, a disponibilidade de banda larga ou o programa *e-escola* (Plano Tecnológico, 2011), também se identificaram

alguns obstáculos como a heterogeneidade da turma (conhecimento, motivação, capacidade de trabalho, ambições profissionais futuras), a falta de reagentes e equipamento para a realização de aulas laboratoriais previstas no programa oficial da disciplina (a direção da escola entendeu não considerar a requisição do material em falta na altura própria), a dimensão do laboratório não adequada ao número de alunos da turma (não desdobrada) e a deficiente exaustão do laboratório perante os materiais tóxicos a usar.

Desafios e ... ação

Perante estas condições, arriscou-se a mudança de paradigma: em vez de apenas aulas mais ou menos magistrais e convencionais em que se apresentavam os conteúdos a tratar em apresentações eletrónicas (*PowerPoint*) com vídeos, animações e simulações seguidas de atividades em grupo de resolução de exercícios e perante a impossibilidade de execução de determinadas aulas laboratoriais, optou-se também por propor aos alunos os seguintes desafios: i) diagnóstico dos seus estilos de aprendizagem; ii) constituição de grupos com dois ou três elementos; iii) criação de um recurso educativo digital (RED) por período, com a duração de cerca de 10-15 minutos, por recurso a ferramentas da *web 2.0*, no sentido de mobilizar as competências digitais dos alunos e iv) apresentação do RED à turma, em data estabelecida.

Face a este cenário e com o objetivo de trabalhar num ambiente de aprendizagem que fosse ao encontro dos estilos de aprendizagem, necessidades, interesses e desenvolvimento dos alunos desenhou-se a estratégia de trabalho em sala de aula.

Os alunos responderam a dois questionários autoadministrados *online* sobre estilos de aprendizagem: o *Index of Learning Styles Questionnaire* (ILS) e o *Learning Styles Questionnaire* (LSQ), a partir de uma aplicação *web* (Silva & Andrade, 2009) a qual, para além do tratamento automático dos questionários informatizados (Figura 1), permitiu à docente a elaboração de um relatório do perfil dos alunos da turma. Com base nas respostas ao questionário, foi possível verificar se a estratégia de trabalho definida se adequava ao grupo turma.



Figura 1 – Resultado global da turma no questionário ILS

Por consenso, os alunos constituíram o seu grupo bem como o tópico curricular a desenvolver de entre os vários propostos e acordou-se que o RED se constituiria como um, entre vários, instrumentos de avaliação das aprendizagens dos alunos. Para cada período letivo foi estabelecida uma *deadline* de finalização do RED bem como a data de apresentação e discussão do mesmo na turma.

Os alunos, embora fossem, no geral, detentores de alguma perícia em competências digitais, como envio de mensagens, utilização do *Youtube*, descarregamento de ficheiros e jogos, por exemplo, não conheciam o significado do conceito *web 2.0*.

Perante a verificação do desconhecimento por parte dos alunos do conceito de *web 2.0*, foi necessário explicá-lo e apresentar alguns exemplos de ferramentas eventualmente a usar, bem como o seu potencial de utilização no trabalho de criação de RED.

Como na sala de aula existia apenas um computador, os portáteis, pertença da escola, eram previamente requisitados tendo sido acordado que, quando não estivessem disponíveis, os alunos trariam os seus próprios portáteis do programa *e-escolas*. Em ambas as situações, e em todos os portáteis, a internet de banda larga teve de ser configurada durante o decurso das aulas. A professora, em cada aula, providenciava a presença das extensões elétricas para a ligação dos computadores dos próprios alunos.

Foram estabelecidos critérios de qualidade pois não foi descurada a questão da avaliação da qualidade do conteúdo dos recursos a desenvolver pelos alunos, uma vez que ao recorrerem a ferramentas *web 2.0*, uma grande parte do conteúdo ficaria disponível na Internet e, portanto, acessível a todos os utilizadores da mesma. Para isso, estipulou-se que durante a apresentação de cada RED à turma, todos os seus elementos teriam a oportunidade de através do *Twitter*

(tinha sido criada no início do ano letivo uma conta protegida para a turma) fazer as suas apreciações ao mesmo tempo que decorria a apresentação, numa estratégia de avaliação pelos pares. As apreciações poderiam ser também efetuadas oralmente sendo objetivo deste modo de proceder suscitar o debate, quer sobre os conteúdos de química, quer sobre os pontos fortes e os aspetos a melhorar nos trabalhos futuros.

Nas aulas estipuladas para tal, os alunos, em grupo e após debate de ideias alunos-alunos e alunos-professora criaram um roteiro de desenvolvimento do tema previamente selecionado. Para isso, cada grupo de alunos teve de conhecer – com o aprofundamento exigido pelo programa oficial – o tema a tratar para o que foi necessário ler e estudar sobre os conteúdos (por consulta do manual escolar e outros livros disponíveis na biblioteca da escola), esclarecer as dúvidas em grupo e com a professora. Após a aprovação pela professora do roteiro proposto por cada grupo de alunos, estes procederam a uma pesquisa exploratória na Internet. Esta primeira pesquisa permitiu desenvolver, alargar e consolidar as primeiras ideias de cada grupo para a criação do respetivo RED. A professora foi muitas vezes solicitada a responder a dúvidas sobre os conteúdos, a dar sugestões de ferramentas *web 2.0* que permitissem desenvolver as ideias dos alunos ou a pronunciar-se sobre se determinada ferramenta entretanto “descoberta” pelos alunos se adequaria aos objetivos por eles traçados para a elaboração do respetivo RED.

Resultados

Em todas as aulas em que se usaram os portáteis para a criação dos RED de alunos, a professora assumiu o papel de mentora, supervisora e facilitadora de todas as tarefas que tinham de ser executadas ou escolhidas pelos alunos: aprovou o RED desenhado por cada grupo de alunos, esclareceu as dúvidas, também no que respeitava a questões técnicas ou que ferramenta *web 2.0* usar, em caso de desconhecimento ou indecisão. No entanto, os alunos foram sempre autorizados, motivados, impelidos e conduzidos para pesquisar ou descobrir outras ferramentas da *web 2.0* que satisfizessem ou que se adequassem ao que pretendiam criar e estimulados para prosseguir quando apresentavam as suas ideias e propostas.

Os alunos recorreram a *software* de captura de écran, de audio, *Movie Maker* (Figura 2) ou outras ferramentas de edição, ao *Youtube*, *Vimeo*, *Flickr*, *Toonlet* (Figura 3), *GoAnimate* (Figura 4) ou *Bitstrips* (Figura 5), por exemplo, ao *PowerPoint*, *Prezi* (Figura 6), *Createely* (Figura 7), jogos RPG (Figura 8) ou *websites* (Figura 9).

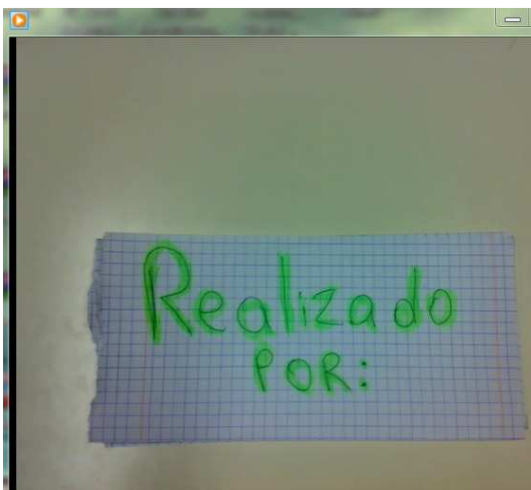


Figura 2 – Utilização do *Movie Maker*



Figura 3 – Conteúdos de química no *Toonlet*

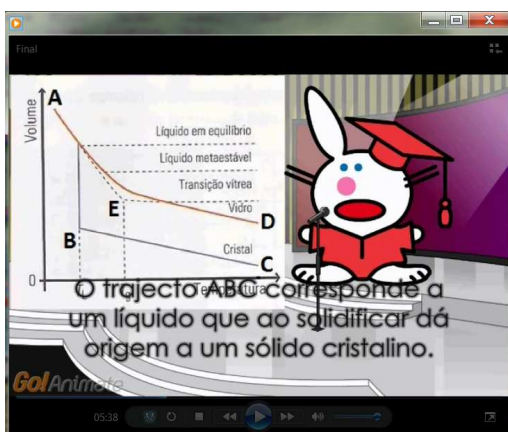


Figura 4 – Conteúdos de química no *GoAnimate*



Figura 5 – *Bitstrips* e química (no *Vimeo*)

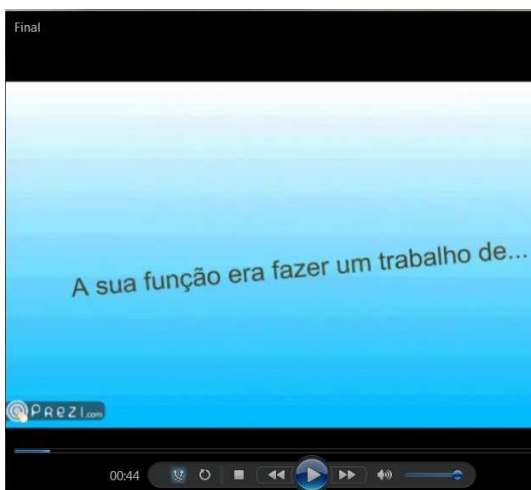


Figura 6 – Incorporação do *Prezi* num vídeo

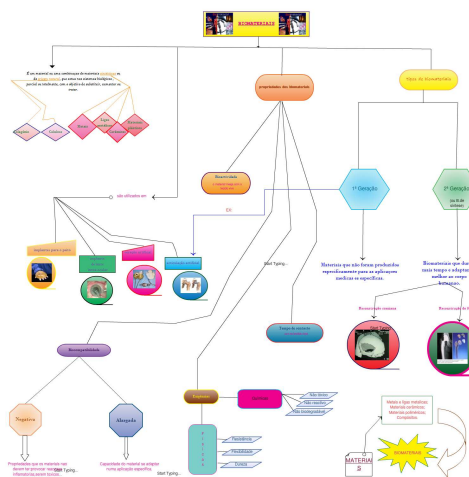


Figura 7 – Uso do *Creately* para criar diagramas de conceitos



Figura 8 – Conteúdos de química num RPG



Figura 9 – Conteúdos de química numa página web

Cada um dos seis grupos de alunos criou o respetivo RED no prazo estipulado. Verificou-se que a qualidade dos RED elaborados melhorou do primeiro para o último período do ano letivo.

A avaliação por “peer-review” efetuada por todos os alunos da turma em *tweets* e/ou oralmente e os debates suscitados pela apresentação dos RED à turma, parecem ter-se constituído como um contributo para a melhoria da qualidade no que respeita ao aprofundamento dos conteúdos tratados, ferramentas usadas e qualidade estética dos RED. Esta estratégia de avaliação permitiu a cada aluno, co-autor da sua aprendizagem, colocar-se também no papel de espectador de si mesmo, na visualização do RED perante a turma “plateia”, o que parece ter contribuído para a sua motivação para fazer melhor nos trabalhos seguintes.

É nossa perceção que o empenho dos alunos e a motivação para estudar os conteúdos de química propostos melhoraram (sinais como bocejos acabaram) pois o número de dúvidas e de questões colocadas aumentou, a dimensão da interatividade entre todos ocorreu em campos do conhecimento curricular e muitas vezes referiram que a aula (de 90 ou de 135 minutos) passava mais depressa.

No final de cada período foi solicitado aos alunos uma reflexão escrita sobre o procedimento adotado nas aulas, de que as transcrições seguintes constituem exemplo:

A - “Este ano em química aprendi a fazer melhores trabalhos multimédia, conhecer novas ferramentas de trabalho, nesta altura acho que sei seleccionar muito melhor a informação necessária da dispensável, acho que tenho maior facilidade em resumir a matéria, e também me tornou mais autónoma a estudar, (...). (...) Tenho aprendido que chegar a uma decisão unânime a maior parte das vezes é difícil. Também aprendi a trabalhar em grupo. (...) aprendi que os professores não têm que ser necessariamente aborrecidos e ensinar apenas a matéria, o

que é bom porque há outras competências que nós precisamos de desenvolver, (...). Alguém nos tem que ensinar e a professora ajudou-nos a aprender isso este ano, talvez mais do que nos anos anteriores (...)" (apreciação por uma aluna de 17 anos).

B - "Até este ano, todos os instrumentos de avaliação utilizados por nós envolviam apenas testes escritos e as apresentações dos trabalhos eram realizadas através de PowerPoints. Com a professora X, tivemos a oportunidade de trabalhar com elementos diferentes que envolvessem mais do que simples texto e esquematizações, o que nos permite dar maior uso à nossa imaginação. (...) A professora deu-nos a liberdade de escolher qualquer programa de edição de vídeo para mostrar a matéria, (...). (...) o nosso grupo decidiu fazer um website (...). (...) Daí que, cada grupo da nossa turma, pôs mãos à obra e elaborou animações sobre a matéria que supostamente ia sair no teste. Daí que o resultado foi muito positivo, todos gostamos muito de trabalhar nas animações que criamos, (...) (apreciação de um grupo composto por uma aluna de 18 anos e dois alunos de 17 e 18 anos, alunos da docente pela primeira vez).

C - "A utilização das tecnologias da Web 2.0 nas aulas de Química permite-nos ficar a par do que há de novo neste mundo virtual assim como uma maior socialização entre os colegas, alunos e professora. O facto de nos dar a possibilidade de trabalhar com as TIC nas aulas ajudou e contribuiu para o nosso desenvolvimento criativo. À medida que fomos realizando os trabalhos, aprendemos a seleccionar a informação importante da dispensável. (...)" (apreciação por um grupo de três alunas de 17 anos).

As declarações escritas pelos alunos parecem demonstrar que os seus níveis de motivação para aprender, quer autónoma quer colaborativamente, melhoraram uma vez que manifestam ter apreciado a liberdade criativa que sentiram ter para se expressarem por outros meios que não os tradicionais. Interiorizaram também a importância determinante do seu papel na aprendizagem e o do professor como se evidencia na opinião manifestada por uma estudante "(...) a professora ajudou-nos a aprender (...)", valorizando também a capacidade de identificar e avaliar informação pertinente e rigorosa para o contexto em estudo, ao referir "(...) sei seleccionar muito melhor a informação (...)".

Os RED criados pelos alunos foram avaliados pela professora também na fase de apresentação, de uma forma qualitativa. Esta viria a ser transformada numa avaliação quantitativa, por recurso a uma grelha com critérios de avaliação definidos pela professora e que eram do conhecimento (e acordo) dos alunos. Os RED criados bem como o caminho para a sua criação foram considerados como um instrumento de avaliação global dos alunos, entre outros, diversos, também já usados em anos anteriores mas as classificações obtidas foram superiores.

Este estudo descritivo e exploratório revela a criação de uma estratégia para obviar certas resistências e impedimentos com que a docente se deparou. A metodologia teve de ser rigorosa e os tempos estipulados pela docente – responsável pela gestão do tempo – tiveram de ser cumpridos.

Conclusões

As barreiras que enfrentámos de início: i) resistência inicial de alguns alunos em trabalhar de uma forma não convencional; ii) falta de conhecimentos dos alunos sobre ferramentas *web 2.0*; iii) inexistência de computadores na sala de aula em número suficiente para trabalho pelos alunos; iv) falta de banda larga em algumas aulas e v) falta de apoio da direção da escola perante o pedido de mudança para sala com mais computadores, foram sendo ultrapassadas pelas condições facilitadoras que fomos capazes de promover e desenvolver. Uma maior otimização das competências digitais dos alunos inicialmente diagnosticadas, um notório aumento no empenho dos alunos em concretizar as tarefas propostas e maiores níveis de responsabilidade no trabalho [de que o assegurar a presença do número de portáteis necessário, trazendo os seus próprios de casa assim como as suas placas *usb* de ligação à Internet (a expensas pessoais, portanto) constitui um exemplo muito significativo, tendo em conta o esforço exigido], foram observações significativas registadas.

Pensamos, ao permitir que os alunos fossem criadores e co-autores de recursos educativos, ter conseguido desenvolver várias competências muito específicas do currículo de química e, ao mesmo tempo, ter ido de encontro às vontades, interesses e desenvolvimento dos estudantes.

Os seus testemunhos demonstram que apreciaram a aprendizagem colaborativa e o tradicional *copy e paste* a partir da informação na internet deu lugar ao *copy e... create*. Ao utilizarmos a tecnologia no processo de ensino e aprendizagem de química contribuímos também para que as competências digitais dos alunos melhorassem. A (utilização da) tecnologia revelou-se, assim, como uma ferramenta cognitiva parceira na aprendizagem uma vez que os alunos, perante toda a informação que conseguiram obter, foram capazes de a transformar em conhecimento.

A estratégia usada permitiu, portanto, responder à nossa questão de investigação inicial: estabeleceram-se ações dinâmicas alunos-conteúdos-alunos e alunos-conteúdos-professora e a falta de empenho previamente diagnosticada foi sendo ultrapassada à medida que os alunos se foram comprometendo nas tarefas propostas ao longo do ano letivo. Trabalharam numa

lógica de partilha e colaboração e conseguiram obter melhores classificações no final de cada período. Os resultados foram, por isso, considerados muito positivos e significativos.

Considerámos os RED produzidos como conteúdo gerado pelo utilizador (aprendente)¹, uma vez que, de acordo com a OCDE, trata-se de conteúdo que foi tornado público (em *Vimeo*, *Youtube* e no *website* da professora), reflete um esforço criativo e não é da autoria de peritos num domínio (da química, neste caso) (Helmstedt & Ehlers, 2010).

Como se verificou que a qualidade dos recursos produzidos pelos alunos foi aumentando ao longo do ano, pensámos numa forma de validar essa qualidade. Para isso, já depois do ano letivo terminado, um dos RED foi submetido a um portal institucional - *Casa das Ciências* – no qual a avaliação da qualidade de um recurso educativo é efetuada por dois peritos científicos de instituições de ensino superior e por dois peritos pedagógicos. Depois desse processo de *peer-reviewing*, o RED foi publicado nesse repositório com os metadados química, 12.º ano e multimédia e foi candidato e nomeado para o prémio anual que o repositório, pertença da Fundação Calouste Gulbenkian – instituição de direito privado de utilidade pública cujos fins estatutários são a Arte, a Beneficência, a Ciência e a Educação – leva a cabo cada ano (FCG, 2011).

A tecnologia por si só e em si mesma só pode ser considerada um fator importante no processo de ensino e aprendizagem se o professor, como profissional da educação tiver presente que o conhecimento pode apenas ser construído em contexto e a partir da experiência. Então, os professores deverão ultrapassar medos e inércias pessoais e pensar em mobilizar lógicas de ação diferentes das convencionais no que ao processo de ensino e aprendizagem respeita.

Existem estudos que fornecem evidência de que o potencial criativo é melhorado quando os grupos trabalham com liberdade e autonomia ou quando se trabalha em contextos que encorajam atitudes positivas em relação a um comportamento criativo (Ardaíz-Villanueva *et al.*, 2011, p. 701). Neste sentido, os resultados do nosso estudo exploratório parecem mostrar que o papel do educador é essencial para enfrentar e dar resposta aos desafios que os alunos do século XXI lhe colocam.

Trabalho futuro

Devido a termos realizado a nossa investigação com uma amostra por conveniência, não é possível efetuar generalizações. Os resultados do nosso estudo exploratório revelam, no

¹ Conteúdo gerado pelo utilizador (aprendente): tradução nossa dos conceitos de UCG (*user-generate content*) e LGC (*learner-generated content*)

entanto, que valerá a pena estudar mais aprofundadamente a estratégia de ensino e aprendizagem que delineámos e concretizámos.

Os trabalhos futuros poderão, assim, focar-se em mecanismos que permitam, quer a avaliação desta estratégia, quer a avaliação continuada dos conteúdos produzidos pelos alunos, no sentido de construir um modelo que possa contribuir para avaliar se é assim possível aprender mais, melhor e mais rápido, isto é, que ajude a melhorar os resultados académicos dos estudantes.

The knowledge society belongs to everyone. All of our children should have an opportunity to reach the highest and most creative levels of it (...). We cannot afford to risk a future in which teachers have prepared students neither for the knowledge economy nor for the social and moral challenges that live beyond it (...)" (Hargreaves, 2003, pp. 206-207).

[Nota: Não foi usado o Acordo Ortográfico nas citações de referências escritas anteriormente à entrada em vigor do referido Acordo.]

Referências

- Almenara, J. C., Meneses, E. L., & Regaña, C. B. (2009). Experiencias universitarias innovadoras con *blogs* para la mejora de la praxis educativa en el contexto europeo. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 6(2), 1-14.
- Casulleras, R. P., Lagarón, D. C., & Rodríguez, M. I. H. (2010). An inquiry oriented approach for making the best use of ICT in the classroom. *eLearning Papers*, 20, 1-14.
- Cross, J. (2007). *Informal Learning. Rediscovering the Natural Pathways that Inspire Innovation and Performance*. (J. Wiley & Sons, Ed.). San Francisco: Pfeiffer.
- Dans, E. (2009). Educación online: plataformas educativas y el dilema de la apertura. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 6(1), 22-29.
- FCG. (2012). Casa das Ciências. http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=3860&Itemid=23&limitstart=5 (Acedido em 08/03/2012).
- Hargreaves, A. (1998). *Os Professores em Tempos de Mudança. O Trabalho e a Cultura dos Professores na Idade Pós-Moderna*. McGraw Hill.
- Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the Knowledge Society*. New York: Teachers College Press.
- Helmstedt, C., & Ehlers, U. D. (2010). *CONTENT Creation Excellence through Dialogue in Education D3.1 Concede Quality Framework*. EFQUEL & European Commission.

- www.concede.cc/wp-content/uploads/2011/05/D3_1_CONCEDE_QUALITY_FRAMEWORK_12052011.pdf (Acedido em 09/09/2011).
- Jonassen, D. H. (2005). *Modeling with Technology: Mindtools for Conceptual Change* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Kay, R. H. (2006). Evaluating Strategies Used to Incorporate Technology Into Preservice Education: A Review Of the Literature. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(4), 383.
- Martins, I., Costa, J. A. L., Lopes, J. M. G., Simões, M. O., Claro, P. R., & Simões, T. S. (2004). Programa de Química 12.º Ano. Ministério da Educação. <http://www.esffl.pt/documentos/programas/Quimica12.pdf> (Acedido em 16/08/2004).
- O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software. oreilly.com/web2/archive/what-is-web20.html (Acedido em 21/01/2010).
- Plano Tecnológico. Portugal a Inovar. (2011). <http://www.planotecnologico.pt/InnerPage.aspx?idCat=71&MasterCat=30&idLang=1&idContent=1521&idLayout=4&site=planotecnologico> (Acedido em 07/03/2012)
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On The Horizon*, 9(5), 1-6.
- Prensky, M. (2010). *Teaching Digital Natives. Partnering for Real Learning*. (C. S. Company, Ed.) (Kindle DX). Amazon Kindlestore.
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de Ensino*. Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Silva, R., & Andrade, A. (2009). Development of a Web Application for Management of Learning Styles. *Journal of Universal Computer Science*, 15(7), 1508-1525.
- Tapscott, D. (2009). *Grown up digital. How the net generation is changing your world*. McGraw Hill.
- Vidal, R. V. V. (2009). Creativity for problem solvers. *AI & Society*, 23, 409-432.
- Villanueva, O. A., Chacón, X. N., Artazcoz, O. B., Lizarraga, M. L. S. A., & Baquedano, M. T. S. A. (2011). Evaluation of computer tools for idea generation and team formation in project-based learning. *Computers & Education*, 56, 700-711. doi:10.1016/j.compedu.2010.10.012.
- Vilelas, J. (2009). *Investigação. O Processo de Construção do Conhecimento*. Lisboa: Edições Sílabo.
- White, D. (2008). *Not 'Natives' & 'Immigrants' but 'Visitors' & 'Residents'*. Online education with the University of Oxford. <http://tallblog.conted.ox.ac.uk/index.php/2008/07/> (Acedido em 12/03/2011).