Desenvolvimento e aplicação de jogos educativos multimédia no estudo das Ciências Físico-Químicas no 7.º ano de escolaridade: relato de uma experiência

CARLA MORAIS E JOÃO PAIVA

Departamento de Química e Bioquímica da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
Centro de Investigação em Química da Universidade do Porto /
grupo Multimédia, Ensino e Fronteiras da Química

cmorais@fc.up.pt e jcpaiva@fc.up.pt

RESUMO: Nesta comunicação relata-se uma experiência de desenvolvimento de jogos educativos multimédia para o ensino da Química, com o intuito de despertar o interesse, a motivação e o gosto de alunos do 7.º ano de escolaridade para o estudo desta Ciência, com a qual os alunos têm, neste nível, o primeiro contacto formal. Os dados resultantes da aplicação dos jogos com os alunos foram recolhidos mediante a aplicação da técnica de observação e da técnica de inquérito por entrevista. Os resultados obtidos, embora não sejam passíveis de generalização, podem ser encarados como um indicador positivo a favor da utilização deste tipo de recursos com os alunos.

Palavras-chave: Educação, Tecnologias de Informação e Comunicação, Ciências Físico--Químicas, Jogos educativos multimédia.

ABSTRACT: In this communication we report an experience of multimedia educational games developing for teaching chemistry, in order to arouse the interest and motivation of 7.th grade students for the study of this science, with which students have, at this level, the first formal contact. The data resulting from application of games with the students were collected by applying observation and survey techniques by interview. The results, although not generalized, can be seen as a positive indicator for the use of such resources with students.

Keywords: Education, Information and Comunication Technologies, Physics and Chemistry, Multimedia educational games.

INTRODUÇÃO

O tempo, individual e colectivo, sofreu uma aceleração considerável. Na comunicação entre os povos, as distâncias físicas foram ultrapassadas e existe uma enorme quantidade de informação acessível à distância de um "clic". Estas mudanças que, globalmente, caracterizam a sociedade da informação, implicam uma redefinição dos papéis da escola, dos alunos e do professor que são sujeitos a mutações profundas. As Tecnologias de Informação e Comunicação (adiante TIC) abrem novos caminhos para a construção do conhecimento, com mais interacção, colaboração e enriquecimentos constantes. Criando um aluno tecnologicamente habilitado, a escola colabora de forma activa para a sua inserção positiva e apta na sociedade da informação. De uma forma geral, e nas Ciências Físico-Químicas em particular, o uso do computador tem sofrido algumas evoluções. Se os primeiros computadores eram usados nos cálculos científicos e como auxiliares de elaborações teóricas, hoje eles são usados em tempo real na aquisição de dados e como controladores de experiências. Destacamos, em particular, a utilização do computador como suporte para os jogos educativos multimédia (embora estes jogos electrónicos também possam ser desenhados para serem jogados numa consola ou em outro dispositivo tecnológico equivalente). Segundo Vygotsky (1989), o lúdico influencia muito no desenvolvimento da criança. É através do jogo que a criança aprende a agir, a sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança. O jogo proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. Assim, a sua utilização em contexto educativo poderá constituir-se como uma estratégia pedagógica potenciadora de aprendizagens activas e significativas.

Neste artigo, tecem-se, de forma breve, algumas considerações sobre a utilização de jogos multimédia em contexto educativo,

apontando-se vantagens e constrangimentos. Seguidamente, apresenta-se o desenvolvimento de dois jogos educativos multimédia – "Certo ou Errado" e "Fazer os pares" - bem como, alguns resultados decorrentes da sua aplicação junto dos alunos. Termina-se com a apresentação de algumas considerações finais e propostas para projectos futuros.

JOGOS MULTIMÉDIA EM CONTEXTO EDUCATIVO: POTENCIALIDADES E CONSTRANGIMENTOS

Desde os tempos mais remotos, o Homem, fez das actividades lúdicas e, nomeadamente do jogo, uma importante componente da sua vida. Ferran, *et al*. (1979) referem que " (…) o jogo é uma componente essencial da vida dos homens: em todas as sociedades, em todas as épocas, existem múltiplos jogos que excitam as paixões humanas." Actualmente, esta afirmação continua a revestir-se de uma verdade incontornável. Basta pensarmos na importância que os diferentes jogos têm nas nossas vidas, quer sejamos intervenientes directos, quer como meros espectadores. O jogo assume-se como fundamental no processo de desenvolvimento humano, tendo uma função vital para o indivíduo principalmente como forma de assimilação da realidade. Segundo Piaget & Chomsky (1985) "os jogos consistem numa simples assimilação funcional, num exercício das acções individuais já aprendidas, gerando ainda um sentimento de prazer pela acção lúdica em si e pelo domínio sobre as acções. Portanto, os jogos têm dupla função: consolidar os esquemas já formados e dar prazer ou equilíbrio emocional à criança". Araújo (1992), afirma ainda que o jogo tem uma relação estreita com a construção da inteligência e possui uma efectiva influência como instrumento incentivador e motivador no processo de ensino-aprendizagem. Também Malone (1981), Ruben (1999), Prensky (2000) e Gee (2003), consideram que a utilização de jogos multimédia, no processo de ensino--aprendizagem, possui um grande potencial que reside, essencialmente, no nível de motivação intrínseca envolvida no acto de jogar, progredir, explorar e assimilar novas aprendizagens dentro de uma dimensão narrativa envolvente, contínua e significativa. Algumas das vantagens associadas à utilização de jogos em contextos educativos residem no facto de estes permitirem o desenvolvimento de novas estratégias de aprendizagem, baseadas em novos paradigmas de interactividade, como o *feedback*, a aprendizagem reflexiva e crítica, a aprendizagem pela descoberta e pela exploração e a aprendizagem construtivista. Grealls (2000) refere que os jogos multimédia possibilitam a assimilação e apropriação de estratégias cognitivas, o desenvolvimento de competências como a destreza psicomotora, a tomada de decisões e a persistência. O desenvolvimento de aptidões no campo do trabalho de grupo, a aceitação de regras de convivência em sociedade, a discussão e gestão de diferentes pontos de vista, o treino da atenção, concentração e memória, bem como o desenvolvimento de diversas formas de raciocínio são também potencialidades apontadas aos jogos multimédia. Contudo, a escola tem oferecido alguma resistência à introdução dos jogos nas suas actividades. Os factores mais prováveis para tal situação são: o facto de estar associada ao jogo uma conotação de actividade pouco séria e a dificuldade de encontrar jogos que abranjam tópicos dos programas curriculares. Também Kirriemuir & Mcfarlane (2004) apontam como principais constrangimentos à utilização de jogos multimédia em ambiente de sala de aula a sua pouca relevância para o currículo e a falta de precisão científica dos conteúdos. No nosso país, a problemática da entrada na universidade e uma certa obsessão pelas notas de alunos e encarregados de educação, já no ensino básico, não facilitam, muitas das vezes, caminhos mais criativos para o professor. A alguns contextos importa não tanto o que é genuinamente pedagógico mas o que dá boas "performances" em testes e exames.

DESENVOLVIMENTO DOS JOGOS EDUCATIVOS MULTIMÉDIA: "CERTO OU ERRADO" E "FAZER OS PARES"

É importante e necessário que os jogos educativos multimédia contenham objectivos de aprendizagem bem definidos, abordem conteúdos curriculares e procurem promover o desenvolvimento de competências importantes para ampliar a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos. Nesta senda, desenvolveu-se um conjunto de recursos educativos digitais, dentro dos quais alguns jogos educativos. Estes jogos tinham como objectivo principal tornar o primeiro contacto formal dos alunos do 7.º ano de escolaridade com a Química, uma experiência enriquecedora e motivante, assim como contribuir para a

aprendizagem significativa de alguns dos conteúdos introdutórios abordados nesta Ciência. Com este propósito os jogos desenvolvidos incidem sobre o tema organizador "Terra em transformação", mais especificamente sobre o capítulo "Materiais" e subcapítulo "Constituição do mundo material" (DEB, 2001). Dentro deste subcapítulo as temáticas privilegiadas nos jogos foram as regras de segurança, símbolos de segurança e material de laboratório, pois é crucial que os alunos compreendam e interiorizem este conhecimento e que o saibam mobilizar adequadamente sempre que estejam a realizar trabalho laboratorial.

Os jogos educativos multimédia, conjuntamente com os restantes recursos digitais desenvolvidos (vídeos, simulações computacionais, animações) integram actualmente um projecto editorial, que de forma integrada conjuga um manual em versão digital com múltiplos recursos multimédia, que complementam e explicitam os conteúdos ao longo do manual – Manual Multimédia 7CFQ (Fiolhais, *et al*. 2006).

O aspecto visual e a criação de um ambiente agradável e amigável de utilização são elementos que contribuem para a motivação do aluno na exploração do recurso. Deste modo, dado o público-alvo para o qual foram projectados e desenvolvidos os jogos, fizeram-se algumas opções cuidadas ao nível das cores, do texto, do tipo de letra, da composição espacial dos ecrãs, da interface e dos elementos de animação.

Apresenta-se, de seguida, uma breve descrição e alguns *screens* dos jogos por nós desenvolvidos que se encontram disponíveis online em http://www.recursoscfq7.ptdeveloper.net/

O jogo "Certo ou Errado"

Focando-se na temática das regras de segurança no laboratório (assunto crucial a abordar com alunos que pela primeira vez irão trabalhar num laboratório de Química), o jogo apresenta em cada ecrã uma ilustração explicitada e complementada por uma afirmação. Perante esta matriz multimédia o aluno é questionado sobre a validade da adopção daquele dado procedimento, regra ou atitude no decorrer do trabalho laboratorial. Na FIGURA I, apresentam-se alguns *screens* deste jogo.

Figura I. *Screens* do jogo "Certo ou errado"

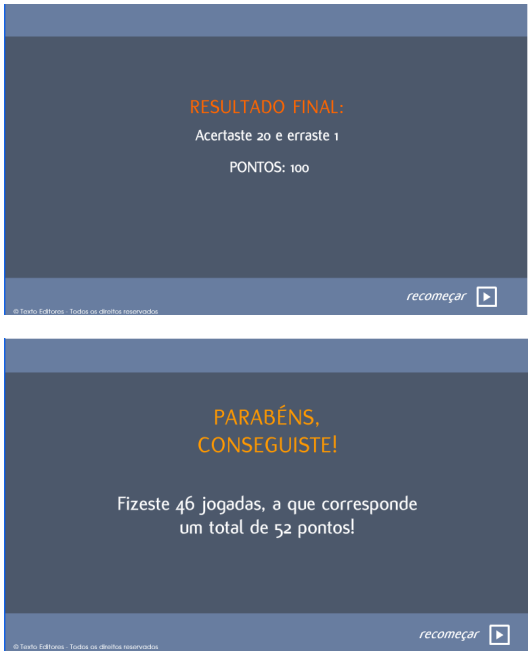
O jogo "Fazer os pares"

Neste jogo o desafio é formar os pares correctos entre uma carta com a ilustração de um dado material, de uso comum no laboratório, ou com um dado símbolo de segurança e a carta com a informação textual correspondente. Na FIGURA II, apresentam-se alguns *screens* deste jogo.

Figura II. *Screens* do jogo "Fazer os pares"

Em ambos os jogos existe aleatoriedade na ordem de apresentação dos vários ecrãs e da matriz ilustração-texto, sempre que se inicia uma nova jogada. O factor tempo, pontuação e *feedback* de desempenho está também presente nos jogos procurando estimular assim a competição saudável entre os alunos. Na FIGURA III, apresentam-se alguns *screens* finais de ambos os jogos.

Figura III. *Screens* finais do jogo "Certo ou errado" e "Fazer os pares"



APLICAÇÃO DOS JOGOS DESENVOLVIDOS COM OS ALUNOS

Os jogos educativos foram aplicados junto de uma turma do 7.º ano de escolaridade da Escola EB 2,3 de Maria Lamas, no Porto, no ano lectivo de 2005/2006. A turma era constituída por 15 rapazes e 6 raparigas, perfazendo um total de 21 alunos.

Os jogos foram utilizados como complemento de outras estratégias de ensino--aprendizagem, mais especificamente, para permitir que os alunos a aplicassem e consolidassem os seus conhecimentos.

O estudo levado a cabo teve um cariz qualitativo e baseou-se na observação atenta dos alunos a explorarem os jogos e na realização de entrevistas a alguns alunos que se voluntariaram para tal (Morais, 2006).

SÍNTESE DE ALGUNS RESULTADOS OBTIDOS

Nesta secção apresentam-se alguns resultados decorrentes desta experiência de aplicação dos jogos educativos multimédia junto dos alunos.

O facto de as aulas nas quais se utilizaram os jogos terem decorrido na sala de informática motivou especialmente os alunos. É de salientar que os alunos habitualmente mais desinteressados, e muitas vezes bastante perturbadores, se mostraram gradualmente mais empenhados e participativos. Os alunos ficavam sempre muito motivados quando sabiam que as aulas incluíam actividades lúdicas e, ao contrário do que se podia esperar, associaram-lhe, em geral, uma função educativa como se poderá depreender das palavras de um dos alunos: " (…) agora é que eu entendo aquilo que se diz de que a brincar também se aprende. Eu sinto que com os jogos aprendi, além de me ter divertido!". O jogo "Fazer os pares" foi o que reuniu maior número de preferências. Os alunos avançaram algumas razões justificativas destas preferências: "eu gostei mais do jogo "Fazer os pares"(…) porque dava para brincar, mas também para aprender bastante!", " (…) gostei deste jogo porque nos fazia relembrar o material aprendido". Embora também afirmassem que o jogo "Certo ou Errado" era "(…) muito interessante e com desenhos bonitos que nos faziam relembrar e aplicar as regras de segurança que aprendemos".

Os alunos entrevistados manifestaram uma opinião consensual no reconhecimento de que os jogos os ajudaram a consolidar os conhecimentos relativos às temáticas abordadas "(…) eu aprendi melhor a matéria com este tipo de jogos e até estou a rever as imagens todas na minha cabeça". Quando questionados sobre o que consideram existir de mais positivo no estudo da Química usando recursos digitais, referem os seguintes aspectos: ser mais simples e mais estimulante para aprender; perceberem melhor os conteúdos, pois podem visualizar e explorar várias vezes os recursos; a conjugação de vários elementos multimédia ajuda na compreensão das temáticas, desperta um maior grau de atenção e maior envolvimento na exploração dos jogos. Os alunos consideram ainda que os professores deveriam utilizar mais recursos digitais na sua prática lectiva, apontando como razões principais para que tal

não aconteça a falta de ideias e a possibilidade de o fazer, bem como o facto de os professores considerarem que o "quadro e giz" são recursos mais eficientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E PROPOSTAS PARA PROJECTOS FUTUROS

A utilização de jogos educativos, em geral, apresenta vantagens para o processo de ensino--aprendizagem e a sua exploração desencadeia nos alunos reacções muito positivas contudo, tal pode também dever-se a um factor extra de motivação: a novidade. Devido às limitações nas conclusões e generalizações inerentes ao estudo, não se poderá tomar os resultados obtidos para além de um simples indicador positivo a favor da utilização de jogos educativos com os alunos.

No seguimento do que foi feito, desenvolveram-se para o 8.º e 9.º anos, um vasto leque de recursos digitais, dos quais os jogos são parte integrante. Pretende-se, num futuro próximo, avançar com um novo projecto de desenvolvimento de recursos educativos digitais. É também nossa intenção realizar novas fases de teste dos jogos já construídos, intervindo directamente junto dos professores, de modo a optimizar os recursos e, ainda, avaliar o seu impacto junto dos alunos, de uma forma mais sistemática.

Terminamos com a convicção de que os jogos educativos multimédia, se bem elaborados, integrados e explorados em contexto educativo, podem constituir-se como importantes ferramentas para desenvolver conhecimento, competências e aptidões, pois jogar implica observar, pensar, interpretar, avaliar, relacionar, analisar e comparar.

Este é o nosso contributo. São bem-vindas todas as sugestões e tencionamos continuar e ampliar as nossas propostas!

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, Vania Carvalho (1992). *O jogo no contexto da educação psicomotora*. São Paulo: Cortez.

DEB (2001). *Orientações curriculares - Ciências Físicas e Naturais*. Lisboa: Departamento da Educação Básica, Ministério da Educação.

FERRAN, Pierre; MARIET, François; PORCHER, Louis (1979). *Na Escola do Jogo*. (M. Assunção Santos, Trad.). Lisboa: Editorial Estampa.

FIOLHAIS, Carlos; FIOLHAIS, Manuel; GIL, Víctor; PAIVA, João; MORAIS, Carla & COSTA, Sandra (2006). Manual Multimédia *7CFQ – Ciências Físico-Químicas 7º Ano*. Lisboa: Texto Editores.

GEE, James Paul (2003). *What Video Games Have to Teach Us about Learning and Literacy*, New York: Palgrave Macmillan.

GRAELLS, Pere Marqués (2000). *Los Videojuegos y sus Possibilidades Educativas*. [Online]; disponível em http://peremarques.pangea.org/pravj.htm e acedido em 8.Junho.2010

KIRRIEMUIR, John & MCFARLANE, Angela (2004). *Literature Review in Games and Learning*. Bristol: Futurelab . [Online]; disponível em http://telearn.noe-kaleidoscope.org/open-archive/file?kirriemuir-j-2004-r8.pdf e acedido em 8.Junho.2010

MALONE, Thomas (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognite Science: A Multidisciplinary Journal*, Volume 5, Issue 4. p. 333-369

MORAIS, Carla (2006). "+ Química Digital" – Recursos digitais no ensino da Química: uma experiência no 7.º ano de escolaridade, (Tese de Mestrado em Educação Multimédia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto). *Universidade do Porto*

PIAGET, Jean & CHOMSKY, Noam (1985). *Teorias da Linguagem, Teorias da Aprendizagem*. (Rui Pacheco, Trad.). Lisboa: Edições 70.

PRENSKY, Marc (2000). *Digital Game-Based Learning*. New York: McGraw-Hill.

RUBEN, Brent (1999). Simulations, games and experience-based learning: The quest for a new paradigm for teaching and learning. *Simulation & Gaming*, 30, 498-505. [Online]; disponível em http://simu.uark.edu/wp-content/uploads/2007/07/ruben_new-paradigm_simulationgaming_1999.pdf e acedido em 8.Junho.2010

VYGOTSKY, Lev (1989). O papel do brinquedo no desenvolvimento. In *A*

formação social da mente. São Paulo:
Martins Fontes. pp. 106-118, p. 168.