

LIVRO DIDÁTICO DIGITAL DE QUÍMICA: PRINCÍPIOS PARA A CONSTRUÇÃO EM TABLETS

Francislê Neri de Souza

*Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores, Departamento de Educação
Universidade de Aveiro, Portugal
fns@ua.pt*

Gerson Souza Mol

*Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasil, Atualmente em pós-doutoramento na
Universidade de Aveiro, Portugal
gmol@unb.br*

RESUMO: O livro didático digital pode ser uma ferramenta poderosa no ensino e na aprendizagem, mas ainda não existem estudos extensivos sobre a sua integração na escola, nem avaliações sobre o seu real contributo para a aprendizagem. Quando empresas e governos assinalam para a substituição de livros escolares impressos por digitais, surge a necessidade de definirmos princípios orientadores para seu desenvolvimento e avaliação. Este trabalho discute estes princípios e analisa alguns manuais escolares de Química em *iPad*. Nessa perspectiva definimos o conceito de *Pedagoware* como a sistematização na integração dos elementos *hardware*, *software*, conteúdos, alunos e professor em suas múltiplas relações com vistas à promoção do ensino e da aprendizagem ativa. Considerando as características do *Pedagoware*, nenhum dos livros analisados foi classificado no nível mais elevado - Integrador.

PALAVRAS CHAVE: *eBooks*, Manual Escolar, TIC, livro digital, *Pedagoware*.

INTRODUÇÃO

Na busca de uma maior eficiência no uso das TIC na escola, nos deparamos atualmente com questões relacionadas com os princípios orientadores para o desenvolvimento de livros didáticos digitais. Mais especificamente em princípios para os manuais escolares de Química para uso em *tablet*.

A pertinência desta discussão se deve à «migração» dos livros didáticos (manuais escolares) em papel para livros didáticos digitais. Essa migração tem sido estimulada por políticas públicas que buscam livros digitais em formato para *tablets*. A Coreia do Sul já anunciou que até 2015 todos os livros didáticos serão disponibilizados a seus alunos em formato digital para *tablet*. No Brasil, se fazem preparativos para distribuição ampla de livros digitais. «A partir de 2015, o aluno do ensino médio da rede pública poderá acessar seu livro didático em um *tablet* ou computador» (Foreque, 2013). Segundo essa mesma notícia, esta possibilidade está prevista em edital lançado pelo Ministério da Educação e Cultura para compra de 80 milhões de livros para alunos do Ensino Médio (15 aos 18 anos).

DIDÁTICA DO LIVRO EM TABLET

Na «transformação prematura» do livro didático em papel para o digital em *tablet* observamos muitos erros técnicos e pedagógicos que necessitam ser evitados, sob pena de chegarmos a conclusão, após muitos investimentos, que seria melhor não ter feito a «transformação».

Uma escola com computadores ligados em rede, seja qual for seu formato, versão ou suporte técnico, deve estar a serviço de um ensino de qualidade que promova a aprendizagem ativa (Neri de Souza, 2006). Quando falamos em ensino, é importante definirmos como concebemos esse ensino. Um material didático, seja qual for o formato, é concebido refletindo a concepção de aprendizagem na qual seus autores acreditam.

Num ambiente de aprendizagem ativa, com ou sem a utilização de livros em *tablets*, o papel do professor é o de «colaborador e/ou orientador» da aprendizagem. Ou seja, ele orienta as descobertas e direciona as interações entre e com seus alunos. Por outro lado, o papel do aluno é o de «explorador», com responsabilidade sobre sua própria aprendizagem.

Quando se planeja colocar nas mãos dos alunos livros didáticos digitais em *tablets* conectados à internet, é necessário que sejam equacionados, além das dimensões da composição multimídia, os pressupostos do ensino e da aprendizagem ativa. É nessa linha que pretendemos avançar essa discussão.

Em nossa visão, um livro didático em *tablet* é composto por três componentes fundamentais que devem estar interligadas de forma coerente e equilibrada:

- Hardware.
- Software.
- *Pedagoware*.

Apesar de reconhecermos a relevância do *Hardware*, suas questões não serão foco desse trabalho. Esta dimensão é foco de uma indústria milionária que está em constante evolução e numa eterna corrida de superação. Além disso, faremos um recorte e trataremos exclusivamente de *tablets*.

Quando nos referimos ao *software*, estamos falando da parte programável, a lógica de articulação e sequência dos conteúdos aos quais os alunos têm acesso em seus *tablets*. É nesta parte que muitas editoras e empresas de tecnologia tem trabalhado para atender a uma demanda crescente de aplicativos e conteúdos multimídias. No entanto, apesar da variedade de teorias de aprendizagem conhecidas atualmente, é a função de transmissão que prevalece em muito desses *software*, mesmo os mais animados e aparentemente interativos.

Ao se falar no livro escolar em *tablet*, espera-se que não seja um simples processo de «digitalização» do livro em papel se transformando num «pdf» animado. É necessário que o novo livro incorpore dimensões pedagógicas e didáticas que o formato digital possibilita, porque a simples animação multimídia não garante sucesso no ensino ou na aprendizagem por si só. Por isso, necessitamos definir um conjunto de requisitos para que os novos livros em *tablets* não se tornem mais uma tentativa frustrada de melhoria da educação formal.

Embora ainda hajam poucos trabalhos de avaliação de livros em *tablets*, já aparecem alertas para dificuldades de seu uso. Por exemplo, um dos estudantes que participaram do projeto do Departamento de Educação da Virginia (USA), quando solicitado para comparar a utilização do livro didático em papel com o mesmo conteúdo no *iPad*, declarou:

I think learning with the textbooks is easier; it helps me concentrate more. . . . *I can't focus with [the iPad]. You're always touching it.* When you read, you can just settle down and have the book there (high school student), (Wright et al., 2011, p. 11).

Isso reforça a necessidade de estudar mais profundamente o livro digital e suas implicações escolares. Para isso, é importante que nos aprofundemos no terceiro componente de um livro didático em *tablet*: o *Pedagoware*.

PEDAGOWARE

O *Pedagoware*¹ é o nome que demos à sistematização na integração dos elementos: *hardware*, *software*, conteúdo educacional, professor e aluno. A oportunidade de integrar num processo educacional elementos que, normalmente, interagem pouco traz-nos a oportunidade de introduzir mudanças profundas no sistema educacional.

Definimos *Pedagoware* como sendo a parte lógica de um livro didático em *tablet* que se refere ao conjunto de instruções e estratégias didático-pedagógicas que consideram a complexidade dos atos de ensinar e de aprender. Pode-se dizer também que *Pedagoware* é a sistematização na integração dos elementos *hardware*, *software*, conteúdos, aluno e professor em suas múltiplas relações com vistas à promoção do ensino e da aprendizagem ativa, no contexto interdisciplinar da educação formal ou não-formal.

A ideia da definição de um sistema holístico para o livro digital como o *Pedagoware* tem suas bases em dois aspectos. O primeiro deles diz respeito às teorias instrucionais, que visam o desenvolvimento e a aprendizagem dos alunos. O segundo aspecto considera as teorias sócio-construtivistas, por enfatizar as formas como os alunos constroem conhecimento na interação social, considerando o contexto no qual se encontram. Estas influências estão presentes nas quatro dimensões do *Pedagoware* que apresentamos na Figura 1.

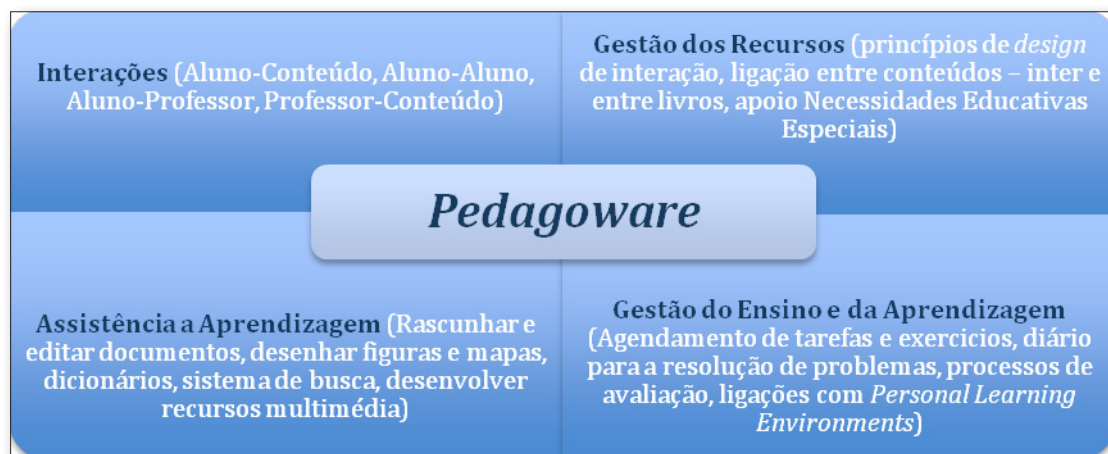


Fig. 1. Dimensões do Pedagoware

Antes da elaboração de um livro digital é necessário definir os níveis de interação que o sistema irá proporcionar, bem como as ferramentas de assistência a aprendizagem dos alunos e as ferramentas de assistência ao trabalho do professor. Além dos princípios do *design* de interação (gestão dos recursos) é necessário pensar na gestão do ensino e da aprendizagem. Esta última dimensão, conjugada com as

1. *Pedagoware* poderia ser chamado de forma mais compreensiva para a língua portuguesa e espanhola com o termo *Didacticware*. Como optamos por uma linguagem anglo-saxônica coerente com a sua definição e por ser facilmente associável aos termos *software* e *hardware*, preferimos chamar a sistematização educacional do livro digital de *Pedagoware*.

ferramentas de interação, faz a ponte entre mundo virtual e o mundo presencial da sala de aula. Um livro em *tablet* conectado à internet não pode ser compreendido como um armazém de conteúdos.

Por isso, compreendemos que um livro digital integrador, contempla estratégias que favorecem o estudo, a interação e a construção do conhecimento.

NECESSIDADE DE AVALIAÇÃO DE LIVROS DIGITAIS DE QUÍMICA

O livro didático constitui-se como principal fonte de referência para professores e alunos, apresentando-se como «um recurso didático que sintetiza a produção científica, transpondo e adequando-a aos alunos, de acordo com os valores psicopedagógicos» (Santos & Mol, 2007).

Ao passarmos do livro impresso para o livro digital, mudamos a forma de se ter acesso a um mesmo conteúdo acadêmico e abrimos outras possibilidades de interação e co-construção do conhecimento. Por isso, não podemos deixar de considerar características e potencialidades inerentes ao formato digital, oriundos das dimensões do *Pedagoware*, na avaliação do livro em *tablet*. Isso implica que um bom livro impresso não originará, necessariamente, um bom livro digital.

O livro digital deve permitir que o leitor tenha «uma maior interação com o conteúdo. Nesse sentido, o leitor torna-se um novo personagem e suas ações afetam a maneira como ele lê a obra» (Magalhães & Silva, 2012).

Considerando as características do *Pedagoware*, um livro digital será classificado em um dos níveis: i) básico, ii) mediano ou iii) integrador.

O LIVRO DIGITAL BÁSICO é aquele que vem como o mesmo formato da forma impressa. Ou seja, é uma imagem, normalmente em formato «pdf», do livro impresso. Pode ser lido no *tablet*, mas pouco acrescenta em relação ao formato impresso.

O LIVRO DIGITAL MEDIANO é aquele que é concebido como tal e por isso explora recursos que não podem ser disponibilizados no formato impresso como, por exemplo, mudança do tamanho das fontes, vídeos e imagens animadas, e funções de acessibilidade. Nesse nível, o livro contempla pelo menos duas dimensões do *Pedagoware*.

O LIVRO DIGITAL INTEGRADOR é aquele que contempla aspectos das quatro dimensões do *Pedagoware*. Por exemplo, permite que o aluno formule pergunta(s) relacionadas a leitura do texto, da imagem ou vídeo e que essa seja enviada para os colegas ou professores. Estamos falando na integração total e sistemática de vários elementos de estratégias de ensino e aprendizagem numa concepção do tipo *CloudEducation*.

METODOLOGIA

Seguimos uma metodologia qualitativa para descrever e interpretar casos específicos. Para análise dos livros digitais de Química para *tablets*, primeiramente definimos o *hardware* porque, essa escolha implica na definição do sistema operacional, já que há diferentes opções, muitas vezes incompatíveis. Nesse caso, optamos pelo *iPad* por ser um *hardware* bem conhecido e com possibilidade de ser utilizado pelo governo brasileiro. Essa escolha também facilitou a avaliação dos materiais disponíveis pela disponibilidade de consulta a loja virtual acessada por esses equipamentos. Para escolha dos objetos de análise, buscamos pelas palavras-chaves QUÍMICA e CHEMISTRY em: *Apple Store*, *iBooks* e *iTunes U*.

RESULTADOS

Ao buscarmos pela palavra 'Química' na *Apple Store* encontramos 24 itens. Destes somente um se referia a um livro didático, mas tratava-se de uma série de textos para professores. Os demais resultados referiam-se a animações, aplicativos e textos sobre conteúdos Químicos. Para a palavra 'Chemistry', encontramos 460 itens, a análise nos indicou resultado similar ao anterior.

Na busca por 'Química' no *iBooks* encontramos 8 itens: dois livros de divulgação científica e outros de conteúdos não escolares. Para a palavra 'Chemistry', encontramos 108 itens. Desses, selecionamos para análise quatro livros que tratam de conteúdo químico, o mais próximos possíveis de livros didáticos.

No *iTunes U*, encontramos vídeos, textos e catálogos ou alguns livros, mas que já haviam sido listados no *iBooks*.

Considerando os três níveis de livro digital aqui definidos, procedemos a uma investigação qualitativa exploratória de quatro livros listados mais representativos em termos técnicos dos livros encontrados, indicando SIM para os que contemplavam pelo menos uma característica de cada dimensão do *Pedagoware*. O resultado dessa análise exploratória é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1.
Análise dos livros digitais em relação as dimensões do *Pedagoware*

Dimensão do <i>Pedagoware</i> Livros*	Interação	Assistência a Aprendizagem	Gestão dos Recursos	Gestão do Ensino e da Aprendizagem
Chemistry (Biscotti)	Não	Sim	Não	Não
General Chemistry (John Hutchinson)	Não	Sim	Sim	Não
The chemical elements (J. G. Martínez e E. S. Torregrosa)	Não	Sim	Sim	Não
Know About Science Chemistry (Dreamland Publications)	Não	Sim	Não	Não

* Busca realizada no mês de dezembro de 2012.

Os livros *Chemistry* e *Know About Science Chemistry* estão em formatos que não apresentam recursos especiais. Os recursos que podem ser utilizados para auxiliar o aluno durante a leitura (Zoom, Copiar, Definir, Destacar, Nota e Buscar) são disponibilizados pelo equipamento e podem ser empregados em qualquer texto lido, inclusive nos formatos pdf e doc. Por isso, do ponto de vista do *Pedagoware*, esse livros forma caracterizados como *Básicos*.

Os livros *General Chemistry* e *The Chemical Elements* estão em formato *ePub* (*Electronic Publication*). Por isso, além a Gestão de Recursos (simula a mudança de tela como se fossem folhas em papel passando, destaca texto, copia, insere notas, busca em dicionários, marca páginas), apresenta recursos que melhoram a acessibilidade a alunos com baixa visão (troca de tipo e tamanho da fonte, mudança de contrastes do texto com o fundo), característicos da dimensão Gestão de Recursos. Por isso, do ponto de vista do *Pedagoware*, esse livros foram caracterizados como *Mediano*.

De acordo com a nossa análise, nenhum livro foi considerado um livro digital *Integrador*.

COMENTÁRIOS FINAIS

Nesse trabalho realizamos uma análise exploratória e descritiva de algumas características importantes de livros digitais de Química disponível para *iPad*, buscando estudar o emprego de recurso que favoreçam o processo de ensino aprendizagem. Para isso, refletimos prioritariamente sobre os princípios orientadores para livros digitais.

Observamos que essa transformação ainda não traz evoluções que explorem a potencialidade educacional do novo formato. Pela análise inicial, constatamos que os livros digitais de Química, disponíveis para *ipads*, não atendem adequadamente as quatro dimensões do Pedagogware.

Outras perguntas surgem após esse trabalho. Como os materiais didáticos digitais podem ser usados de forma efetiva para aumentar o envolvimento e desempenho dos alunos? Como podem contribuir para a prática docente?

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto PEst-C/CED/UI0194/2011. Centro de Investigação Didática e Tecnologia na Formação de Formadores – CIDTFF, Departamento de Educação, Universidade de Aveiro, Portugal.

Ao Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Foreque, F. (2013, 17 de Janeiro de 2013). Aluno de Ensino Médio Vai Ter Livro Digital. *JC e-mail* 4647.
- Magalhães, G. M., & Silva, R. F. (2012). As transformações da leitura experimentadas na obra Alice no País das Maravilhas. *Revista Anagrama: Revista Científica Interdisciplinar da Graduação*, 5(4), 10.
- Neri de Souza, F. (2006). *Perguntas na Aprendizagem de Química no Ensino Superior*. (Tese Doutorado), Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Santos, S. M. O., & Mol, G. S. (2007). *Planilha para Avaliação de Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio: um Instrumento de Auxílio ao Professor*. Paper presented at the VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, UFSC, Florianópolis, SC.
- Wright, P. I., Neugent, L., McGraw, T., Dunleavy, M., Schamus, L., & Simmons, B. (2011). Beyond Textbook, Year One Report: Virginia Department of Education.