

OBJETOS EDUCACIONAIS DIGITAIS: Políticas e Perspectivas

Verônica Gitirana
Universidade Federal de Pernambuco
Marilena Bittar
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Rogério Ignácio
Universidade Federal de Pernambuco

Várias têm sido as políticas e iniciativas dos governos, no Brasil, na busca da inserção das tecnologias na Educação. Desde 1983, com a criação dos 5 pólos do Projeto EDUCOM (OLIVEIRA, 2007), uma diversidade de iniciativas foram tomadas. Esse Projeto visava o incentivo ao desenvolvimento de pesquisas em torno do uso da informática na educação. Foi, também, responsável pela implantação de 5 projetos em todo o Brasil, distribuídos nas seguintes instituições: UFRJ, UFPE, Unicamp, UFRGS e UFMG. Em 1987, o governo federal lançou o Projeto FORMAR, com o intuito de formar professores e técnicos das instituições públicas, para o uso da informática na educação, o que, por sua vez, pressionou os governos estaduais e municipais na direção da criação dos Projetos CIED – Centros de Informática na Educação, em instituições de ensino da Educação Básica. Com isso, atingiam-se políticas para a implantação de infraestrutura nas escolas, o desenvolvimento de grupos de pesquisas nas Instituições de Ensino Superior e o incentivo à criação de cursos de formação de professores e técnicos. Como consequência da política de incentivo ao uso da informática educativa, diversos editais foram abertos visando favorecer tal uso. Diversos grupos de pesquisas passaram a surgir em torno do uso das tecnologias na Educação.

Um aspecto relevante sobre a temática do uso das tecnologias na Educação é que a mesma não se limita à criação de condições e desenvolvimento de atividades didáticas com as tecnologias. É necessário, ainda, o desenvolvimento de tecnologias apropriadas para a educação, planejadas a partir de conceitos, não somente das áreas de cada saber e da ciência da computação, como também de preceitos educacionais e da área de ensino, como, em particular, da Educação Matemática. Vivenciamos iniciativas oriundas de novas políticas educacionais para o desenvolvimento de materiais tecnológicos com fins educativos e que partem também de conceitos educacionais.

Hoje são inúmeros os ambientes de compartilhamento e desenvolvimento de materiais didáticos, dentre eles materiais digitais disponibilizados na rede. Em 2008, objetivando-se o desenvolvimento, compartilhamento e distribuição de materiais para uso da tecnologia na Educação, foi criado o Portal do Professor:

O Portal, lançado em 2008 em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, tem como objetivo apoiar os processos de formação dos professores brasileiros e enriquecer a sua prática pedagógica. Este é um

espaço público e pode ser acessado por todos os interessados. (BRASIL, 2008, p. <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/sobre.html>)

O Portal congrega diversos recursos e comunidades de professores e pesquisadores, que dentre outras questões desenvolvem e compartilham materiais digitais. A Figura 1 mostra parte de uma busca pela palavra-chave “Matemática”, no arquivo de Coleção de recursos.

Figura 1: Imagem da Busca por Matemática nas Coleções de Recursos do Portal do Professor

TIPO	COLEÇÃO	DESCRIÇÃO
14 recursos	<p>► Aplicações da Matemática em outras áreas</p> <p>01/07/2012 ★★★★★ 0 comentário(s) 725 acessos</p> <p>Palavras-chave: [Aplicações da Matemática, Modelos matemáticos]</p>	Nesta coleção foram agrupados recursos educacionais que mostram a aplicação de conteúdos matemáticos do Ensino Médio a outras ciências, como Física e Biologia. O projeto desenvolvido pela Unicamp (SP) e UFF (RJ), criado a partir do Edital 01/2007, do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), foi concebido para a produção de conteúdos de Matemática, abrangendo o currículo básico...
20 recursos	<p>► As Profissões e a Matemática</p> <p>01/01/2012 ★★★★★ 0 comentário(s) 301 acessos</p> <p>Palavras-chave: [Profissões, Matemática]</p>	Esta coleção possui recursos educacionais que mostram como a Matemática se apresenta nas diferentes profissões. O projeto desenvolvido pela Unicamp (SP) e criado a partir do Edital 01/2007, do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), foi concebido para a produção de conteúdos de Matemática, abrangendo o currículo básico da disciplina, nas três séries do Ensino Médio
11 recursos	<p>► Matemática em toda parte</p> <p>01/01/2013 ★★★★★ 2 comentário(s) 776 acessos</p> <p>Palavras-chave: [Medidas, Equações, Cálculos, Área, Geometria, Finanças, Ciência, Matemática]</p>	O Portal da TV Escola disponibiliza a série Matemática em Toda Parte. Nesta coleção reunimos onze episódios que ressaltam a presença de importantes conceitos matemáticos em nosso cotidiano, a partir de atividades sugeridas pelo professor Bigode
	► Função do 2º Grau - LACTEC (Condigital)	

O site oferece uma pequena descrição da coleção de recursos disponibilizada, o link e acesso, palavras-chave associadas, e algumas estatísticas relativas aos acessos e avaliações feitas pela comunidade. No exemplo de busca da Figura 1, 58 coleções são apresentadas, das quais quatro recebem algum comentário (Acessada em 16/09/2014), apesar de que há uma média de aproximadamente 556,7 acesso por coleção. No entanto, isto mostra ainda uma baixa interação do professor nesse ambiente. Tais números, se relacionados ao total de 246.572 escolas brasileiras (contando as quatro redes de ensino: Federal, Estadual, Municipal e Privada) segundo o censo escolar 2014, evidenciam ainda mais o desuso do portal pelos professores (BRASIL, 2014a). Tal constatação não desmerece a iniciativa do Portal e sua importância, mas aponta ainda a necessidade de mais estudos e políticas que busquem integrar o professor com esses recursos.

Percebe-se no Portal: uma busca por trazer e integrar as diversas comunidades de desenvolvimento e uso de recursos educacionais, dentre os quais os digitais; uma busca por mecanismos de compartilhamento; o uso de indexações que facilitem a navegação e a busca de materiais pelos educadores e alunos; uma política de avaliação por usuários dos produtos. No entanto, é necessário ainda mais para se conseguir atingir ao menos uma parcela significativa desse tão amplo mundo educacional do Brasil.

Política para Incorporação de Materiais Digitais nos Livros Didáticos

Partimos agora para analisar a nova política nacional que incluiu os Objetos Educacionais Digitais como um recurso integrado à coleção de Livros Didáticos que são comprados pelo MEC para as escolas Públicas dos Estados e Municípios que aderiram ao programa PNLD (Programa Nacional do Livro Didático). O material adquirido é reutilizado durante 3 anos, à exceção daqueles destinados aos três primeiros anos do ensino fundamental, os quais são consumíveis e repostos anualmente.

Desde 1997, o Programa Nacional do Livro Didático incorporou, em suas ações, a etapa de avaliação pedagógica das obras. Desde esse ano, uma metodologia de avaliação de livros didáticos vêm sendo criada, reformulada e publicada nos Guias do PNLD (BRASIL, 2014b; 2013b). O Programa conta com toda uma logística de compra e distribuição dessas obras didáticas que, até 2013, adquiria apenas livros impressos.

O PNLD 2014 (BRASIL, 2013b) inovou, em seu edital ao incluir, no processo, a possibilidade de as coleções de livros didáticos incorporarem, de maneira suplementar, um-encarte com um DVD contendo recursos digitais, a serem incorporados a seções específicas das obras. O termo suplementar foi aqui utilizado dado que, segundo o edital, a abordagem feita nas coleções de livros didáticos impressos, não poderia depender do referido recurso. Dessa forma, era possível aprovar uma coleção de livros impressos ainda que todos os seus objetos educacionais digitais fossem reprovados.

Novos desafios foram criados em busca do desenvolvimento de metodologias de avaliação dos Materiais Digitais, assim como, distribuição e garantia de funcionamento nas escolas. Pautados no Edital, uma grade de avaliação foi criada (BRASIL, 2013b) e cada OED recebeu uma avaliação individualizada.

Na área de Matemática, 31 coleções de livros didáticos foram submetidas, e chegaram à fase de avaliação pedagógica, para os anos finais do ensino fundamental, dentre as quais 19 propunham a inclusão dos DVD para cada ano. Dessas 19 coleções, apenas cinco tiveram a coleção de livro impressa aprovada, compondo um total de 200 OED, nessas 5 coleções. Desse total foram aprovados 16 OED (5 jogos, 6 Audiovisuais, 3 simuladores, 1 infográfico e 1 hipermissão), encontrados em três coleções.

Esses números mostram a grande quantidade de exclusões de OED do Guia do PNLD 2014. Uma síntese dos critérios de exclusão que levaram a exclusões das obras nos revela um caminho ainda longo a ser percorrido para garantir a qualidade de recursos digitais, principalmente, no que se refere à: qualidade conceitual, exploração das potencialidades tecnológicas que promovam o diferencial em relação a um livro impresso. Revela ainda a necessidade de esforços em relação a integração entre os recursos educacionais digitais e a abordagem adotado no livro didático. Muitos erros e induções a erros, divulgação de estereótipos, percebidos no início do processo de análise de livros didáticos, que não mais existem nas obras impressas voltaram a aparecer nos objetos digitais. Tudo isso demandou um quantitativo grande de exclusões de objetos.

Após essa edição do PNLD, anotaram-se vários aspectos e questões indicativos da necessidade de redefinição do modelo de edital, tais como: “O MEC estaria comprando o OED para as escolas usarem apenas por três anos? Ou podem ser utilizados a qualquer tempo, e não caberia mais comprá-los novamente?”

Política em prol do Livro Digital

Um novo Programa, agora para o ensino médio, também incorporou a busca por uma distribuição de material digital integrado ao Livro Didático. O edital PNLD 2015 trouxe inovação ao processo de escolha de livros didáticos para as escolas públicas brasileiras ao incluir em seu escopo a chamada de ofertas de livros didáticos digitais (antes os OED eram articulados, mas não incluíam o livro didático em formato digital). Contudo, manteve-se a tradição, acumulada em todas as edições anteriores, de requisitos de qualidade para as obras que devem ser adquiridas, e que devem ser observados nas propostas de livros digitais.

Assim como no Livro Impresso o Edital não amarrava um modelo de Livro Digital, mas estabelecia algumas exigências e alguns princípios a serem observados. Um primeiro que, de certa forma, delimita o que vem sendo chamado de livro digital, leva em consideração a necessidade de uma política nacional que considera avanços na inserção dos artefatos tecnológicos na escola assim como as limitações em outras. Nesse sentido, qualquer coleção de livro teria que ter o livro impresso e é nesse contexto que pelo Edital do PNLD 2015 (BRASIL, 2013a), exige-se que os Livros Digitais devam “apresentar o conteúdo dos livros impressos correspondentes integrados a objetos educacionais digitais”. Um segundo foi que os Objetos Educacionais Digitais incluídos no Livro Digital tivessem um caráter complementar à abordagem do conteúdo do Livro Impresso. Nesse sentido, o Livro Impresso deveria ter uma abordagem completa e autônoma do Livro Digital. De um lado essas exigências limitam os tipos de livros digitais submetidos, por outro, buscam garantir que, na inviabilidade de uso do material digital, os alunos tenham acesso ao material impresso da obra adquirida.

Destaca-se ainda a exigência do edital para que o Livro Digital, assim como os recursos incluídos, não dependam da internet para seu funcionamento (à exceção do primeiro acesso). Tal medida permite que o aluno tenha acesso ao conteúdo digital mesmo em ambientes em que a Internet não esteja disponível; ao mesmo tempo que limita a exploração e integração do material à recursos disponíveis.

Apesar de ser uma novidade no âmbito do PNLD 2015, na avaliação do Livro Digital foram considerados os mesmos critérios e exigências utilizadas na avaliação do Livro Impresso, como a correção e a atualização de conceitos, informações e procedimentos. No entanto, os critérios utilizados não se esgotam naqueles utilizados no livro impresso, foi também analisado como critério de exclusão, se cada recurso funciona adequadamente, se a abordagem de um conceito no OED está em sintonia com aquela apresentada no Livro, se o OED oferece diferencial à abordagem do Livro.

Por incluir o livro impresso e objetos educacionais digitais, o Livro Digital é disponibilizado em uma interface em que o estudante pode navegar pelas páginas do livro assim como pelos objetos educacionais digitais. Ao professor, o Manual do Professor Digital possibilita ainda a navegação pelas páginas do Suplemento Pedagógico Impresso (também incluída), e pelas orientações sobre o Livro Digital e Objetos Educacionais Digitais. Nesse aspecto, o Edital exigiu também a existências de índices em forma de menu para navegação rápida às páginas do Livro Impresso e aos OED.

Dada a mudança de meio concreto (hardware) em que o conteúdo é acessado, é fundamental prever, no software, requisitos eficientes de **navegabilidade** que colaborem para que o indivíduo possa manter sua atenção no objeto de aprendizagem, sem dispersar com dificuldades de manipulação da interface do livro. Desta forma, são indesejáveis as opções em que a única forma de navegação seja linear, de página à página. Em contrapartida, é interessante as opções de: flexibilidade de navegação que permita parar, voltar e revisar páginas; um sumário de navegação rápida – entre capítulos do livro do aluno, das orientações ao professor e das orientações sobre o livro digital e o OED, e entre os Objetos (OED); um menu visual de navegação rápida na vizinhança das páginas; recurso de visualização de duas páginas consecutivas e busca por palavra-chave, e opção padrão de reabertura de documento na página em que foi abandonado.

A análise das obras e conhecimento do grupo de especialistas que participaram do processo levou-nos a elencar diversas novas necessidades e possibilidades para esse tipo de material como: a exibição de duas páginas não consecutivas; a existência de um sumário de navegação rápida entre as diversas seções, capítulos, orientações e objetos digitais do Livro; um menu visual de navegação rápida das páginas de anotações algébricas; a inclusão de gráficos; ofertas de recursos da interface como traçadores gráficos, calculadoras e teclado algébrico; a gravação de caminhos de interação e alterações do aluno para o professor; edição e exclusão de elementos do livro, como atividades e sistematizações, propostos no livro didático pelo professor, a inserção e troca de ordens desses elementos.

Essa nova opção de livro didático teria grande potencial para conduzir à sala de aula, não apenas novos meios de acesso aos conteúdos, mas novas formas de lidar com eles em cenários de **ações pedagógicas distintas** daquelas praticadas com os recursos não digitais. Portanto, o uso do livro didático digital em detrimento do livro impresso só tem sentido na medida em que se permite ao aluno explorar recursos diferenciados daqueles que experimentaria sem a mídia digital. Trata-se, portanto, de encarar o recurso como um meio distinto de favorecer a construção de significado, pelos alunos, de conceitos matemáticos.

As possibilidades do recurso digital trás outros elementos para a prática docente. A busca por palavras-chave, por exemplo, possibilita ao professor e aluno identificar rapidamente os diversos trechos do livro em que se explora um conceito, procedimento

ou mesmo um tema. Isto facilita o planejamento do professor e que o estudante localize trechos que precisa estudar no livro.

Outra possibilidade interessante que o Livro Digital, em sua interface, trouxe foi a de o estudante e o professor marcar texto, inserir notas, marcar páginas favoritas e inserir hiperlinks em cima das páginas em sua instalação do Livro Digital. Estas possibilidades permitem ao aluno responder no livro. Ao interagir dessa forma com o Livro Digital, a sua instalação passa a ser consumível para o aluno, sem estragar o Livro Digital para o próximo estudante. O Livro Digital constitui-se, assim, em vários livros uma vez que pode ser adaptado por cada professor e, mais do que isso, por cada aluno. Assim, cada aluno passa a ter o seu Livro, modificado por ele e/ou pelo professor.

No contexto do ensino e aprendizagem da Matemática, as anotações em língua materna também não dão conta das anotações nas diversas linguagens matemáticas. A interface de um livro de Matemática deveria possibilitar que anotações fossem feitas com o uso de diversas linguagens, como algébrica, simbólica e gráfica. Instrumentos de suporte como calculadoras, plotadores gráficos e geometria dinâmica deveriam estar presentes na própria interface, para uso em diversos momentos pelo professor e pelo aluno.

São diversos os avanços que a tecnologia digital já trouxe para a exploração de conteúdos matemáticos. Há, disponíveis na internet, diversos aplicativos educacionais, vídeos, hiperdocumentos, etc., que ampliam as possibilidades de exploração educacional dos conteúdos matemáticos. Em contraponto aos meios de representação das figuras geométricas em papel, com a geometria dinâmica, pode-se representar computacionalmente utilizando as propriedades geométricas e dinamicamente alterar os objetos obtendo-se diferentes exemplos de uma mesma figura geométrica. Propriedades das figuras, teoremas e outros aspectos da Geometria podem ser explorados. Diversas representações do espaço também se beneficiam das tecnologias. Diversas técnicas de audiovisuais ampliam as possibilidades didáticas. A computação gráfica, por exemplo, permite unir fatos e imagens reais a modelos matemáticos dessas realidades, utilizados para o estudo dos fenômenos e suas modelagens matemáticas. Aplicativos estatísticos permitem que o estudante trabalhe com estatísticas de muitos dados, que antes, dificultavam uma exploração mais conceitual de fenômenos estatísticos. Além disso, gráficos podem ser facilmente alterados, pelo próprio estudante, a fim de discutir o potencial de cada representação. No campo das funções, diferentes representações podem ser articuladas, inclusive com simulação de fenômenos. Por um lado são muitos os avanços da tecnologia que beneficiam o ensino e a aprendizagem da matemática, e a disponibilização dos mesmos de forma gratuita na internet. Por outro, a integração desses recursos em uma proposta de ensino completa para um ano letivo, ou mesmo para um nível de ensino, ainda é um grande desafio. Desafio esse enfrentado agora pelo PNLD 2015.

Na concepção de um livro digital alguns recursos devem ser explorados, uma vez que ampliam as possibilidades de estudos. Esse é o caso de ferramentas que

favorecem a interação do aluno com seu Livro, como a inclusão de links rápidos de acesso a internet; a inserção de notas escritas; marcação de texto e de páginas favoritas. Com relação a essas interações é importante que elas possam ficar gravadas de modo que o aluno tenha acesso a elas. Outra possibilidade que favorece o trabalho do aluno é a geração de índices com os diferentes tipos de interação do aluno e/ou professor; a gravação das interações para serem recuperadas no uso seguinte; e o fato de o documento abrir, cada vez que vai ser usado, na página em que foi abandonado.

A internet oferece, muitas vezes de forma livre, diversos recursos bastante sofisticados que são, paradoxalmente, pouco utilizados pelos professores. É necessário que haja articulação entre OED e o conteúdo do Livro e esse é o grande desafio que temos pela frente: integrar recursos digitais no que diz respeito à abordagem do livro didático e também ao tempo de aula.

É importante destacar que ao lidar com o livro didático digital envolvem-se diversas variáveis que podem ganhar relevância na dinâmica de sala de aula. Há a necessidade de um hardware específico e um software planejado para consecução das atividades planejadas pelo programador. É importante que se incluam nesses planejamentos as conquistas obtidas no campo da Educação Matemática que delineiam concepções de ensino-aprendizagem específicas para o ensino dessa ciência.

Considerações a partir da análise dos OED e Livros Digitais

Assim como já discutido, muitas foram as razões que demandaram a exclusão de um quantitativo grande de Livros Digitais e OED. Faremos algumas reflexões síntese que nos permitem tirar implicações que ajudem às políticas de distribuição de materiais, como o caso do site do Portal do Professor e de outras políticas.

Como visto no gráfico, um dos grandes problemas dos OED são os erros conceituais e induções a erros presentes. A avaliação de um recurso digital exige uma análise teórica dos caminhos e “descaminhos” que um estudante pode seguir, que em geral não tem sido feita por desenvolvedores do software a luz do conhecimento matemático, didático e cognitivo, culminando por *feedbacks* com erros conceituais os mais diversos.

Outra reflexão remete aos elementos que dificultam o professor a integrar um material em sua abordagem, o que nos conduz a pensar que a indexação dos objetos, por si só, não dá conta de propiciar a integração dos OED na abordagem. Diversos OED foram excluídos do GUIA por trazer o conteúdo matemático fora de sintonia com o conteúdo explorado no livro. Portanto, não basta abordar sobre um mesmo tópico, mas na Matemática, cada conceito pode assumir definições diferentes e ser expresso por diferentes representações; A falta de integração entre esses aspectos em uma abordagem pode prejudicar a aprendizagem pelo aluno. Além da integração conceitual, é necessário se preocupar com a integração metodológica. Muitas vezes um livro impresso é apresentado com uma proposta metodológica diferente (por vezes antagônica) da adotada no OED.

A integração do OED a uma proposta de abordagem, local ou global do ano letivo, precisa ser pensada em termos de análise da integração do conceito, da perspectiva do mesmo, da metodologia adotada e do diferencial que o OED pode causar na abordagem. No entanto, é essencial o estudo de uma perspectiva de integração não só na política do Livro Didático, como também nas demais políticas de distribuição de materiais, incorporando avaliações e repensando o auxílio à integração com a proposta adotada pelo professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, I. MAPA DE ESCOLAS. **INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**, 2014a. Disponível em:

<<http://sitio.educacenso.inep.gov.br/mapa-das-escolas>>. Acesso em: 15 setembro 2014.

BRASIL, M. D. E. Portal do Professor, 2008. Disponível em:

<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/>>. Acesso em: 12 Setembro 2014.

BRASIL, M.-F. Edital do PNLD 2015. **Portal do FNDE - PNLD 2015**, Brasília, 2013a.

Disponível em: <www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/editais/4032-pnld-2015>. Acesso em: 15 setembro 2014.

BRASIL, S. **Guia do Livro Didático do PNLD 2014: Área Matemática**. Brasília, DF: MEC, 2013b.

BRASIL, S. **Guia de livros didáticos: PNLD 2015 : matemática : ensino médio**. Brasília-DF: MEC-SEB, 2014b.

OLIVEIRA, R. D. **Informática Educativa: magistério, formação e trabalho pedagógico**. São Paulo: Papirus, 2007.