

Objetos de Aprendizagem para Matemática: *yes we can!*

Dennys Leite Maia¹, Amanda Maria Domingos de Oliveira¹, Ana Cláudia Nunes da Silva², Clésia Jordania Nunes da Costa³, Daniel Tiago da Costa Brito¹, Elvis Medeiros de Melo¹, Nelson Ion de Oliveira¹

¹Instituto Metrópole Digital (IMD) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Av. Sen. Salgado Filho, 3000 – Lagoa Nova, CEP: 59.078-970 – Natal – RN – Brasil

²Centro de Educa o - UFRN – Natal – RN – Brasil

³Departamento de Matemática – UFRN – Natal – RN – Brasil

{dennys,nelson}@imd.ufrn.br, {amanda.marry,samueldantas7}@hotmail.com,
{anna.claudia.nunes,clesiaj7,danielmanfred,elvismedeiros.mm}@gmail.com

Abstract. *Learning objects (LO) contribute to diversify teaching practices and promote learning. However, it is necessary that these resources be known and appropriated by the teachers so they can be integrated into the classes, especially in areas with low proficiency levels, such as Mathematics. In this sense, the Learning Objects for Mathematics Project (OBAMA) developed and updated a repository with 578 LO, of type animation and simulation, to work Basic Education mathematical contents. The LO available in OBAMA include, in addition to desktop resources, mobile apps. In order to facilitate the search and selection by the teachers, the LO were classified by education level they were designed, content themes and mathematical abilities, listed in the Prova Brasil descriptor matrix.*

Resumo. *Objetos de aprendizagem (OA) contribuem para diversificar as práticas de ensino e promover aprendizagem. Entretanto,   preciso que estes recursos sejam conhecidos e apropriados pelos docentes para que possam ser integrados às aulas, sobretudo em áreas com baixos índices de proficiência, como   a Matemática. Nesse sentido, o Projeto Objetos de Aprendizagem para Matemática (OBAMA) desenvolveu e atualizou um repositório com 578 OA, do tipo anima o e simula o, para trabalhar conteúdos matemáticos da Educa o Básica. Os OA disponíveis no OBAMA contemplam, além de recursos para desktop, apps para dispositivos móveis. Para facilitar a busca e escolha pelos docentes, os OA foram classificados pelo nível de ensino a qual foram planejados, temas de conteúdo e habilidades matemáticas, listados na matriz de descritores da Prova Brasil.*

1. Introdu o

Há algum tempo estudos e pesquisas apontam influências de tecnologias digitais da informa o e comunica o (TDIC) na Educa o. A despeito de dados controversos sobre ganhos efetivos na aprendizagem, recursos educativos digitais proporcionam atividades multimidiáticas, dinâmicas e interativas que ampliam as possibilidades didáticas em sala de aula. Considerando esse aspecto e o perfil cognitivo dos alunos nativos digitais parece haver um consenso sobre a necessidade de tornar as TDIC ferramentas inerentes ao exercício da docência na atualidade.

Nesse sentido, os objetos de aprendizagem (OA) se destacam na literatura nacional e internacional como recursos educativos digitais inseridos no currículo escolar. OA contribuem para diversificar as práticas de ensino de professores e promover aprendizagem discente. Esses recursos, quando oportunizam o contato com o objeto do conhecimento, a partir de atividades que instiguem o raciocínio, a criatividade e a resolução de problemas, auxiliam na construção dos conceitos.

Mais do que características pedagógicas do OA, o papel do professor é fundamental para propor atividades significativas aos alunos e explorar o potencial didático do recurso. Para tanto, é preciso que esses sejam conhecidos e apropriados pelos docentes, para que possam ser integrados às aulas, sobretudo em áreas com baixos índices de proficiência, como é a Matemática.

No sentido de viabilizar a professores acesso facilitado a OA, o repositório Objetos de Aprendizagem para Matemática¹ (OBAMA) foi desenvolvido. A plataforma possui 497 OA do tipo animação e simulação catalogados, todos aptos para trabalhar conceitos e conteúdos matemáticos da Educação Básica. O rico acervo do repositório beneficia tanto professores quanto alunos. Os primeiros passam a dispor de uma variedade de recursos educativos digitais para diversificar suas aulas, o que amplia a possibilidade de atender aos diferentes perfis intelectuais dos discentes. Isto oportuniza que todos vejam os conceitos matemáticos como possíveis de serem aprendidos.

Assim, o objetivo geral deste minicurso é apresentar o repositório OBAMA a professores que ensinam Matemática e demais interessados. Para os participantes, almejamos que, ao final da experiência, eles conheçam e analisem os OA disponíveis e considerem as possibilidades pedagógicas. Este artigo, que fundamentará a apresentação do minicurso, é composto por, além desta introdução, uma seção para tratar das TDIC na Educação Matemática, em que destacamos os pressupostos teóricos da experiência; uma terceira seção para apresentar o OBAMA, descrevendo seu funcionamento e proposta; e, por fim, as considerações finais em que registramos expectativas com o minicurso realizado.

2. TDIC e Educação Matemática

Apesar de vivermos numa sociedade em que as TDIC ressignificaram diversos setores tais como indústria, economia, saúde, dentre outros, a Educação ainda ensaia experiências de integração dessas tecnologias em sua rotina. Em parte isto se deve ao fato de que professores da Educação Básica pouco conhecem sobre o potencial pedagógico de TDIC, Muitos sequer sabem da existência de recursos educativos digitais ou como ocorre o acesso a eles.

Tal realidade é fruto de uma formação inicial de professores que ainda não contempla plenamente esse aspecto [Maia & Barreto 2012; Monteiro *et al* 2015]. No caso da Matemática, foco deste trabalho, em que os docentes são formados, prioritariamente, nos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Matemática, os futuros professores da disciplina dispõem de restrito espaço curricular nesses cursos para tratar e explorar o potencial didático das TDIC.

Esta realidade da formação docente vai na contramão do processo de integração das TDIC pela sociedade. Tais tecnologias estão presentes em nosso cotidiano e cada vez

¹Endereço: obama.imd.ufrn.br.

mais ubíquas e, por estas razões, também mais presentes nas escolas. Contudo, atualmente, as TDIC estão adentrando as escolas nas mãos de alunos e professores que carregam seus *smartphones*. A proposta do BYOD (*bring your own device*²) parece se disseminar à revelia de qualquer orientação pedagógica.

O senso comum nos ensina que o desconhecido, causa medo e aversão. Isto parece ser o que acontece com as TDIC na Educação. Como não se sabe o que fazer com os *smartphones* em sala de aula, a solução é bani-los da escola. De acordo com dados do Cetic.br, 94% dos estudantes brasileiros afirmaram que não têm autorização para utilizar o celular na sala de aula. A despeito da proibição, 39% dos professores brasileiros afirmam nunca ter utilizado o telefone celular para atividades com alunos e 15% utilizam menos de uma vez por mês [Cgi.br 2016]. Portanto, menos da metade dos professores exploram o potencial dos *smartphones* em sala de aula.

O fato é que proibição que alguns educadores ainda insistem em colocar a tais dispositivos não se sustenta. Quando bem planejados e integrados em práticas educativas, tais recursos deixam de ser vilões, elementos que desviam a atenção discente, para aliados à práticas de ensino que os coloquem mais ativos, colaborativos e autônomos na construção do conhecimento. Borba e Lacerda (2015) inclusive defendem a utilização de *smartphones* nas salas de aula e argumentam em favor do que denominaram “Projeto Um Celular por Aluno”, considerando que as TDIC já estão na escola pelas mãos dos alunos o que, dentre outras vantagens, reduz os custos de implementação de uma política pública.

Portanto, seja por *smartphones*, *laptops* ou *desktops*, uma das maneiras de se utilizar as TDIC em Educação é explorando OA. De acordo com Wiley (2000), um OA é qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem como animações, textos, *slides*, *software* e vídeos. Recursos educativos digitais como os OA possuem característica didático-pedagógica pois estão direcionados a uma parte ou um conjunto de partes de determinado conteúdo. Geralmente disponíveis na internet, os OA contam com metadados para facilitar sua indexação e busca.

Especificamente para a Matemática, que apresenta graves problemas de aprendizagem, os OA podem contribuir para diversificar as situações de ensino e aprendizagem por oportunizarem distintas formas de representar e manipular o pensamento matemático [Castro-Filho *et al* 2016]. Alguns desses recursos didáticos digitais proporcionam atividades dinâmicas e interativas que, quando bem conjugadas às aulas de Matemática podem contribuir para atender a demandas de aprendizagem discente e o desenvolvimento de competências e habilidades ligadas ao pensamento lógico-matemático.

Evidentemente que os OA, *per si*, não são capazes de promover mudanças no ensino e na aprendizagem matemáticos. O professor consciente das possibilidades do recurso é que pode transformar o OA numa ferramenta que auxilie sua prática. Afinal, os OA também possuem uma abordagem pedagógica em sua concepção, portanto, podem ser instrucionista ou construcionista [Papert 2008]. Enquanto a primeira tem base epistemológica behaviorista, o dispositivo computacional assume o papel de máquina de ensinar; na segunda abordagem o uso das TDIC em processos educacionais têm cunho cognitivista e os recursos didáticos digitais são vistos como ferramentas que estimulam o pensamento e a criação, pois centram-se no desafio, no conflito e na descoberta pelo

²Tradução: traga seu próprio dispositivo.

aprendiz.

Em ambos os casos, os docentes precisam, primeiro, saber onde conseguir os OA para então analisá-los técnica e pedagogicamente. Após conhecer os recursos é que os professores poderão integrá-los em suas práticas de acordo com seus planos de aula. Portanto, além de desenvolver OA é necessário garantir o acesso, analisando se a forma como é disponibilizado no repositório facilita à prática do docente e se o OA está alinhado aos parâmetros pedagógicos inerentes ao ensino dos conceitos matemáticos desenvolvidos em cada faixa etária escolar.

É nesse sentido que o OBAMA procura contribuir como repositório de OA específicos para a Matemática, ao congregar, num único ambiente, centenas de OA catalogados por nível de ensino da Educação Básica, blocos de conteúdo (tema curricular) e descritores de Matemática explorados. Para garantir o acesso irrestrito por qualquer educador, foram listados no OBAMA recursos licenciados, preferencialmente, sob licenças livres e criativas, como a *Creative Commons*. Dessa maneira, os OA do repositório ficam alinhados ao conceito de recursos educacionais abertos (REA). Sobre essas e outras características do referido repositório, passamos a discutir a seguir.

3. O Repositório OBAMA

O projeto que culminou no desenvolvimento do repositório Objetos de Aprendizagem para Matemática (OBAMA), integra ações do Grupo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Informática na Educação (GIIFE), vinculado ao Instituto MetrÓpole Digital (IMD) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Fazem parte do projeto professores do IMD e estudantes dos cursos de Bacharelado em Tecnologia da Informação e Licenciaturas em Matemática e Pedagogia.

O OBAMA teve sua primeira versão³ divulgada em 2013. Inicialmente foi desenvolvido no Grupo de Pesquisa Matemática e Ensino (MAES), da Universidade Estadual do Ceará (UECE), sob a coordenação do professor Dennys Leite Maia. Em sua versão preliminar, o repositório congregava 261 OA do tipo animação/simulação, oriundos de cinco instituições produtoras. Do ponto de vista computacional, o OBAMA era simples, desenvolvido em uma página *HTML*, hospedado no serviço do *Google Sites* e não possuía campo de busca. Contudo, do ponto de vista pedagógico, o repositório já congregava metadados relevantes para a classificação e busca de OA, como: nível de ensino; blocos de conteúdos e descritores da Prova Brasil. Estes itens são pertinentes para que o professor que acesso o repositório pudesse escolher o OA que melhor se adequasse a sua aula.

Diante das fragilidades do sistema, era preciso avançar na concepção do repositório e criar mecanismos que otimizassem a busca a partir daqueles e outros critérios pedagógicos. Era preciso implementar uma atualização e sofisticação da estrutura do OBAMA, a fim de aprimorar os resultados encontrados pelos usuários e a própria usabilidade do sistema. Além da ausência de um campo de buscas, a primeira versão do OBAMA apresentava outras limitações como *design* de interface e falta de interatividade com o usuário. Assim, o projeto de atualização previu também a inclusão de recursos específicos para dispositivos móveis – *apps* – devido a disseminação de dispositivos móveis. Por esta mesma razão, foi implementado também um *design* de

³Endereço: http://j.mp/projeto_obama.

interface responsivo, adaptável às telas de *smartphones* e *tablets*.

Apps educativos devem ser incluídos na categoria de OA para dispositivos móveis. Isso se trata de uma ampliação do conceito de OA, considerando a constante atualização das próprias TDIC. Afinal, muitos *apps* satisfizeram os critérios definidos por Wiley (2000) para OA, como ser um recurso digital de aprendizagem cuja característica principal é a reusabilidade. Além dessa atualização teórica, é relevante catalogar *apps* educativos em um repositório de OA para Matemática para disponibilizar aos professores mais recursos educativos digitais que, efetivamente, contribuam para o processo educacional e que estão alinhados à disseminação e popularização dos dispositivos móveis.

Todas as atualizações do OBAMA foram implementadas a partir do segundo semestre de 2016 com a aprovação do projeto de pesquisa “Objetos de aprendizagem para o ensino de Matemática: pesquisa, formação e desenvolvimento”, aprovado pela Pró-Reitoria de Pesquisa da UFRN. As intervenções desse projeto no repositório ocorreu pelas seguintes ações: *i*) reprogramação da interface, desenvolvendo uma nova identidade visual e aprimorando aspectos relativos à usabilidade e ao *design*; *ii*) inclusão de recursos educativos digitais para dispositivos móveis, ampliando as possibilidades oferecidas aos professores, *iii*) revisão dos OA para *desktop*⁴ presentes e adição de novos, classificando de acordo com os critérios pedagógicos (metadados) usados na primeira versão. O referido projeto é coordenado pelo mesmo professor que idealizou o desenvolvimento da primeira versão do OBAMA. Além disso, a atualização foi possível uma vez que o repositório é licenciado sob *Creative Commons*, o que permite a adaptação desde que referenciados os autores originais. A atualização do repositório de OA para Matemática, desta vez empreendida no IMD/UFRN, ficou conhecida como “OBAMA 2.0”.

Atualmente todos os OA disponíveis no OBAMA são provenientes de instituições produtoras ou que albergam os recursos. São vinte e três fontes de OA para *desktop* e sete repositórios de *apps* educativos. Portanto, em um único repositório, professores passam a ter acesso a trinta bases diferentes de recursos educativos digitais para a Matemática. Com a recente atualização, o OBAMA passou a contar com quinhentos e setenta e oito OA que exploram conceitos e conteúdos da Matemática. Destes, trezentos e noventa e quatro são OA para *desktop*, sendo cento e trinta e três novos, e cento e oitenta e quatro para dispositivos móveis.

Como são voltados, efetivamente, para processos de ensino e aprendizagem, os OA albergados nos OBAMA contemplam conteúdos de, pelo menos, uma etapa da Educação Básica. Assim, para facilitar a busca e escolha dos OA pelos professores que ensinam Matemática, os recursos foram classificados tanto pelo nível de ensino o qual foram planejados, quanto pelos temas de conteúdo e habilidades e competências matemáticas, listados na matriz de descritores da Prova Brasil. Portanto, os OA do OBAMA seguem três critérios de classificação, quais sejam: *i*) nível de ensino; *ii*) bloco de conteúdo e *iii*) descritores. Estes critérios estão relacionados entre si e compõem metadados para a indexação e busca dos OA no repositório.

Em relação ao primeiro critério, organizamos os OA de acordo com a faixa etária escolar a qual estão aptos a trabalhar. Assim, estabelecemos quatro etapas, quais sejam:

⁴Embora utilizemos a nomenclatura *desktop*, consideramos também os *laptops/notebooks*, ou seja, a ideia de *PC – personal computer*.

Educação Infantil; anos iniciais do Ensino Fundamental; anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Consideramos este o primeiro nível de filtro da busca que o professor pode fazer, pois levará em conta seu espaço de atuação. A figura 01 representa o resultado de uma busca pelo nível de ensino Educação Infantil.

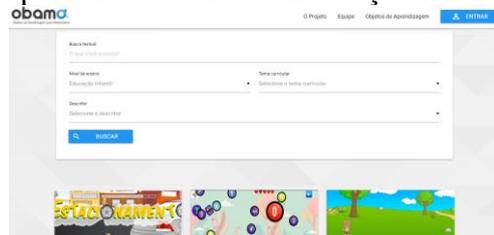


Figura 1. Resultado de uma busca pelo nível de ensino Educação Infantil.

Os blocos de conteúdos são os agrupamentos de temas curriculares das disciplinas da Educação Básica. Eles são apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e utilizados também, com pequena adaptação, pela matriz de avaliação da Prova Brasil. Em Matemática os quatro blocos são: Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Números e Operações/Álgebra e Funções e Tratamento da Informação (Brasil, 1997, 1998, 2011). Nesse segundo nível, o professor já pode especificar a área de conteúdos que pretende trabalhar em sua aula.

O terceiro critério são os descritores que representam uma série de competências e habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes, ligadas a uma tema curricular. Para Matemática existem descritores para o 5º e 9º anos do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio. Como não contemplam todas os anos da educação Básica, os descritores do 5º foram utilizados como referência para os anos iniciais do Ensino Fundamental, o 9º para os anos finais e os descritores do 3º ano como referência para o Ensino Médio. Este terceiro nível da busca oportuniza ao professor encontrar um OA que se adéque a habilidade específica que deseja desenvolver com seus alunos. Com a finalização e aprovação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), pretendemos atualizar os descritores do OBAMA de acordo com as recomendações dos descritores da BNCC.

Depois de inseridos os critérios de busca, o usuário tem o retorno do sistema do repositório com uma lista de OA relacionados aqueles metadados. Em um *card* são apresentados os OA, indicando o título e uma imagem que representa uma tela do recurso. Como todos os OA do OBAMA são, preferencialmente, licenciados sobre *Creative Commons*, os créditos dos autores é indispensável. Para tanto, ao ser apresentado ao resultado da busca, o usuário também terá acesso ao nome dos autores ou instituições desenvolvedores.

Algumas atualizações do OBAMA ainda estão sendo implementadas. Este é o caso de o usuário poder compartilhar qualquer conteúdo encontrado no repositório por meio de suas contas de redes sociais. Também está previsto a implantação de um *ranking* de acesso e avaliação dos OA pelos usuários, que prioritariamente, serão educadores. Essa função está prevista e em breve será implementada pois compreendemos que são eles quem mais têm propriedade para esta ação, pois são as pessoas que utilizaram no contexto real de sala de aula. Nessa mesma linha, outra novidade será a possibilidade de os professores contribuírem com planos de aula ou sequências didáticas que explorem os recursos listados no repositório. Estas novas funções poderão contribuir para a disseminação do uso e para a integração de TDIC na Educação, sobretudo, no ensino da

Matemática.

4. Considerações finais

Espera-se que com esta experiência, os participantes do minicurso possam incluir os recursos educativos digitais disponíveis no OBAMA em seus planejamentos de aula com vistas a inovar e diversificar as estratégias de ensino em Matemática. Acreditamos que os minicursistas possam ser multiplicadores para que mais professores que ensinam Matemática possam usufruir do OBAMA, buscando, escolhendo e planejando aulas com as TDIC de acordo com suas demandas. Se possível, contribuam com o repositório avaliando os recursos e compartilhando suas experiências de integração deles em sala de aula.

Com isso, pretendemos desenvolver um círculo virtuoso em favor da aprendizagem matemática e contribuir para o fim do estigma que a disciplina carrega como a vilã da vida estudantil. Afinal, sobre aprender Matemática?

Sim, nós podemos!

Referências

- Borba, M. de C.; Lacerda, H. D. G. (2015). “Políticas públicas e tecnologias digitais: um celular por aluno”. Educação Matemática Pesquisa (EMP), São Paulo, v.17, n.3.07.
- Brasil (1997). Secretaria de Educação Fundamental. “Parâmetros curriculares nacionais: Matemática”. Brasília: MEC/SEF, 142p.
- Brasil (1998). Secretaria de Educação Fundamental. “Parâmetros curriculares nacionais: Matemática”. Brasília: MEC/SEF, 148p.
- Brasil (2011). “Prova Brasil: Ensino fundamental - matrizes de referência, tópicos e descritores.” In: Brasil. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação. Brasília: MEC/SEB/Inep.
- Castro-Filho, J. A. de; Maia, D. L.; Castro, J. B. de; Barreto, A. L. de O.; Freire, R. S. (2016). Das tabuletas aos tablets: tecnologias e aprendizagem Matemática. In: Castro-Filho, J. A. de; Barreto, M. C.; Barguil, P. M.; Maia, D. L.; Pinheiro, J. L. (Orgs.). “Matemática, Cultura e Tecnologia: perspectivas internacionais”. Curitiba: CRV, p. 13-34.
- Cgi.br (2016). “Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC educação 2015”. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (Ed.). São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil.
- Maia, D. L.; Barreto, M. C. (2012). “Tecnologias digitais na educação: uma análise das políticas públicas brasileiras”. Revista EF&T, v. 5 (1), p. 47-61.
- Monteiro, J.; Pires, G.; Lima, D.; Rego, L.; Maia, D. (2015). “Formação inicial docente para às TDIC: análise a partir do curso de Pedagogia do Campus Central da UFRN”. In: XXI Workshop de Informática na Escola, Anais..., Maceió. p. 454-461.
- Papert, S. (2008). “A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática”. Edição Renovada. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- Wiley, D. A. (2000). “Learning object design and sequencing theory”. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University.