

## REUSO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES E LIMITES

**Maria Aparecida de Faria Gomes**  
mafomes@unilestemg.br

**Jaqueline Ribeiro Linhares Nascimento**  
jaquelineerln@hotmail.com

**Isternândia Araújo França**  
isternandiafranca@hotmail.com

Centro Universitário do Leste de Minas Gerais

### RESUMO

Os objetos de aprendizagem, disponíveis em repositórios virtuais, podem favorecer a resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio, dependendo das estratégias pedagógicas elaboradas e mediadas pelo professor. Nesse sentido, objetiva-se apresentar os resultados de uma pesquisa sobre os fatores limitadores e facilitadores do reuso de objetos de aprendizagem de matemática. Pretendeu-se, também, identificar a compreensão dos professores, desse nível de educação, acerca dos referidos objetos de aprendizagem. Trata-se de uma pesquisa de campo articulada a uma pesquisa bibliográfica. A referida pesquisa envolveu vinte e oito professores de matemática da educação básica da rede pública em dois municípios do Vale do Aço - MG, utilizando como instrumento um questionário com questões objetivas e dissertativas. Já pesquisa bibliográfica foi realizada nos periódicos do portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e nos artigos da Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED). Os resultados da pesquisa indicam que o desconhecimento dos objetos de aprendizagem se constitui no maior entrave para o uso desses no processo de ensino e de aprendizagem de matemática na educação básica. Conclui-se, assim, que a divulgação de metadados e pesquisas sobre os objetos de aprendizagem contribuem para a cultura de reuso dos objetos de aprendizagem disponíveis em redes.

**Palavras-chave:** Informática na escola. Objeto de aprendizagem. Objeto de Aprendizagem de matemática.

### ABSTRACT

*The objects of learning, available in virtual repositories, may help the resolutions of problems and reasoning development, depending on pedagogical strategies elaborated measured by the teacher. In this sense, it is intended to present the results of a research on the limiting and the facilitator factories of (re)utilization of the object of learning of mathmatics. It was inteded too, to identificate the comprhension of the teachers about the above mentioned objects of learning. We dealt with a field research connected to a bibliographic research. The field research involved twenry-eight teadhers of mathmatics of public primary schools in two muhicipalities of Vale do Aço (Steel Valley) M.G., having as instrument a questionnaire with objective and "dissertative" questions as for the bibliographic*

*research, it took place during the time of Coordination and Improvement of Personnel of Superior Level (CIPSL) in the articles of Virtual Interactive Net of education (VINE). The results of the research indicates that the condition of ignoring the object of learning constitutes the main obstacle for the (re)utilization in the process of teaching and of learning mathematics in primary school. So, the conclusion is that the divulgation of "metadatas" and research on the objects of learning contribute to the culture of the (re)utilization of the object of learning.*

**Keywords:** *Computer science in the school. Objects of learning. objects of learning mathematics.*

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos e pesquisas sobre educação na sociedade da informação revelam que, mesmo com acesso a tantas inovações tecnológicas, os professores da educação básica têm dificuldades para lidar com as tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) na escola. Essas tecnologias impulsionam novas formas de aprender, ensinar, comunicar e interagir com o conhecimento, com o contexto local e global, além de propiciar o desenvolvimento das capacidades de dialogar, buscar, selecionar e recuperar informações, construir conhecimento colaborativamente (ALMEIDA; VALENTE, 2011). Dessa forma, novas competências e habilidades docentes, relacionadas aos diferentes letramentos, mencionados por Cope e Kalantzis (2006 *apud* ALMEIDA; VALENTE, 2011) tais como: (i) letramento digital (uso das TDIC), (ii) letramento visual (uso das imagens) e (iii) letramento informacional (busca crítica da informação) se tornam condições para desenvolver atividades pedagógicas.

As habilidades e competências de letrados digital, visual e informacional são utilizadas, por exemplo, para selecionar conteúdo (imagético, sonoro, filmico, escrito) disponível em rede bem como para criar estratégias pedagógicas para utilizá-los como materiais didáticos que favoreçam o desenvolvimento do raciocínio, a resolução de problemas colaborativamente, a criatividade e o senso crítico das informações das diversas fontes que veiculam na rede. Dessa forma, considera-se importante a disseminação da cultura de uso de materiais educacionais digitais na forma de objetos de aprendizagem (OA). Behar e outros (2010) corroboram essa afirmativa quando asseguram que “objetos de aprendizagem (OA) têm sido uma boa opção para a apresentação de conceitos e conteúdos de forma dinâmica e interativa” (p. 66). Para as autoras a utilização dos OA remete a um novo tipo de aprendizagem apoiada nas tecnologias da comunicação e informação – TIC – na qual o professor é o mediador.

Diante disso apresenta-se a seguinte problematização: Qual a compreensão dos professores, da educação básica, acerca dos referidos objetos de aprendizagem? Quais fatores limitadores e facilitadores da reusabilidade dos objetos de aprendizagem de matemática, para a educação básica, disponíveis nos repositórios em rede? Deve-se ressaltar que a opção pela disciplina matemática foi motivada por estudos e discussões realizados, juntamente com um grupo de professores de matemática da educação superior, sobre o uso pedagógico do computador no ensino da matemática básica. Nesse sentido, objetivou-se identificar a compreensão dos professores de matemática acerca dos objetos de aprendizagem, bem como os fatores limitadores e facilitadores da reusabilidade dos OA, para educação básica, disponíveis nos repositórios em rede.

Esse texto está assim organizado: Inicialmente apresentam-se abordagens sobre integração das TDIC às práticas pedagógicas; sobre o reuso dos objetos de aprendizagem disponíveis em repositórios virtuais, destacando-se o papel mediador do professor. Em seguida apresenta-se a trajetória da pesquisa e, por fim, são apresentados os dados referentes à pesquisa bibliográfica e à aplicada aos professores da rede pública em dois municípios do Vale do Aço, tecendo um diálogo entre a prática e a teoria sobre o uso inteligente do computador na educação. Espera-se que esse trabalho contribua para inspirar estudos entre os professores da educação básica e ampliar o conhecimento sobre o uso pedagógico do computador, disseminando, assim, a cultura de uso de OA para favorecer a construção do conhecimento.

## **2 INTEGRAÇÃO DAS TDIC ÀS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS**

A presença das tecnologias digitais nos diversos segmentos da sociedade cria novas possibilidades de expressão, comunicação, interação, aprendizagem, entre outras. Estudos e pesquisas realizadas sobre o uso das TDIC para realização de atividades cotidianas asseguram que os usuários de hipermídia utilizam habilidades distintas daquelas que lê um texto impresso, pois distintas linguagens e sistemas de signos são configurados segundo as características intrínsecas da mídia em uso (ALMEIDA; VALENTE, 2011).

Para corroborar essa afirmativa os autores citados apresentam os estudos de Cope e Kalantzis (2006) sobre a maneira multimodal como os significados são construídos durante a navegação na web, envolvendo diferentes letramentos: digital (uso das TDIC), visual (uso das imagens) e informacional (busca crítica da informação). Apresentam, também, os estudos de

Snyder (2004) que defende que a capacidade sedutora, a complexidade de organização, o volume de conteúdo e a velocidade de busca de informação que as TDIC propiciam, podem se tornar decisivas, tanto para educadores quanto para alunos, na realização de suas atividades (ALMEIDA; VALENTE, 2011).

Entretanto, a integração desses meios às práticas pedagógicas não tem sido uma tarefa fácil, sendo a preparação de educadores um grande desafio da educação. Almeida e Valente (2011) discorrem que mesmo as TDIC tendo chegado à escola na forma de *laptops* ligados à Internet; as escolas já dispõem de outras tecnologias digitais e, até mesmo, pessoal preparado - pelos diversos programas do Ministério da Educação: ProInfo, a TvEscola, a Rádio Escola e outros - para lidar com essas diferentes tecnologias, essas são usadas de modo isolado, como se cada uma desse conta de resolver algum espectro da aprendizagem. Além disso, afirmam os autores, os profissionais que trabalham com essas tecnologias não se integram e, portanto, vivem e atuam em mundos diferentes e, ainda, “em grande parte, essas tecnologias não estão incorporadas às práticas pedagógicas das diferentes disciplinas do currículo. Elas ainda acontecem como apêndice do que é feito em sala de aula e das práticas curriculares” (p.26).

Esse descompasso na integração das TDIC às práticas docentes está relacionado a fatores que merecem ser tratados com bastante cuidado, tais como o rápido desenvolvimento tecnológico e a escassez de tempo do professor para poder dominar e compreender essas tecnologias. A simplicidade dos computadores disseminados na década de 80, nas escolas públicas, que dispunham de softwares educacionais, inúmeros jogos e uma ótima versão do logo, foi quebrada pela evolução das TDIC (ALMEIDA; VALENTE, 2011). Os autores afirmam, ainda, que com essa evolução as possibilidades de uso dos recursos de comunicação, interação e de acesso às informações se multiplicaram, diversificando as estratégias de soluções sobre o que fazer com essa tecnologia na educação. Por outro lado, ela dificulta o processo de apropriação desses recursos.

Os estudos sobre conhecimento e apropriação das TDIC pelos docentes, apresentados por Almeida e Valente (2011), indicam que esse processo requer tempo e acontece em fases. Entre os estudos apresentados será destacada a seguir a proposta de desenvolvimento profissional de professores elaborada pela UNESCO (2002) em quatro estágios. Tal destaque,

para exemplificar o processo de conhecimento e apropriação da TDIC pelos docentes, se deu em função do espaço para esse texto e dos objetivos da pesquisa realizada sobre o uso de objetos de aprendizagem de matemática:

- Habilidades e conhecimentos iniciais. Nessa fase, a ênfase está nos aspectos tecnológicos e o professor começa a usar o processador de texto para a realização de trabalhos pessoais, **buscar informação na Internet**, enviar *e-mails*, aprendendo a usar as tecnologias para realização de tarefas pessoais e profissionais.

- Aplicação das TDIC na área de especialização. O professor começa **a aplicar as TDIC para melhorar a prática de ensino de alguns tópicos específicos de sua disciplina.**

- Integração da TDIC para melhorar a aprendizagem. O professor começa a utilizar as TDIC para melhorar a aprendizagem de seus alunos e a sua própria aprendizagem. Ele reconhece as funcionalidades das tecnologias e, sobretudo, **sabe adequar o uso das tecnologias de acordo com as diferentes preferências de aprendizagem de seus alunos e para trabalhar com a resolução de problemas** e o desenvolvimento de projetos específicos.

-Transposição pedagógica. Os professores e alunos utilizam a TDIC **como parte de atividades do dia a dia para atingir os objetivos de aprendizagem individual e o desenvolvimento do grupo.** A prática de sala de aula tradicional que enfatiza a instrução é transformada em uma abordagem centrada na aprendizagem propiciada pelo desenvolvimento de atividades que incorporam as características intrínsecas das tecnologias com os objetivos pedagógicos no trabalho colaborativo e na construção do conhecimento que cada aluno realiza utilizando as TDIC (ALMEIDA; VALENTE, 2011, p.45 – 46, grifo nosso).

Deve-se ressaltar que, ainda conforme os autores, o insucesso do processo de formação de professores para o uso das TDIC na educação se dá, primordialmente, pelo fato de se concentrarem nos aspectos tecnológicos. Esses cursos partem do pressuposto de que “os professores já sabem como proceder nos seus respectivos ambientes de trabalho e, com o conhecimento técnico adquirido, serão capazes de implementar as adequações necessárias para desenvolver suas práticas, agora utilizando as TDIC” (p. 47). Entretanto, os autores afirmam que para fazer uso das TDIC como recurso pedagógico no auxílio ao processo de construção do conhecimento “requer maior domínio sobre conteúdos disciplinares, processo de construção de conhecimentos, como intervir nesse processo e conhecimento sobre as tecnologias” (p.49).

Há, também, os cursos de formação de professores que privilegiam “os aspectos pedagógicos e consideram as tecnologias como meros suportes da informação, desconsiderando que as TDIC estruturam modos de pensar, comunicar, lidar com a informação e construir conhecimentos” (ALMEIDA; VALENTE, 2011, p. 47). Para realização de atividades no ambiente virtual se faz necessário, assim como no ambiente convencional de aprendizagem, ressaltar a importância do professor-educador, com um amadurecimento intelectual, emocional e comunicacional para facilitar todo o processo de organização da aprendizagem. Isso porque os alunos tendem a dispersar-se diante de tantas conexões possíveis e a própria navegação se torna às vezes mais sedutora do que o trabalho a ser realizado, conforme alerta Moran (2003).

Também contribui para a desintegração das TDIC às práticas pedagógicas, segundo Almeida e Valente (2011), o fato de utilizar softwares educativos distantes do que se propõe em sala de aula. Ratificam essa afirmativa as recentes pesquisas realizadas no Vale do Aço pelo Grupo de Pesquisa Educação e Tecnologias (GPET) do Centro Universitário do Leste de Minas Gerais (Unileste). Os dados dessas pesquisas revelaram que as ‘aulas de informática’ que ainda acontecem nos laboratórios, geralmente ministradas por técnicos de informática, utilizam um acervo de softwares educativos, adquiridos de empresas, cujos objetivos e base pedagógica que orientam as atividades não dialogam com as atividades realizadas em sala de aula propostas pelos professores regentes das turmas. Esses professores, geralmente, não participam das referidas aulas no laboratório de informática. Diante do exposto, reitera-se que o uso efetivo das TDIC na educação vai muito além do que prover acesso à tecnologia e automatizar práticas educativas tradicionais.

Dessa forma, reconhecendo o professor como agente planejador, executor e avaliador de suas práticas pedagógicas e, ainda, o ambiente Web com suas tecnologias convergentes de comunicação e interação e acesso a um diversificado banco de informação (textual, imagética, sonora e filmica) considera-se, nesse trabalho, que o uso de objetos de aprendizagem disponíveis nos repositórios virtuais se constitui como uma das possibilidades de efetivar a integração das TDIC às práticas pedagógicas. Considera-se, ainda, que disseminação da cultura de uso desses objetos, a partir de estratégias pedagógicas propostas pelos próprios docentes, pode ser primordial nos cursos de formação continuada de docentes para integração das TDIC nas práticas pedagógicas.

Esses objetos, disponíveis em repositórios virtuais, poderiam ser utilizados como objetos e meios de estudo nos cursos de formação para o uso das TDIC articulados à prática docente, como nos estágios apresentados na proposta de formação de desenvolvimento profissional de professores elaborada pela UNESCO (2002), por exemplo. Deve-se ressaltar que o “uso inteligente do computador” na educação - aquele que possibilita ao aluno interagir com o objeto do conhecimento e com outros sujeitos, criar, pensar e manipular a informação, conforme propõe Valente (1997), necessariamente, passará pela mediação do professor.

### 3 OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Entende por Objetos de Aprendizagem (OA), conforme Tarouco, Fabre e Tamusiunas (2003 *apud* Behar et al. 2010, p.67), como objetos educacionais projetados e construídos em pequenos conjuntos com o objetivo de maximizar as situações de aprendizagem em que o OA pode ser utilizado. As autoras defendem que essa descrição aponta para o desenvolvimento de materiais educacionais que busquem fornecer apoio ao processo de aprendizagem, tendo em vista sua utilização adaptável em diferentes situações. Por isso uma das principais características de um OA é sua reusabilidade. Outras características tais como acessibilidade, interoperabilidade, durabilidade e customização são consideradas significativas no reuso desses recursos didáticos. Para melhor entender essas características, serão, mesmo que resumidamente, apresentadas, conforme se segue:

Reusabilidade: É a capacidade de um objeto de aprendizagem ser utilizado diversas vezes. “Os objetos de aprendizagem são construídos de forma simples e, por isso, já nascem flexíveis, de forma que podem ser reutilizáveis sem nenhum custo com manutenção” (MACÊDO et al., 2007, p.20). Tarouco e Dutra (2007, p.82) também descrevem sobre a reusabilidade. Para eles “a reusabilidade pressupõe também a existência de um sistema de catalogação de objetos de aprendizagem com vistas a assegurar sua acessibilidade”.

Acessibilidade: Refere-se à facilidade de acesso via Internet. Os objetos de aprendizagem são mais eficientemente aproveitados quando são facilmente acessados. Para isso faz-se necessário que estes estejam “organizados, catalogados e armazenados em um repositório integrável a um sistema de gerenciamento de aprendizagem” (TAROUCO et al., 2007, p.82).

Interoperabilidade: Diz respeito à capacidade dos objetos de aprendizagem ser utilizado em qualquer plataforma de ensino em todo mundo, podendo, também, operar por meio de *hardwares*, sistemas operacionais e *browsers* diversos. Tarouco e outros (2007) asseguram que:

Para que se possam utilizar componentes desenvolvidos por outros, é preciso que estejam resolvidas, de alguma forma, as maneiras de integrar tais componentes possibilitando passar informações derivadas da execução do componente integrado para serem utilizadas por outro componente e que este atenda a requisitos de interfaceamento para repassar as informações derivadas de sua execução para outros componentes e assim sucessivamente (p.82).

Quanto à Durabilidade, Behar e outros (2009, p.68) afirmam que está relacionada à garantia de uso do recurso mesmo quando a base tecnologia em que ele foi desenvolvido sofreu mudanças. Já a customização, conforme Macedo e outros (2007), diz respeito à capacidade de cada instituição educacional rearranjá-los da maneira que mais lhe convier. “Como os objetos são independentes, a ideia de utilização dos mesmos em um curso ou em vários cursos ao mesmo tempo torna-se real” (p.20). Assim, segundo os autores, torna-se necessário que objeto de aprendizagem seja adaptável a qualquer ambiente de ensino (MACÊDO, et al.,2007, p.20).

Essas características, presentes nos OA, contribuem para que um número infinito de pessoas e instituições os utilize, simultaneamente, independentes do hardware, do sistema operacional e do navegador utilizado. Além disso, “aqueles que incorporam objetos de aprendizagem podem colaborar e se beneficiar imediatamente de novas versões” (WILEY, [200-] p.2). Segundo o autor, estas são diferenças significativas entre objetos de aprendizagem e outras mídias instrucionais que existiam anteriormente como o projetor ou a fita de vídeo, que só podem funcionar em um lugar de cada vez.

Os OA podem ser criados em qualquer mídia ou formato, utilizando imagens, animações, texto ou hipertexto, entre outros. Não há um tamanho limitado para um objeto, porém defende-se que quanto menor este for maior a possibilidade de seu uso. “Existe um consenso de que ele deve ter um propósito educacional definido, um elemento que estimule a reflexão do estudante e que sua aplicação não se restrinja a um único contexto” (BETTIO; MARTINS, 2004 *apud* MACÊDO et al., 2007, p.20). Considera-se que os objetos de aprendizagem,



disponíveis em repositórios virtuais – bancos de OA – podem favorecer a comunicação, informação, interação, criatividade, resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio, dependendo das estratégias pedagógicas elaboradas e mediadas pelo professor. Entretanto, deve-se ressaltar que o processo de construção de objetos para rede ainda é, relativamente, novo, por isso carece de estudos e pesquisas sobre seus efetivos impactos no processo de ensino aprendizagem. Daí a importância do professor planejar e executar atividades com uso de objetos de aprendizagem, avaliando se houve interferências no processo de ensino e aprendizagem e quais as melhores estratégias para integrá-los à sua prática pedagógica. Assim, poderá utilizá-los antes, durante e/ou após estudos propostos (ou não). Nunca é demais insistir que

O ciclo que se estabelece na interação aprendiz-computador pode ser mais efetivo se mediado por um agente de aprendizagem ou professor que saiba o significado do aprender por intermédio da construção do conhecimento (VALENTE, 2002, p.21).

Entretanto, para utilizar os referidos objetos é preciso, obviamente, encontrá-los na rede. Wiley (200[ ] ) afirma que há um esforço no sentido de criar metadados para os objetos de aprendizagem, tais como título, autor, versão, formato, etc. para que as pessoas e computadores possam encontra-los, ao invés de folhear a biblioteca digital inteira para localizar um objeto de cada vez, até que eles achem um que os satisfaça.

#### **4 TRAJETÓRIA DA PESQUISA**

Trata-se de uma pesquisa de campo com estudos quantitativo-descritivos sobre (re) usabilidade de objetos de aprendizagem de matemática na educação básica, da rede pública de dois municípios do Vale do Aço. Utilizou-se como instrumento um questionário, aplicado para vinte oito professores de matemática envolvidos na pesquisa. Os questionários foram entregues nas escolas, após autorização das secretarias municipal e estadual, para preenchimento sem a presença do pesquisador e, recolhidos após cinco dias letivos.

Articulada a essa pesquisa foi realizada uma pesquisa bibliográfica nos periódicos CAPES, Scielo e RIVED publicados de 2008 a 2013, a partir dos seguintes descritores de pesquisas: “objetos de aprendizagem de matemática”, “reusabilidade de objetos de aprendizagens” entre outros. Os artigos foram selecionados a partir do título, resumo e palavras-chave.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram selecionados apenas três (3) artigos dos sete (7) artigos encontrados nos periódicos CAPES. Da biblioteca eletrônica Scielo nenhum artigo foi extraído. Já dos onze (11) artigos que se encontram na coletânea de artigos do RIVED, somente dois (2) foram selecionados. A seleção dos artigos se deu de acordo com os objetivos dessa pesquisa.

Dos nove (9) artigos selecionados, constatou-se que, nenhum deles trazia relatos de experiências com o uso de objetos de aprendizagem de matemática na educação básica e, nem tampouco, abordavam aspectos facilitadores ou limitadores no que diz respeito à (re)usabilidade de tais objetos. Deve-se ressaltar que apenas um desses artigos selecionados, elaborado por autores do objeto de aprendizagem em questão, relatava experiência com o uso desse objeto na educação superior de matemática. Os dados desse artigo revelaram que os fatores que mais dificultam o uso de objetos de aprendizagem de matemática são: (i) desconhecimento do professor dos recursos, (ii) dificuldades em localizar os objetos de aprendizagem e (iii) resistência de professores.

Esses dados corroboram a afirmativa anterior de que, mesmo com acesso a tantas inovações tecnológicas, os professores têm dificuldades para lidar com as tecnologias digitais da informação e da comunicação na educação. Nesse sentido, conforme asseguram Almeida e Valente (2011) as práticas pedagógicas estão desarticuladas das tecnologias digitais da informação e comunicação.

Os dados referentes à pesquisa de campo apresentaram resultados semelhantes aos referentes à pesquisa bibliográfica. Esses dados serão discutidos conforme se segue. Os sujeitos envolvidos na pesquisa apresentam o seguinte perfil-detalhado no quadro 1-: a maioria do sexo feminino tem de 31 a 40 anos de idade; curso de licenciatura, sendo que, apenas, 28% afirmaram ter o curso de pós-graduação *lato sensu*. Também, a maioria, tem até cinco (5) anos de atuação nos anos finais da rede estadual de ensino.

Quadro1: Perfil dos professores envolvidos na pesquisa

Perfil dos professores de Matemática envolvidos na pesquisa	
Sexo	%
Feminino	67,9
Masculino	32,1
Idade	%

<b>Perfil dos professores de Matemática envolvidos na pesquisa</b>	
20 a 30 anos	21,4
31 a 40 anos	42,9
41 a 50 anos	17,9
Acima de 50 anos	14,3
Não responderam	3,5%
<b>Escolaridade</b>	<b>%</b>
Licenciatura	60,7
Pós - Graduação	28,6
Mestrado	0,0
Doutorado	0,0
Não responderam	10,7
<b>Tempo de Magistério</b>	<b>%</b>
0 a 5 anos de atuação	28,6
6 a 10 anos de atuação	17,9
11 a 20 anos de atuação	25,0
21 a 30 anos de atuação	14,3
31 a 40 anos de atuação	3,6
Não responderam	10,7
<b>Área de Atuação</b>	<b>%</b>
Anos Iniciais	21,4
Anos Finais	89,3
Ensino Médio	42,9
<b>Rede em que atua</b>	<b>%</b>
Rede Municipal	60,7
Rede Estadual	67,9

Fonte: base de dados da pesquisa, 2013.

A pesquisa revelou também que 75% dos professores não conhecem os objetos de aprendizagem de matemática disponíveis nos repositórios virtuais. Quanto ao uso dos objetos de aprendizagem de matemática, apenas 7% dos professores afirmaram que já os utilizaram em sua prática docente. Entretanto, nenhum desses professores que afirmaram utilizar os OA de matemática, descreveu sobre os objetos utilizados, mencionando suas interferências na aprendizagem de Matemática e/ou fatores que dificultaram o reuso desses. Eles apresentaram informações reduzidas tais como se seguem:

“Foi trabalhado o jogo Tangram no papel e depois no aplicativo na sala de informática. Os alunos gostaram muito e desenvolveram o projeto com interesse”. Professor 1.

“Cálculo de área”. Professor 2.

“Na resolução de atividades de álgebra e geometria de ensino de áreas”. Professor 3.

Esses dados dialogam com os estudos sobre conhecimento e apropriação das TDIC pelos docentes, propostos pela UNESCO (2002 *apud* ALMEIDA; VALENTE 2011), indicando, assim, que o desenvolvimento profissional de professores para integrar as tecnologias às práticas pedagógicas ainda não se efetivou nas escolas envolvidas na pesquisa. Infere-se, com esses dados, que se faz necessário propiciar cursos de formação continuada aos docentes que favoreçam o desenvolvimento de conhecimento, habilidades, atitudes para (i) usar as tecnologias para realização de tarefas profissionais; (ii) a aplicação as TDIC para melhorar a prática de ensino de alguns tópicos específicos da disciplina matemática; (iii) a integração das TDIC para trabalhar com a resolução de problemas; (iv) a transformação de práticas pedagógicas centradas no ensino em práticas centradas no trabalho colaborativo e na construção do conhecimento, utilizando as TDIC.

Os dados da pesquisa de campo revelaram, ainda, que uma parcela significativa dos professores – 82% - tem interesse em conhecer e fazer uso dos objetos de aprendizagem de matemática; e 21% acreditam que o uso dos objetos de aprendizagem pode favorecer aprendizagem de seus alunos e servir de material de estudo antes e após a aplicação do conteúdo a ser estudado na sala de aula convencional.

Esses dados indicam que os professores estão sintonizados com as discussões sobre a integração das TDIC às práticas pedagógicas. O interesse dos professores em fazer uso dos objetos de aprendizagem confirma a necessidade de oferecer a eles oportunidades para o domínio e compreensão das TDIC. Nesse sentido, o uso dos objetos de aprendizagem de matemática pode se constituir como “ponta pé inicial” para o professor começar a utilizar as TDIC “para melhorar a aprendizagem de seus alunos e a sua própria aprendizagem. [...] Para trabalhar com a resolução de problemas e o desenvolvimento de projetos específicos” conforme propõe UNESCO (2002 *apud* ALMEIDA; VALENTE 2011, p. 45- 46).

## 6 CONCLUSÃO

As TDIC integradas às atividades pedagógicas constituem como possibilidades de estimular e incentivar a aprendizagem. No que diz respeito ao processo de ensino e de aprendizagem de matemática, essas podem favorecer a comunicação, informação, interação, criatividade, resolução de problemas e o desenvolvimento do raciocínio, dependendo das estratégias pedagógicas elaboradas e mediadas pelo professor. Os Objetos de Aprendizagem disponíveis em rede se constituem como um dos recursos que podem ser (re)utilizados nessas estratégias pedagógicas.

No entanto, os objetos de aprendizagem de matemática, geralmente, estão distantes das práticas docentes por desconhecimento dos professores e/ou dificuldades para acessá-los, pois ainda que os objetos estejam em sites de domínio público, muitos necessitam de programas que não são livres e, nem tampouco gratuitos, para serem executados. Nesse sentido, conclui-se que a elaboração de metadados – dados sobre os objetos, tais como: informações sobre conteúdo, objetivos, público alvo e link para acesso e informações sobre requisitos mínimos para utilizá-los – bem como a divulgação de pesquisas sobre o uso de objetos de aprendizagem e integração das TDIC às práticas pedagógicas podem se constituir como estratégias para disseminar a cultura para conhecer os referidos objetos, localizá-los, avaliá-los e criar estratégias pedagógicas para utilizar os que, realmente, podem contribuir no processo de aprendizagem.

Conclui-se, também, que integrar os objetos de aprendizagem de matemática à prática pedagógica se constitui em um dos desafios que carecem ser vencidos pelos professores. Assim, apresenta-se como apêndice o quadro 1 com objetos de aprendizagem de matemática da educação básica e seus respectivos endereços para acesso, com o intuito de contribuir na acessibilidade dos objetos, característica indispensável para o uso dos mesmos. Reitera-se que essa pesquisa tratou do uso dos OA de matemática, por isso, foi feito o recorte para a referida área e nível de educação.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. VALENTE, José Armando. **Tecnologias e currículo**: trajetórias convergentes ou divergentes? São Paulo: Paulus. 2011.

BEHAR, Patrícia Alejandra et al. Objetos de aprendizagem para educação a distância. In: BEHAR, P. A. (Org.). **Modelos pedagógicos em educação a distância**. 2009. Porto Alegre: Artmed, 2009. cap. 3, p. 67 - 97.

MACÊDO, Laécio Nobre *et al.* Desenvolvendo o pensamento proporcional com o uso de um objeto de aprendizagem. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação a Distancia. **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, 2007. p 17-38.

TAROUCO, Liane M. R., DUTRA, Renato. Padrões e interoperabilidade. In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação a Distancia. **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, 2007. p 81-92.

VALENTE, José Armando. **O uso inteligente do computador na educação**. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0024.html>>. Acesso em: 20 maio. 2013.

VALENTE, José Armando. Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador. Disponível em <<http://midiasnaeducacao-joanirse.blogspot.com/2009/02/pesquisa-comunicacao-e-aprendizagem-com.html>>. Acesso em: 20 mai. 2011.

WILEY, David A. **Conectando objetos de aprendizagem com a teoria de projeto instrucional**: uma definição, uma metáfora e uma taxonomia. [200-]. Disponível em: <<http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo11/wiley/index.htm>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

## APÊNDICE

Quadro 1: Objetos de Aprendizagem de Matemática

Objeto/Nível Ed.	Sinopse	Disponível em:
Fazenda RIVED	Desenvolver o conceito de número.	<a href="http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/fazenda/mat1_ativ1.swf">http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/fazenda/mat1_ativ1.swf</a>
Ábaco	Trabalhar conceitos de sistema de numeração posicional.	<a href="http://www.nec.fct.unesp.br/NEC/RIVED/Objetos.php">http://www.nec.fct.unesp.br/NEC/RIVED/Objetos.php</a>
Borboletas	Conhecer os números e realizar cálculo mental.	<a href="http://nautilus.fis.uc.pt/mn/borboletas/borboletas.php">http://nautilus.fis.uc.pt/mn/borboletas/borboletas.php</a>
Números amigos/EF	Objetivo é descobrir os pares de números amigos.	<a href="http://nautilus.fis.uc.pt/mn/amigos/index.html">http://nautilus.fis.uc.pt/mn/amigos/index.html</a>
Gráfico envolvendo funções /EM	O usuário pode controlar os coeficientes de várias funções e observar o efeito dessas mudanças nos gráficos	<a href="http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_funcoes_graficos.htm">http://www.labvirtq.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_funcoes_graficos.htm</a>
Permutação	Ensina a interpretar o problema proposto, reconhecendo que se trata de permutação.	<a href="http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/permutacao/permutacao.swf">http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/permutacao/permutacao.swf</a>
As curvas de Lissajous	Utilizar equações paramétricas para compreender como funcionam as curvas de Lissajous.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1376/introducao.html">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1376/introducao.html</a>

<b>Objeto/Nível Ed.</b>	<b>Sinopse</b>	<b>Disponível em:</b>
Aviões e Matrizes	Matrizes, Grafos, Matriz de adjacência, malhas aéreas.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1221/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1221/</a>
Como comprar sua moto	Sequência, matemática financeira, juros, juros compostos, compra, financiamento dívida.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1236/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1236/</a>
Como montar sua dieta	Equação, inequação, desigualdade, programação linear.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1224/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1224/</a>
Construção de sólidos de revolução	Geometria analítica, sólidos de revolução.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1363/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1363/</a>
Corrida no lago	Utilizar conhecimentos de Funções, Geometria Plana e Física para resolver um problema.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1225/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1225/</a>
Crescimento Populacional	Exponencial, modelagem, modelo, Verhulst, Malthus.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1244/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1244/</a>
Desenhado padrões no plano	Geometria plana, simetria, lógica e vetores.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1375/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1375/</a>
Determinantes e áreas	Matriz, determinantes, área e paralelogramo.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1226/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1226/</a>
Embaralhando imagens	MMC, permutações, grupo e embaralhar.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1228/introducao.html">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1228/introducao.html</a>
Explorando o jogo do máximo	Explora noções básicas do cálculo de probabilidades.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1237/introducao.html">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1237/introducao.html</a>
Geometria do táxi - Contagem	O aluno deverá descobrir de quantas maneiras diferentes é possível se deslocar entre duas localidades.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1247/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1247/</a>
Gráficos estatísticos: barras e setores	Permite a construção de gráficos de barras e setores.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1222/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1222/</a>
Janelas em arco ferradura	Ilustra um processo de otimização, utilizando polinômios do segundo grau.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1219/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1219/</a>
Janelas em arco romano	Ilustra um processo utilizando polinômios do segundo grau.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1220/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1220/</a>
Jogo dos polinômios	Explora a relação entre o gráfico de funções polinomiais e sua expressão algébrica.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1235/">http://m3.ime.unicamp.br/app/webroot/media/software/1235/</a>
Matemática dos Calendários	Experimento apresenta maneiras de se descobrir o dia da semana de qualquer data do calendário gregoriano.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/995">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/995</a>
A roda gigante	Experimento onde se introduz conceitos de movimentos oscilatórios.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1033">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1033</a>

Objeto/Nível Ed.	Sinopse	Disponível em:
Apostas no relógio	Experimento em que se trabalha representação gráfica, independência, interpretação geométrica de probabilidade.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1365">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1365</a>
Arco capaz e navegação	Experimento em que os alunos terão o desafio de localizar um ponto no mapa, com o auxílio de régua, compasso e transferidor.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/996">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/996</a>
Avalanches	Propõe modelar o fenômeno de avalanches, construir gráficos, linearizar gráficos através de logaritmos.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1366">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1366</a>
Baralhos e torradas	Experimento que apresenta dois jogos envolvendo o conceito de probabilidade condicional.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/997">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/997</a>
3, 2, 1- Mistério (Vídeo)	Vídeo aborda o princípio de Cavalieri, volumes, áreas, sólidos e prismas.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1040">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1040</a>
A aparição (Vídeo)	Chico recebe uma aparição divina para ajudar a resolver seus problemas com logaritmos.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1050">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1050</a>
A carta (Vídeo)	Andréia tem em mãos uma carta criptografada cujo conteúdo deseja conhecer.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1064">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1064</a>
A dança do Sol (Vídeo) /EM	Jeferson, um novato mestre de obra, vai usar todas as informações da posição aparente do Sol para uma construção encomendada.	<a href="http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1080">http://m3.ime.unicamp.br/recursos/1080</a>
Trigonometria na ponte	Utilizar situações-problema para revisar o Teorema de Pitágoras.	<a href="http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/trigonometria_ponte/mat1_ativs1.html">http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/trigonometria_ponte/mat1_ativs1.html</a>
Sorteio na caixa	Recuperar a origem da probabilidade.	<a href="http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/1643/open/file/mat5_ativ1a.htm">http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/1643/open/file/mat5_ativ1a.htm</a>
Roleta matemática	Recuperar a origem da probabilidade.	<a href="http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/1643/open/file/mat5_ativ1b.htm">http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/1643/open/file/mat5_ativ1b.htm</a>
Combinação	Jogo de loteria determinado através de análise combinatória.	<a href="http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/combinacao/combinacao.swf">http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/combinacao/combinacao.swf</a>
Futebol no país da Matemática	Relações entre medidas de arco de circunferência e ângulos centrais, Razões trigonométricas.	<a href="http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/o_futebol/mat1_intro.html">http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/o_futebol/mat1_intro.html</a>
Gangorra Interativa	Comparar e estabelecer relações entre grandezas;	<a href="http://ambiente.educacao.ba.gov.br/conteudos-digitais/conteudo/exibir/id/892">http://ambiente.educacao.ba.gov.br/conteudos-digitais/conteudo/exibir/id/892</a>