

Repositórios de objetos de aprendizagem de matemática: uma breve caracterização e discussão a partir dos recursos disponibilizados em três bancos de dados

Edinéia Zarpelon¹, Maria Ivete Basniak², Sani de Carvalho Rutz da Silva³,
Luis Mauricio Martins de Resende⁴

ezarpelon@utfpr.edu.br, basniak2000@yahoo.com.br, sani@utfpr.edu.br, lmresende@utfpr.edu.br

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Pato Branco, Brasil

²Universidade Estadual do Paraná - Câmpus União da Vitória, Brasil

^{3,4}Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Câmpus Ponta Grossa, Brasil

Resumo

Este artigo tem como objetivo delinear um cenário das principais características de três repositórios de objetos de aprendizagem (OA) e salientar peculiaridades relacionadas aos OA de matemática disponíveis nestes repositórios, a fim de facilitar a busca e utilização desses objetos por professores de matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, aplicada e de cunho exploratório para qual foram estudados repositórios vinculados ao Ministério da Educação por meio de consultas aos endereços eletrônicos. Foram levantadas informações de caráter geral, bem como relacionadas às interfaces, ao quantitativo de objetos armazenados e atributos específicos relacionados aos OA de matemática. Foi possível identificar que os objetivos destes repositórios convergem, na medida em que defendem a disponibilização e compartilhamento de objetos educacionais digitais que possam ser utilizados para enriquecer a prática pedagógica. No entanto, apesar da existência de inúmeros e diversificados objetos, percebeu-se que estes bancos de dados encontram-se desatualizados, visto que apenas quatro objetos foram postados em 2015, e todos os demais em anos anteriores. Considerando os OA voltados à matemática, observou-se a existência de uma quantidade significativa de recursos, superando a marca de 20% do total de objetos armazenados nos três repositórios avaliados. Constatou-se, ainda, que a disponibilização de guias para auxiliar os professores na tarefa de delinear estratégias adequadas de utilização destes objetos em sala não se constitui uma obrigatoriedade em dois dos repositórios, o que pode inibir ou comprometer a qualidade do uso destes recursos pelos profissionais da educação.

Palavras-chave: Repositórios; Objetos de aprendizagem; Docência.

Repositorios de objetos de aprendizaje de matemática: breve caracterización y discusión desde los recursos disponibles en tres bases de datos

Resumen

Este artículo tiene como objetivo delimitar un escenario de las principales características de tres repositorios de objetos de aprendizaje (OA) y subrayar peculiaridades relacionadas con los OA de matemática disponibles en estos repositorios para facilitar la búsqueda y utilización de esos objetos por profesores de matemática. Es una investigación cualitativa, aplicada y exploratoria para la cual fueron estudiados repositorios encuadrados con el Ministerio de la Educación por medio de consultas a las direcciones electrónicas. Fueron colectadas informaciones de carácter general, así como relacionadas con las interfaces, con el cuantitativo de objetos almacenados y atributos específicos relacionados con los OA de matemática. Fue posible identificar que los objetivos de estos repositorios convergen, en la medida en que defienden que estén disponibles y sean compartidos los objetos educacionales digitales que puedan ser utilizados para enriquecer la práctica pedagógica. Sin embargo, a pesar de la existencia de numerosos y diversificados objetos, se percibe que estos bancos de datos está desactualizados, porque solo cuatro objetos fueron publicados en 2015, y todos los demás en años anteriores. Considerando los OA hacia la matemática, se ha observado una cantidad significativa de recursos, superando la marca de 20% del total de objetos almacenados en los tres repositorios evaluados. Se ha constatado también que

dejar disponibles los guiones para auxiliar los profesores en la tarea de desarrollar estrategias adecuadas para el uso de estos objetos en clase no se constituye una obligatoriedad en dos de los repositorios, lo que puede inhibir o comprometer la calidad del uso de estos recursos por los profesionales de la educación.

Palabras clave: Repositorios; Objetos de aprendizaje; Docencia.

Mathematics learning objects repository: a brief characterization and discussion from the resources available in three data bank

Abstract

This issue has as aim at delineate a scenery of main characteristics from three learning objects repository (LO) and highlight peculiarities regarding to the mathematics LO available in these repositories, in order to facilitate the search for and use these objects by mathematics professors. This is a qualitative research, applied and with exploratory approach in which were studied repositories linked to the Ministry of Education through query to their URL. General information were surveyed, as well as some related to the interfaces, to the qualitative of objects stored and specific attribute regarding to the mathematics LO. It was possible identify that the objects from these repository converge, insofar they advocate the availability and sharing the digital education objects which might be used to enrich the pedagogical practice. However, despite the numerous and diversified objects, it is noticed that these data bank are outdated, because only four objects were posted in 2015, and the others in previous years. When considering the LO addressed to the Mathematics, a significant amount of resources was noticed out, what overcomes the 20% from total objects stored in the three repositories evaluated. The availability of guidelines to help teachers in the task to develop appropriate strategies to use this objects is not an obligation in two repositories, what may inhibit or compromise the quality of use of these resources by the professionals of Education.

Keywords: Repositories; Learning objects; Teaching.

Référentiels d'objets d'apprentissage de mathématique: une breve caracterisation et discussion a partir des ressources disponibles en trois banques de donnees

Résumé

Cet article vise à présenter un scénario des caractéristiques principales de trois référentiels d'objets d'apprentissage (OA) et à mettre en évidence les particularités liées à l'OA libre mathématique disponible dans ces référentiels, afin de faciliter la recherche et l'utilisation de ces objets par les professeurs de mathématiques. Il s'agit d'une recherche qualitative, appliquée et exploratoire pour laquelle des référentiels liés au ministère de l'Éducation ont été étudiés au moyen de consultations d'adresses électroniques. Des informations générales ont été collectées, ainsi que des informations sur les interfaces, la quantité d'objets stockés et des attributs spécifiques liés à l'OA mathématique. Il était possible d'identifier que les objectifs de ces référentiels convergent, dans la mesure où ils défendent la disponibilité et le partage d'objets éducatifs numériques pouvant être utilisés pour enrichir la pratique pédagogique. Toutefois, malgré l'existence de nombreux objets divers, il a été constaté que ces bases de données sont obsolètes, puisque seuls quatre objets ont été publiés en 2015 et tous les autres les années précédentes. Compte tenu de l'OA mathématique, une quantité important des ressources a été observée, dépassant la barre des 20% du total des objets stockés dans les trois référentiels évalués. Il a également été observé que la fourniture de guides pour aider les enseignants à définir des stratégies adéquates d'utilisation de ces objets en classe ne constituait pas une obligation pour deux des référentiels, ce qui pourrait entraver ou compromettre la qualité d'utilisation de ces ressources par des professionnels de l'éducation.

Mots clés: Référentiels; Objets d'apprentissage; Enseignement.

1. INTRODUÇÃO

A formação continuada é premissa básica para qualquer profissional que almeje aperfeiçoar e melhorar sua prática. Na profissão docente, a busca por cursos de formação, muitas vezes, é motivada por inquietudes que emergem na sala de aula, e é uma alternativa encontrada pelos

professores na esperança de que seu trabalho possa ser mais efetivo.

Neste contexto, a tecnologia apresenta-se como uma aliada, na medida em que dispõe inúmeros recursos que permitem aos professores buscar informações de forma autônoma, realizar pesquisas, participar de cursos de formação online

em diferentes locais e momentos: possibilidades que podem enriquecer a prática profissional. Por outro lado, já não cabe mais utilizar os recursos tecnológicos apenas nos horários extraclasse, visto que, diante do incremento da tecnologia nos diversos setores da sociedade, a escola não poderá se manter aquém por muito tempo, correndo o risco de ser considerada obsoleta (se já não o é!). Assim, diante da eminente incorporação das tecnologias nas salas de aula, muitos professores vêm-se preocupados: alguns por apresentarem dificuldades no trabalho com ferramentas tecnológicas (Lopes, 2015), outros por terem pouco tempo disponível para planejar, pesquisar e selecionar, de forma adequada, o material que dará suporte à abordagem dos conteúdos.

Portanto, a tecnologia coloca-se como variável interveniente no processo educacional, e a inserção no mundo tecnológico passa a ser premissa básica e emergente no contexto da profissão docente. Neste sentido, alguns autores (Lopes, 2015; Maciel & Backes, 2012; Ponte, Oliveira, & Varandas, 2003; Ruas, 2012) destacam a importância e a necessidade de que sejam ofertados cursos de formação, especialmente no que diz respeito à implementação e o uso eficaz das tecnologias na sala de aula.

Em meio a esta dicotomia (necessidade de aprimoramento da prática docente *versus* dificuldade ou falta de tempo para pesquisar materiais adequados), os repositórios educacionais digitais apresentam características que podem auxiliar o trabalho do professor. Esses repositórios são entendidos como bancos de dados online onde se armazenam recursos educacionais que serviriam como referência (Sabbatini, 2012; Ruas, 2012), “proporcionando também instruções sobre como utilizar os recursos disponíveis eficazmente, do ponto de vista pedagógico” (Sabbatini, 2012, p. 11).

Partindo da premissa de que a divulgação dos repositórios digitais junto à comunidade educacional é importante, porém ainda insuficiente (Maciel & Backes, 2012; Oliveira, Branco, Doring, & Welter, 2016; Ruas, 2012), define-se o objetivo deste artigo: delinear um cenário das principais características de três repositórios de objetos de aprendizagem (OA) e salientar peculiaridades relacionadas aos OA de matemática disponíveis nestes repositórios, a fim de facilitar a busca e utilização desses objetos por professores de matemática.

Ademais, com esta investigação, tem-se o intuito de contribuir com a disseminação dos repositórios educacionais, maximizando o aproveitamento dos materiais armazenados nesses ambientes, visto que, atualmente, “o número de acessos aos objetos é pequeno se comparado ao tempo em que se encontram disponibilizados” (Oliveira et al., 2016, p. 77). Considera-se também que, diante da impossibilidade que os docentes possuem de participar de cursos de formação voltados para a inserção das tecnologias em sala de aula, a utilização dos objetos educacionais seria uma alternativa viável para aproximar o universo tecnológico do universo escolar, como se discute na seção que segue.

2. DESAFIOS DA PROFISSÃO DOCENTE FRENTE ÀS TECNOLOGIAS

A profissão docente requer constantes atualizações, visto que esta é uma necessidade intrínseca à carreira (Maciel & Backes, 2012). Muitas vezes, a busca por cursos de formação continuada é motivada pelas reflexões nascidas da prática e/ou das experiências vivenciadas em sala de aula.

Segundo Ponte, Oliveira e Varandas (2003), o comprometimento no aperfeiçoamento pessoal enquanto educador e a disponibilidade em contribuir para a melhoria das instituições educacionais, na qual o docente se encontra inserido, associam-se fortemente à identidade profissional. Esta identidade, segundo os autores, está sendo delineada também pela utilização das tecnologias, uma vez que elas alteraram o ambiente de trabalho dos professores, assim como o modo de se relacionar com outros docentes e alunos. Frente a este cenário, infere-se que:

ser professor nos dias atuais é estar em sintonia com as mudanças que a tecnologia nos aponta como desafios, é criar novos espaços de aprendizagem, é buscar alternativas para que, dentro ou fora da sala de aula, os alunos tenham espaços de interação, colaboração e aprendizagem (Maciel & Backes, 2012, p. 163).

Para Miskulin (2003), é imprescindível que os educadores se engajem em reflexões críticas sobre a introdução e a disseminação da tecnologia (especialmente o uso de computadores) nas salas de aula, proporcionando, aos alunos, ambientes educacionais compatíveis com o desenvolvimento tecnológico e contribuindo para que ocorra um ensino condizente com os desejos da sociedade. Isto porque a tecnologia encontra-se arraigada nos mais diversos setores sociais, e a escola não pode se manter alheia a isso.

Ruas (2012, p. 40) sustenta que as tecnologias são importantes instrumentos didáticos, “propiciando uma nova maneira de preparar aulas; trabalhar os conteúdos curriculares; estimular o aluno a desenvolver seus valores, ideias, pensamentos, criticidade e principalmente a construir de forma significativa seu conhecimento”, e destaca a importância do computador neste cenário. Além disso, a autora aduz que, ao serem inseridas no contexto escolar, as tecnologias configuram-se como “instrumentos pedagógicos que podem potencializar a aprendizagem” (Ruas, 2012, p. 41).

As concepções de Valente (1997) também convergem para esta direção, visto que o uso inteligente¹ do computador, defendido pelo autor, auxilia a construção do conhecimento, pois os alunos podem criar, pensar, manipular informações e testar hipóteses. Valente (1997) reitera que, sob esta perspectiva, o computador é um aliado no processo educacional, contribuindo para a formação de sujeitos críticos, criativos, com capacidade de pensar, de trabalhar em equipes, de aprender a aprender, de conhecer seus potenciais e com capacidade de se aprimorarem constantemente, aperfeiçoarem suas ideias e ações; competências atuais exigidas no mundo do trabalho e que devem ser construídas e desenvolvidas por cada pessoa.

¹Valente (1997) entende por uso inteligente do computador “aquele que tenta provocar mudanças na abordagem pedagógica vigente ao invés de colaborar com o professor para tornar mais eficiente o processo de transmissão do conhecimento” (p. 2).

Na visão de Silva, Figueiredo e Silva (2016, p. 2), “o uso de computadores no ambiente escolar serve como uma ponte de aproximação entre aluno-conhecimento-professor”, sendo o conhecimento construído de forma conjunta, prazerosa e menos maçante. Entretanto, os autores alertam que a aprendizagem mediada pela utilização de computadores somente será eficiente se os professores estiverem adequadamente preparados e apresentarem um conhecimento aprofundado a respeito das tecnologias e dos recursos disponibilizados.

No que cabe à disciplina de Matemática, compartilha-se a visão de Macêdo e colaboradores (2007, p. 19), de que “novas formas de aprender e ensinar conceitos matemáticos devem ser uma das preocupações do corpo docente”. Também é fundamental incorporar, nas escolas, outras possibilidades para fomentar a comunicação e o conhecimento, expandindo o trabalho que tradicionalmente ampara-se na oralidade e escrita (Brasil, 1998). Sob esta perspectiva, o computador é uma das alternativas viáveis para a exploração de conteúdos matemáticos, visto que “possibilita cálculo, visualização, modelagem e geração de simulações” (Macêdo et al., 2007, p. 19).

Para Ponte, Oliveira e Varandas (2003), é imprescindível que os professores, inclusive de matemática, tenham capacidade para decidir sobre o valor dos diversos recursos educacionais disponíveis, assim como para aprender a utilizá-los com desembaraço. Além disto, os autores reforçam a necessidade de que exista uma atitude de abertura e confiança em relação ao uso do computador na exploração de *softwares* ou *web sites*.

Triana-Muñoz, Ceballos-Londoño e Villa-Ochoa (2016,) defendem que o uso das tecnologias nas aulas de matemática deve ser valorizado pela natureza do conhecimento que se pode construir, e não somente porque ela motiva ou facilita a aprendizagem.

Barbosa (2014) menciona que as tecnologias podem proporcionar benefícios qualitativos às práticas pedagógicas, como aumento da interatividade e autonomia, estímulo à aprendizagem cooperativa/colaborativa, mobilização de ações cognitivas/metacognitivas, fomento à motivação e desejo, etc. Entretanto, a inserção de computadores nas salas de aula ou nas escolas sem clareza dos objetivos que se pretendem atingir com auxílio dessa ferramenta, ou sem o entendimento das funções pedagógicas que ela pode exercer, são insuficientes para que esses benefícios sejam consolidados.

A hipótese de que utilização da tecnologia em sala de aula amplia o espaço profissional também é defendida por Ruas (2012). Para a pesquisadora, uma consequência desta utilização é que a sala de aula poderá se tornar um local de reflexões, aprendizagem ativa e participativa, contribuindo efetivamente para a construção do conhecimento.

Todavia, segundo a concepção de Lopes (2015), por inúmeros motivos associados principalmente às características do trabalho e da formação inicial docente, o uso das tecnologias de informação e comunicação na educação (TICE) ainda é uma realidade inalcançável para a

maioria dos professores, o que torna urgente a participação deste profissional em cursos de formação continuada.

Enquanto meio auxiliar para apoiar o trabalho docente, as tecnologias digitais permitem a implementação de alternativas didáticas diversificadas, o que consequentemente amplia a probabilidade de que a aprendizagem ocorra. Esta visão também é compartilhada por Torres, Siqueira e Andreoli (2011, p. 11), quando afirmam que “a oferta de conteúdos mediados por computador amplia as oportunidades de aprendizagem”. Porém, é necessário que os professores conheçam os diferentes tipos de recursos que poderão ser utilizados na sala de aula, saibam lidar com estas ferramentas, bem como identificar suas potencialidades e fragilidades (Pinheiro, Rumenos, & Tezani, 2016; Ponte, Oliveira & Varandas, 2003; Ruas, 2012; Silva, Figueiredo, & Silva, 2016; Triana-Muñoz, Ceballos-Londoño, & Villa-Ochoa, 2016). Ou seja, é necessário que os professores se apropriem da tecnologia para que o processo ensino-aprendizagem se concretize de forma plena (Maciel & Backes, 2012).

Nesta perspectiva, Ruas (2012) destaca a importância do contato de professores com estudos ligados à temática das tecnologias e de cursos que auxiliem os docentes a conhecer e explorar diferentes recursos, e “principalmente a elaborar estratégias para articular, de forma coerente, esses recursos ao processo de ensino” (p. 44).

A autora reforça, ainda, que a reflexão docente sobre a forma como a tecnologia está sendo utilizada no ambiente escolar é fundamental, uma vez que parte do fracasso associado à implementação destes recursos nas salas de aula está “intrinsecamente relacionado com a falta de conhecimento do docente para o melhor uso desses instrumentos” (Ruas, 2012, p. 43).

Para Ponte, Oliveira e Varandas (2003), em uma perspectiva de ensino inovador, na qual a tecnologia efetivamente estará presente, o papel predominante do professor não será mais o de fornecer informações aos alunos, controlar o discurso e o desenvolvimento da aula para que todos alcancem os mesmos objetivos (ou uniformizar), mas estará voltado para a criação de situações de aprendizagem estimulantes que levem os alunos a pensar. Neste caso, o professor fornecerá o apoio necessário ao trabalho discente, “favorecendo a divergência e a diversificação dos percursos de aprendizagem” (Ponte, Oliveira, & Varandas, 2003, p. 166). Em outras palavras, os professores atuarão como facilitadores e orientadores (Lopes, 2015; Silva, Figueiredo, & Silva, 2016; Valente, 1997), criando situações de aprendizagem, problematizando, desafiando, motivando e apoiando os alunos no decorrer do processo educativo.

Acredita-se que “a inserção da tecnologia na educação deve ser compreendida e orientada no sentido de proporcionar aos indivíduos o desenvolvimento de uma inteligência crítica, mais livre e criadora” (Miskulin, 2003, p. 219). Para tanto, inicialmente é necessário que os professores tenham acesso e conheçam as possibilidades de recursos tecnológicos disponíveis; afinal, conforme preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), “conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é

fundamental para que o professor construa sua prática” (Brasil, 1998, p. 42).

Neste contexto surgem os OA que, por serem de fácil manuseio e não exigirem conhecimentos técnicos aprofundados, representam uma alternativa viável para aproximar as tecnologias digitais da prática docente, visto que esta parceria ainda se encontra aquém do ideal, quer seja pela ausência de investimento em novas tecnologias na maioria das escolas ou na formação docente (Lopes, 2015). Em síntese, estes objetos apresentam-se como “um dos recursos disponíveis para auxiliar o aluno no processo de busca autônoma do conhecimento” (Torres, Siqueira, & Andreoli, 2011, p. 1), e podem ser vistos como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem (Carneiro & Silveira, 2014; Silva, Figueiredo, & Silva, 2016; Pinheiro, Rumenos, & Tezani, 2016).

A fim de elucidar o que é um OA, assim como suas principais características, apresentam-se, na sequência deste estudo, algumas considerações.

3. OBJETOS DE APRENDIZAGEM E OBJETOS EDUCACIONAIS

Objeto de aprendizagem (OA) é conceituado pelo *Learning Technology Standards Committee* (LTSC), um comitê criado em 1996 pelo *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEE), como “qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser usada, reutilizada ou referenciada durante a aprendizagem com suporte tecnológico.”²

Para Wiley (2000), esta definição é considerada muito ampla, o que o motivou a propor um novo conceito: objeto de aprendizagem é “qualquer recurso digital que pode ser reutilizável para dar suporte à aprendizagem” (Wiley, 2000 citado por Barbosa, 2014, p. 35). Esta definição englobaria as principais características de um OA: ser reutilizável, ser digital, ser um recurso e estar associado à aprendizagem (Barbosa, 2014).

Para Carneiro e Silveira (2014), os objetos de aprendizagem são quaisquer materiais eletrônicos que tragam informações destinadas à construção do conhecimento, explicitem seus objetivos pedagógicos e estejam estruturados de tal forma que possam ser reutilizados e recombinaados com outros OA. Assim, são exemplos de OA: imagens, vídeos, páginas web, animações ou simulações.

As autoras elencam sete condições, descritas no quadro 1, que permitem identificar se um recurso educacional pode ser (ou não) classificado como OA.

Quadro 1 - Condições para um recurso educacional ser considerado um objeto de aprendizagem

| Condição | Detalhamento |
|--|--|
| Explicitar claramente um objetivo pedagógico | Propiciar orientações claras para que o aluno saiba o que se espera que ele aprenda ao usar o OA e o professor (distinto de quem produziu o objeto) saiba como poderia usá-lo. |

² Informação disponível em:

<http://grouper.ieee.org/groups/lts/wg12/index.html>. Acesso em 12 de jul. de 2017.

| | |
|------------------------------------|--|
| Priorizar o digital | Priorizar o desenvolvimento de OA que não necessitem, para sua utilização, de aplicativo ou programa que não esteja disponível gratuitamente na web. |
| Prover auxílio aos usuários | Oferecer auxílio ao usuário via interface e via instruções facilmente acessíveis. |
| Proporcionar interatividade | Proporcionar que o usuário possa interagir, executando ações com o objeto. |
| Proporcionar interação | Permitir ações entre os usuários (alunos, professores, tutores, etc.) a partir do e/ou no objeto. |
| Fornecer <i>feedback</i> constante | Manter o usuário sempre informado do estado atual de sua interação com o OA. |
| Ser autocontido | Ter foco em um determinado assunto e explica-lo sem necessariamente depender de outros objetos e/ou materiais. |

Fonte: Carneiro e Silveira (2014).

Carneiro e Silveira (2014) reforçam, ainda, que a primeira e a última condições descritas no quadro 1 são definitivas e devem ser interpretadas como única para caracterizar um OA. Neste caso, esclarecem que, para um OA ser realmente autocontido, “além de ser suficiente em relação a um determinado assunto (sem que seu usuário precise de outros materiais para entendê-lo), é necessário que ele contenha claramente especificados quais objetivos pedagógicos que pretende que se alcance com seu uso” (p. 240), visando inclusive a permitir seu reuso em outras atividades ou cursos, além daquela para a qual foi projetado.

De acordo com Barbosa (2014) e Oliveira et al. (2016), existem inúmeras definições atribuídas ao termo “objeto de aprendizagem”, o que dificulta a caracterização unânime deles. Contudo, os autores mencionam a existência de um consenso entre os pesquisadores, de que os objetos de aprendizagem devem ser dotados de: 1) um propósito educacional (objetivo), 2) um componente que estimule a reflexão do estudante, e 3) uma estrutura que permita a reutilização em outros contextos de aprendizagem.

Evidencia-se, por meio de diversos trabalhos (Barbosa, 2014; Carneiro & Silveira, 2014; Maciel & Backes, 2012; Oliveira et al., 2016; Sabbatini, 2012; Silva, Figueiredo, & Silva, 2016; Torres, Siqueira, & Andreoli, 2011; Save, 2010; Wiley, 2000), que a reusabilidade é uma das principais características dos OA. Ela teria, como atributo, certa “neutralidade pedagógica”, visto que os objetos poderiam ser utilizados em contextos diferentes, e também a redução dos custos despendidos no desenvolvimento de cursos e materiais didáticos (Sabbatini, 2012).

Quanto às potencialidades em relação ao uso, Oliveira et al. (2016) aduzem que os OA propõem estratégias metodológicas significativas e de forma contextualizada aos alunos. Apesar de assumirem unidades simples, possuem grande significância educacional, na medida em que possibilitam formas de construção do conhecimento, facilitam a compreensão de assuntos específicos, o que, conseqüentemente, auxilia a aprendizagem. Portanto, os OA relacionam-se a “pequenos módulos instrucionais” (Barbosa, 2014, p. 32), a partir dos quais serão elaboradas atividades, de forma contextualizada e detalhada, para fins de aprendizagem.

Esses objetos aproximam os alunos dos conceitos, contribuindo para a assimilação dos conteúdos nas mais diversas áreas do conhecimento, e ao serem reutilizados e combinados com outros objetos proporcionam um ambiente de aprendizagem rico e flexível (Silva, Figueiredo, & Silva, 2016).

Em resumo, os OA podem promover a aprendizagem significativa (Lopes, 2015; Pinheiro, Rumeros, & Tezani, 2016), desde que exista um planejamento adequado com base nos propósitos pedagógicos a serem alcançados.

Dada a importância destes recursos no apoio à aprendizagem, Triana-Muñoz, Ceballos-Londoño e Villa-Ochoa (2016) destacam ser fundamental a existência de critérios claros para avaliar a qualidade dos objetos virtuais de aprendizagem. Segundo os autores, a existência de recursos com baixa qualidade e sem avaliações profundas e sistemáticas pode gerar desinteresse e desconfiança nos docentes ao reutilizar um OA. E mais, caso sejam utilizados, podem afetar os processos de ensino e de aprendizagem e gerar resultados insatisfatórios.

Por outro lado, os objetos educacionais (OE) estão a serviço do ensino, da aprendizagem e da avaliação, e podem ser entendidos como todos os materiais didático-tecnológicos elaborados e/ou disponíveis na *web* aos docentes, e a construção e implementação destes objetos tem como premissa a utilização da tecnologia. Neste universo, enquadram-se vídeos, filmes, animações, slides, etc. (Maciel & Backes, 2012).

Assim, em termos de abrangência, os objetos educacionais apresentam uma amplitude maior em sua utilização, englobando, inclusive, os OA (Oliveira et al., 2016), e podem ser usados no contexto de ensino e aprendizagem de forma articulada com o plano de aula docente (Ruas, 2012).

Neste estudo tratamos os termos “objetos de aprendizagem” e “objetos educacionais” como sinônimos, visto que ambos remetem à ideia de “recurso digital reutilizável no contexto educacional”, que caracteriza o interesse maior neste artigo. Esta possibilidade é mencionada em alguns estudos (Barbosa, 2014; Torres, Siqueira, & Andreoli, 2011).

Partindo da premissa de que a utilização dos OA poderá ser potencializada mediante a concentração, disponibilização e conservação destes recursos em plataformas específicas, apresentam-se, na sequência deste trabalho, os repositórios educacionais digitais.

4. REPOSITÓRIOS DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM

As transformações que vêm ocorrendo na educação, principalmente devido à incorporação (ainda que, em muitos casos, tímida) das tecnologias nas salas de aula, também impulsionam alterações nas formas de produção e disponibilização dos recursos educacionais. Neste cenário, os Repositórios de Objetos Educacionais encontram-se em destaque.

De modo geral, um repositório pode ser entendido como um local no qual um conjunto de dados é abrigado e cuja função

é “permitir que seus usuários acessem os recursos didáticos nele armazenados de forma organizada e sistemática” (Sabbatini, 2012, p. 10).

Em particular, os repositórios de OA são bancos de dados online onde se armazenam recursos educacionais, respeitando padrões de organização e detalhamento dos objetos. Estes padrões incluem a descrição de informações, como autores, palavras-chave, conteúdo, objetivo, tipo de mídia, nível de ensino, e são conhecidos como metadados.

O quadro 2 apresenta alguns exemplos de repositórios de objetos educacionais disponíveis atualmente, assim como as instituições responsáveis por sua manutenção.

Quadro 02 - Exemplos de repositórios de objetos educacionais

| Denominação | Instituição Mantenedora |
|--|--|
| Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) | Ministério da Educação (MEC) e Ministério da Ciência e Tecnologia |
| Biblioteca Nacional Digital Brasil (BNDIGITAL) | Ministério da Cultura (MinC) |
| Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem (PROJETO CESTA) | Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) |
| Currículo + | Secretaria de Educação do Estado de São Paulo |
| Domínio Público | Ministério da Educação (MEC) |
| Federação de Repositórios Educa Brasil (FEB) | Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) |
| Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA) | Universidade Federal do Ceará (UFC) |
| Portal do Professor | Ministério da Educação (MEC) e Ministério da Ciência e Tecnologia |
| Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) | Secretaria de Educação a Distância (SEED-MEC) |
| MIT OpenCourseWare | Massachusetts Institute of Technology (MIT) |
| Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching (MERLOT) | California State University em parceria com outras instituições de ensino superior dos Estados Unidos e Canadá |
| Laboratório Didático Virtual (LabVirt) | Universidade de São Paulo (USP) |

Fonte: Autoria própria (2018).

Os repositórios de objetos educacionais digitais proporcionam maior autonomia aos alunos, uma vez que poderão acessar os conteúdos independentemente de sua localização geográfica, e também oferecem, aos professores, ferramentas que podem ser articuladas aos planos pedagógicos das disciplinas (Oliveira et al., 2016; Ruas, 2012). Dito de outra forma, “os repositórios educacionais estão alinhados com uma perspectiva de aprendizagem aberta, colaborativa e que utiliza intensivamente recursos tecnológicos para estimular a autonomia e a emancipação do aprendente” (Silva, Café, & Catapan, 2010).

A criação de repositórios digitais voltados para objetos educacionais justifica-se porque a infinidade de informações e recursos disponíveis na internet causa “cegueira

informativa”, dificultando o trabalho de educadores no que diz respeito a encontrar conteúdos e materiais relevantes para as aulas (Sabbatini, 2012). Cabe mencionar que a existência de recursos que não possuem caráter pedagógico para serem usados no ambiente escolar compromete o processo de aquisição do conhecimento (Pinheiro, Rumenos, & Tezani, 2016), fato que reforça a necessidade de que os materiais utilizados sejam cuidadosamente selecionados.

Nesta perspectiva, acredita-se na potencialidade e credibilidade dos repositórios, visto que os objetos disponibilizados nestes ambientes, como textos, livros, multimídia, simulações, animações, experimentos práticos, etc., passam pelo crivo de especialistas que julgam sua adequação ou não para utilização em sala de aula. Assim, a utilização dos repositórios de objetos educacionais digitais permitiria uma grande conquista: “otimizar o tempo de busca e localização de materiais com excelente qualidade pedagógica” (Ruas, 2012, p. 53).

Entretanto, apesar da existência de vários repositórios com este caráter, a pesquisa de Ruas (2012) traz, em seu escopo, a informação que, em diversas oficinas realizadas com um público formado por professores universitários, gestores escolares e professores da educação básica, tanto da rede pública quanto da privada, muitos dos participantes relataram desconhecer o repositório educacional que era foco da sua pesquisa (neste caso, o BIOE).

O desconhecimento acerca dos repositórios de objetos educacionais e/ou a baixa divulgação deles faz com que haja uma restrição da utilização destes objetos, e torna premente a disseminação destes ambientes, conforme apontam alguns pesquisadores (Maciel & Backes, 2012; Oliveira et al., 2016; Ruas, 2012).

5. METOLOGIA

Do ponto de vista de sua natureza, esta pesquisa é classificada como aplicada, porque visa a contribuir com a divulgação de três repositórios de objetos de aprendizagem. Em outras palavras, colabora na resolução de problemas apontados na literatura, mencionados anteriormente: desconhecimento e/ou baixa divulgação dos repositórios de OA.

Em relação aos objetivos, esta pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois considera os mais variados aspectos relacionados ao objeto de estudo, visando a proporcionar maior familiaridade e fornecer uma visão geral em relação às condições de manifestação deste objeto (Gil, 2016). Este artigo insere-se nesta categoria, visto que se objetiva delinear um cenário das principais características de três repositórios de objetos de aprendizagem (OA) e salientar peculiaridades relacionadas aos OA de matemática disponíveis nestes repositórios.

Quanto à abordagem, é classificada como qualitativa, pois explora cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente (Moreira & Caleffe, 2008), e “o pesquisador observa os fatos de forma direta, privilegiando o contato com o contexto estudado” (Santos, Molina, & Dias, 2008; p. 155).

Para a construção do corpo documental, foram compiladas informações disponibilizadas nos sítios de três repositórios de objetos de aprendizagem, a saber: Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), Portal do Professor e Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED). A escolha destes repositórios deve-se ao fato de, dentre os conhecidos até o momento da realização da pesquisa pelos autores, terem sido desenvolvidos e serem gerenciados pelo Ministério da Educação (MEC), um importante órgão governamental brasileiro.

As seguintes informações foram levantadas: 1) caracterização geral - ano de criação/lançamento, objetivo(s), instituições responsáveis/parceiras; 2) interface e quantitativo de objetos disponibilizados; 3) caracterização de objetos voltados à matemática: quantitativo, tipo de recurso e modalidades de ensino a que se destinam.

A seleção dos dados a serem coletados, mencionados anteriormente, foi inspirada em critérios estabelecidos para análise de repositórios de OA, citada no estudo de Pinheiro, Rumenos e Tezani (2016). Dentre as dimensões analisadas pelos autores estão: propósito do repositório (análise do objetivo), temas e disciplinas (mono ou multidisciplinares), âmbito (departamental, institucional, regional, nacional ou internacional), layout (cores atraentes, imagens nítidas, ausência de erros ortográficos), tipo de repositório (contém os metadados e os OA ou somente metadados), e facilidade de acesso aos instrumentos disponíveis (localização e indicação das atividades). Além disto, estes autores analisaram alguns OA considerando critérios tais como: a facilidade de acesso aos OA, organização dos metadados, e instruções (presença de instruções claras e completas, textos suplementares, glossários, etc.).

Cumprido esclarecer, ainda, que os recursos educacionais disponíveis no Portal do Professor são oriundos do BIOE. Todavia, optou-se por avaliar ambos os repositórios a fim de verificar as principais diferenças na apresentação e no quantitativo de objetos.

6. RESULTADOS

Neste item apresenta-se um breve panorama dos resultados obtidos, e as considerações serão apresentadas segundo o repositório analisado.

6.1. Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE)

(i) Caracterização geral

O Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) é um repositório lançado em 2008 pelo MEC, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Rede Latinoamericana de Portais Educacionais (RELPE), Organização dos Estados Ibero-americanos (OIE) e algumas universidades brasileiras, com a finalidade de manter e compartilhar recursos educacionais digitais de livre acesso (Afonso, Eirão, Melo, Assunção, & Leite, 2011). Neste portal encontram-se disponíveis objetos de diferentes formatos (áudios, vídeos, animações, simulações, imagens,

hipertextos, mapas e softwares educacionais), abrangendo diversas áreas do conhecimento e atendendo todos os níveis de ensino previstos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Educação Infantil, Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio), Educação Profissional e Educação Superior. Também estão incluídas nesta plataforma duas modalidades de ensino: Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Educação Escolar Indígena.

Cabe a este repositório a localização, catalogação, avaliação, disponibilização, manutenção e compartilhamento de objetos educacionais digitais de livre acesso, “considerados relevantes e adequados à comunidade educacional brasileira e internacional” (Afonso et al., 2011, p. 153).

O BIOE conta com recursos de diferentes países e línguas, permitindo que qualquer docente possa acessar, utilizar e submeter recursos. Assim, o objetivo deste banco é disponibilizar estes objetos para estimular seu uso na educação, “promovendo a democratização da informação de forma colaborativa” (Afonso et al., 2011, p. 153).

A publicação dos recursos neste repositório é validada por dois comitês editoriais, sendo o primeiro deles formado por professores e estudantes de cursos de graduação e pós-graduação de universidades públicas, responsáveis pela localização, liberação de uso, avaliação e catalogação dos objetos. As universidades brasileiras participantes são: Universidade de Brasília (UnB), Universidade Estadual Paulista (UNESP/ Presidente Prudente), Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto Federal de Educação, Tecnologia do Ceará (IFCE), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Universidade Federal Fluminense (UFF).

O segundo comitê é formado por 13 especialistas (3 deles da área de matemática) responsáveis pela validação da publicação feita pelo primeiro comitê.

(ii) Interface e quantitativo de objetos

O BIOE apresenta uma interface intuitiva, e a divisão inicial (figura 1) ampara-se em seis grandes blocos: (i) Educação Infantil, (ii) Ensino Fundamental, (iii) Ensino Médio, (iv) Educação Profissional, (v) Educação Superior e (vi) modalidades de ensino.

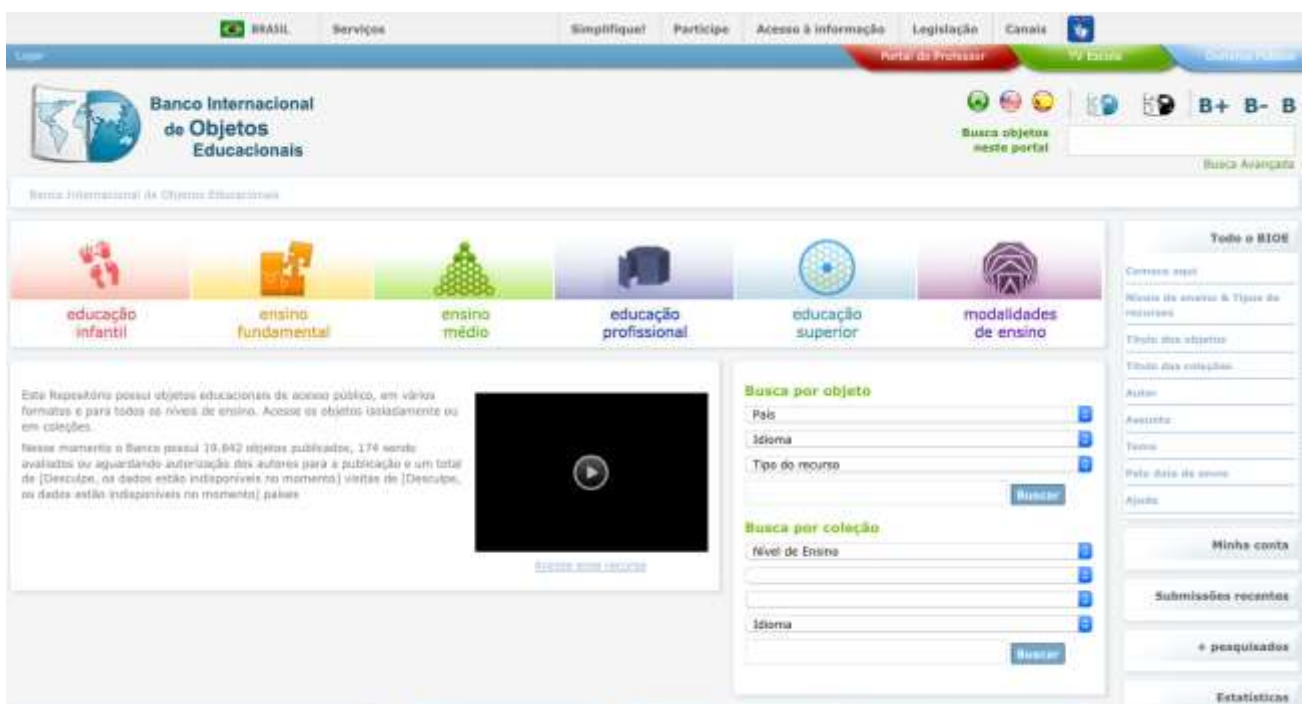


Figura 1: Apresentação inicial no sítio do BIOE
Fonte: Repositório BIOE (2017).

Alguns destes blocos encontram-se subdivididos (ver figura 2), e após estas subdivisões, os objetos educacionais são apresentados de acordo com a área de conhecimento.

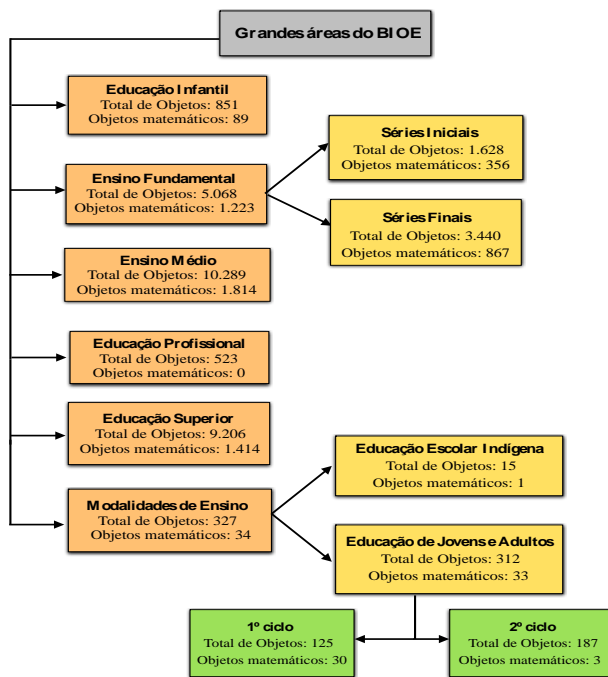


Figura 2 - Quantitativo de objetos educacionais disponíveis por nível no BIOE
Fonte: Autoria própria (2018).

Segundo informações disponíveis no sítio, este repositório possui atualmente 19.842 objetos educacionais, que foram publicados de 2008 a 2015. Ressalta-se que apenas 4 objetos foram disponibilizados em 2015, sugerindo uma redução na produção ou desatualização deste banco de dados.

A descrição dos objetos baseia-se em um conjunto de 15 informações, ilustradas por meio da figura 3.



Figura 3 - Exemplo dos metadados que compõem os objetos do BIOE
Fonte: Repositório BIOE (2017).

Destaca-se que a apresentação de tutoriais, guias ou roteiros sugerindo aos professores formas de abordar os conteúdos dos objetos não é obrigatória.

(iii) Caracterização dos objetos matemáticos

O BIOE apresenta um ícone de busca avançada que permite obter o total de objetos combinando alguns critérios de busca por meio dos operadores booleanos. O rol de critérios de busca abarca: nível de ensino, autor, título, componente curricular, fonte do recurso, palavras-chave e tipo de recurso.

Visando a determinar a quantidade exata de objetos matemáticos, optou-se por realizar a busca avançada combinando o componente curricular (no caso, matemática) com cada um dos tipos de recurso (animações/simulações, áudios, experimentos práticos, hipertexto, imagens, mapas, softwares educacionais e vídeos). Esta opção de busca é justificada pelo fato de que nenhum objeto pode se enquadrar em mais de um tipo de recurso, evitando, assim, a distorção dos números ocasionada pela característica da reusabilidade, que impede a busca de modo mais rápido.³

Desta forma, obtiveram-se 4.066 objetos relacionados à área de Matemática, e a distribuição deste quantitativo, de acordo com o tipo de recurso (exceto para o recurso “mapa”, que não retornou nenhum objeto), segue descrita no quadro 3.

Quadro 3 - Distribuição dos OA de matemática, segundo o tipo de recurso

| Tipo de recurso | Total |
|------------------------|--------------|
| Animações/simulações | 2.955 |
| Áudios | 190 |
| Experimentos práticos | 250 |
| Hipertextos | 56 |
| Imagens | 52 |
| Softwares educacionais | 236 |
| Vídeos | 327 |
| Total | 4.066 |

Fonte: Autoria própria, compilado a partir de dados disponíveis no sítio do BIOE (2018).

A modalidade de ensino, um panorama do total de objetos educacionais disponíveis, assim como dos objetos específicos para a área de Matemática podem ser lidos na figura 2.

Quanto à oferta segundo o nível de ensino, 39,7% dos objetos educacionais da área de Matemática são indicados para o Ensino Médio; 31% para o Ensino Superior; 26,7% para o Ensino Fundamental; 1,9 % para a Educação Infantil e 0,7% destinados às modalidades de ensino (EJA e Educação Escolar Indígena).

Quanto ao tipo do recurso educacional ofertado, 75% dos objetos matemáticos disponíveis enquadram-se na categoria animações/simulações. Todavia, é possível

³ O BIOE possui um ícone denominado “Estatísticas”, que sugere a possibilidade de obter a quantidade de objetos segundo a área de conhecimento. Todavia, verificou-se que o quantitativo apresentado neste espaço para a área de Matemática (n=4.574) não era condizente com o quantitativo real. Os objetos que poderiam ser utilizados em níveis de ensino diferentes, por exemplo, são contabilizados mais de uma vez, segundo os níveis nos quais se enquadram, gerando distorção nos dados.

perceber, por meio dos dados apresentados no quadro 4, que existe variedade de outros tipos de objetos. Assim, infere-se que, “devido a essa diversidade de materiais, o professor tem a oportunidade de criar diferentes estratégias pedagógicas, a fim de potencializar o processo de ensino e aprendizagem” (Oliveira et al., 2016, p. 78).

Quadro 4 - Distribuição dos recursos educacionais voltados à matemática, segundo o tipo de recurso

| Classificação | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Total |
|------------------------|-----------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|
| Animações/Simulações | 40 | 917 | 1.178 | 1.262 | 30 | 3.427 |
| Áudios | 0 | 2 | 169 | 0 | 0 | 171 |
| Experimentos Práticos | 6 | 33 | 84 | 3 | 0 | 126 |
| Hipertextos | 0 | 15 | 38 | 26 | 0 | 79 |
| Imagens | 1 | 7 | 8 | 50 | 0 | 66 |
| Mapas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Softwares Educacionais | 42 | 159 | 75 | 56 | 0 | 332 |
| Vídeos | 0 | 90 | 262 | 17 | 4 | 373 |
| Total | 89 | 1.223 | 1.814 | 1.414 | 34 | 4.547 |

Legenda: 1) Educação Infantil; 2) Ensino Fundamental; 3) Ensino Médio; 4) Ensino Superior; 5) Modalidades de Ensino.

Fonte: Autoria própria, compilado a partir de consultas ao sítio do BIOE (2018).

Cabe mencionar, ainda, que se identificaram duas divergências em relação aos quantitativos apresentados nos quadros 3 e 4, em relação aos recursos “áudios” e “experimentos práticos”. Por meio da busca avançada, combinando o componente curricular com o tipo de recurso, obtiveram-se 190 e 250 objetos, respectivamente. Todavia, ao realizar a busca seguindo a sequência: “nível ou modalidade de ensino”, “componente curricular” e “tipo de recurso” (campos de preenchimento obrigatório dos objetos), o quantitativo resultante foi inferior ao mencionado anteriormente.

Destaca-se que o fato de os quantitativos de objetos dispostos no quadro 4 serem maiores quando comparados aos do quadro 3 sugere a existência de objetos que possam ser utilizados em mais de um nível ou modalidade de ensino (reusabilidade). O que causa estranheza é o fato de que, nas categorias “áudios” e “experimentos práticos”, o quantitativo presente no quadro 4 é inferior aos do quadro 3. Talvez este seja um indicativo de que exista algum tipo de falha no armazenamento dos metadados, gerando essa divergência nas quantidades apresentadas.

6.2. Portal do Professor

(i) Caracterização geral

O Portal do Professor, concebido em 2007 e apresentado em 2008, foi elaborado a partir de uma parceria entre o MEC e o MCT com o objetivo de “apoiar os processos de formação dos professores brasileiros e enriquecer a sua prática pedagógica.”⁴

Outros objetivos deste portal são: a) disseminar e divulgar as experiências educacionais nas diferentes regiões do Brasil, b) oferecer recursos educacionais em diferentes

formatos, assim como materiais de estudo, dicas pedagógicas, ferramentas autorais, etc., c) proporcionar a interação, reflexão crítica e troca de experiências entre professores brasileiros de diversos locais e com diferentes formações e interesses.

Além das secretarias do MEC, contribuíram com a elaboração e implementação do layout apresentado no portal as secretarias estaduais e municipais de educação, personificadas pelos coordenadores de programas de TIC nas escolas, multiplicadores dos Núcleos de Tecnologia Educacional e professores. Também houve a participação de universidades públicas e diferentes empresas e fundações privadas e públicas (Unesco, Fundação Telefônica, Bradesco, Vivo, Oi Futuro, Claro, Intel, Corel, Cisco, Agência Espacial Brasileira, Embrapa, etc.) (Bielschowsky & Prata, 2010).

(ii) Interface e quantitativo de objetos

Atualmente, o Portal do Professor encontra-se estruturado em sete grandes blocos: (i) espaço de aula, (ii) jornal, (iii) multimídia, (iv) cursos e materiais, (v) colaboração, (vi) links, (vii) visite também. A apresentação da página inicial segue na figura 4.



Figura 4 - Página inicial no sítio do Portal do Professor

Fonte: Repositório Portal do Professor (2017).

Os objetos educacionais encontram-se acoplados no ícone “multimídia”, sendo identificados como “recursos educacionais”. A busca avançada pelos objetos permite separá-los segundo os seguintes níveis: (i) Educação Infantil, (ii) Ensino Fundamental inicial, (iii) Ensino Fundamental final, (iv) Ensino Médio e (v) Educação Profissional. Também é possível realizar a busca segundo as modalidades (i) Educação Escolar Indígena, (ii) EJA: 1º ciclo e (iii) EJA: 2º ciclo.

Neste portal (cujos objetos são oriundos do BIOE) não existe a possibilidade de realizar buscas de objetos voltados ao Ensino Superior. Todavia, na descrição da ficha técnica, é possível verificar a existência de objetos voltados a este nível de ensino.

Segundo consta na página eletrônica, atualmente existem 13.898 objetos disponíveis, publicados no período 2008-2014.

A ficha técnica dos objetos é composta por 8 itens: estrutura curricular, objetivo, descrição, observação, autor, fonte do recurso, licença e idioma. Além disto, existe um espaço disponível para que os usuários forneçam

⁴ Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/sobre.html>. Acesso em: 22 de jul. de 2017.

informações (recomendações de uso ou não) dos objetos. A apresentação de guias com orientações sobre a utilização dos objetos não se constitui item obrigatório.

(iii) *Caracterização dos objetos matemáticos*

No Portal do Professor consta que existem 3.669 objetos, diferindo do somatório obtido por meio da figura 2 (n=3.452). Uma possível explicação para esta diferença pode estar associada à existência de objetos voltados exclusivamente para o Ensino Superior, conforme relatado anteriormente.

Destaca-se que, neste repositório, não é possível escolher (por meio do ícone de busca avançada) apenas a opção “componente curricular”. Para acessar este campo é necessário optar previamente por um dos níveis ou por uma das modalidades de ensino, o que faz com que um mesmo objeto que se enquadre em mais de uma categoria seja contabilizado mais de uma vez.

De todo modo, é possível obter a quantidade de objetos classificados como apropriados para cada um dos níveis de ensino. Um panorama do quantitativo total, assim como dos quantitativos de objetos matemáticos é apresentado na figura 5.

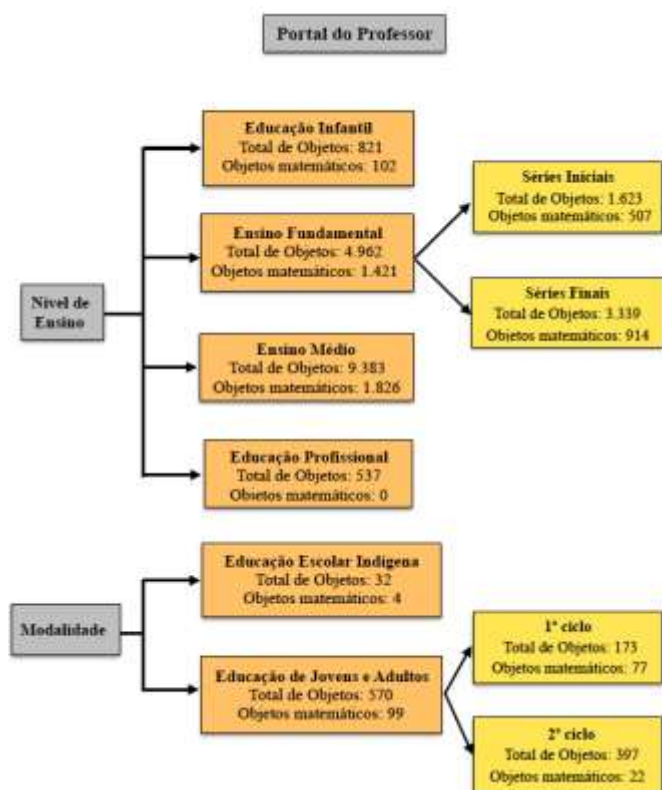


Figura 5 - Quantitativo de objetos educacionais disponíveis por nível no Portal do Professor
Fonte: Autoria própria (2018).

Quanto ao tipo do recurso educacional ofertado para a área de Matemática, prevalecem animações/simulações (63%), seguidas pelos experimentos práticos (11%) e vídeos (10%), conforme pode ser verificado por meio dos dados apresentados no quadro 5.

Quadro 5 - Distribuição dos recursos educacionais voltados à matemática, segundo o tipo de recurso

| Classificação | 1 | 2 | 3 | 4 | Total |
|------------------------|------------|--------------|--------------|------------|--------------|
| Animações/simulações | 37 | 915 | 1.171 | 73 | 2.196 |
| Áudios | 0 | 0 | 189 | 0 | 189 |
| Experimentos práticos | 21 | 251 | 101 | 10 | 383 |
| Hipertextos | 0 | 19 | 37 | 0 | 56 |
| Imagens | 0 | 4 | 8 | 0 | 12 |
| Mapas | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Softwares educacionais | 44 | 142 | 72 | 13 | 271 |
| Vídeos | 0 | 90 | 248 | 7 | 345 |
| Total | 102 | 1.421 | 1.826 | 103 | 3.452 |

Legenda: 1) Educação Infantil; 2) Ensino Fundamental; 3) Ensino Médio; 4) Modalidades de Ensino.

Fonte: Autoria própria, compilado a partir de consultas ao sítio do Portal do Professor (2018).

Em relação aos níveis de ensino comuns, existe uma pequena variação em relação à quantidade de objetos, quando comparados o Portal do Professor (quadro 5) e o BIOE (quadro 4). Nota-se, no Portal do Professor, um adicional de 13 objetos para a Educação Infantil, 198 para o Ensino Fundamental, 12 para o Ensino Médio e 69 para as modalidades de ensino. Infere-se que, neste caso, pode ter havido um incremento de novos objetos ou apenas a readequação, segundo os níveis ou modalidades de ensino.

6.3. RIVED

(i) *Caracterização geral*

A Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED) é um programa da Secretaria de Educação a Distância (SEED), cuja origem remonta a um acordo datado em 1997 entre Brasil e Estados Unidos, que tratava do desenvolvimento da tecnologia para uso pedagógico. A proposta inicial, mantida até 2003, voltou-se à produção de objetos para as áreas de Biologia, Química, Física e Matemática do Ensino Médio. Naquela época, a confecção dos objetos estava sob os cuidados de uma equipe na SEED/MEC.

A partir de 2004, a produção de objetos de aprendizagem passou a ficar sob a égide de universidades, sob a denominação de “Fábrica Virtual”. Essa transferência possibilitou a expansão, na produção de OA, para outras áreas do conhecimento e outros níveis de ensino, ainda incluindo a possibilidade de objetos voltados ao atendimento de necessidades especiais. No entanto, os objetos educacionais produzidos deixaram de ser hospedados no sítio do RIVED, ficando alocados em endereços eletrônicos definidos pelas instituições parceiras.

O objetivo do RIVED/Fábrica Virtual é a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem, visando à melhoria na aprendizagem das disciplinas da Educação Básica e a formação cidadã do aluno. Além disto, o projeto visa a “inserir novas abordagens pedagógicas que utilizem a informática nas licenciaturas das nossas universidades por meio da promoção de um trabalho colaborativo e interdisciplinar

dento da academia.⁵ Os objetos produzidos são animações e simulações interativas que permitem, ao aluno, testar e comprovar hipóteses, explorar fenômenos científicos, relacionar conceitos e obter novas ideias.

Com a transferência para as universidades, a produção dos objetos ficou a cargo de equipes institucionais formadas por um professor de licenciatura, um professor de informática e cinco graduandos (sendo 3 de cursos de licenciatura e 2 da área de informática), selecionadas por meio de editais públicos. As equipes parceiras do RIVED/Fábrica Virtual pertencem às seguintes instituições: Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Universidade de Brasília (UnB), Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás (CEFET-GO), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUI) e Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Há de se mencionar, ainda, que a partir do momento em que a confecção dos objetos educacionais do projeto RIVED passou a ficar a cargo das instituições parceiras, a locação dos recursos criados deixou de ser feita no sítio do RIVED, sendo esses objetos disponibilizados em repositórios específicos das referidas instituições.

(ii) Interface e quantitativo de objetos

Ao acessar o endereço eletrônico do RIVED, o usuário terá 13 opções de ícones com informações gerais sobre este repositório, disponíveis no lado esquerdo da página, além da opção de pesquisa por objetos de aprendizagem, conforme ilustrado por meio da figura 6. A opção de busca ampara-se apenas em dois itens: “pesquisa” e “palavra-chave”, sendo que o primeiro deles fornece a possibilidade de busca em função do nível de ensino e da área de conhecimento, respectivamente.



Figura 6: Apresentação da janela de busca objetos no sítio do RIVED

Fonte: Repositório RIVED (2017).

Ao acessar o ícone “conheça o RIVED”, encontra-se disponível a informação que a equipe da SEED foi responsável pela confecção de 120 objetos até o ano de 2003. No entanto, estão disponibilizados 104 objetos de aprendizagem, e a classificação deles, segundo o nível de ensino, segue apresentada no quadro 6.

Quadro 6 - Distribuição dos recursos educacionais disponíveis no RIVED, segundo o nível de ensino

| Nível de Ensino | Quantidade |
|-----------------------------|------------|
| Ensino Fundamental | 89 |
| Ensino Médio | 16 |
| Educação Profissionalizante | 2 |
| Educação Superior | 2 |

Fonte: Autoria própria, compilado a partir de consultas ao sítio do RIVED (2018).

Apesar do número modesto, este repositório dispõe de uma estrutura diferenciada para auxiliar os docentes, quando comparado ao BIOE e ao Portal do Professor. Nele é possível obter, por exemplo, juntamente com cada objeto de aprendizagem, um guia auxiliar, denominado Guia do Professor, que contém sugestões sobre o uso deles em sala.

Além disto, são disponibilizados, aos usuários, os códigos fonte dos objetos. Assim, os recursos disponibilizados podem ser reformulados e reeditados pelos usuários após serem baixados nas máquinas particulares. Esta iniciativa possibilita que os professores adaptem os objetos em função dos objetivos específicos vislumbrados, bem como das necessidades ou especificidades dos contextos escolares.

Cabe destacar, ainda, que apesar da possibilidade de criação de objetos voltados ao atendimento de necessidades especiais, conforme preconizado no formulário de cadastramento de objeto⁶, nenhum recurso que atenda a esta modalidade encontra-se disponível da página eletrônica do RIVED.

Em relação aos tipos, os recursos podem ser classificados em animação e/ou simulação, estando ainda prevista a

⁵ Disponível em: http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php. Acesso em: 02 de jan. de 2018.

⁶ Formulário disponível em:
<http://rived.mec.gov.br/site_objeto_lis.php>

combinação de *site* com uma ou ambas classificações supramencionadas (*site* e animação, *site* e simulação, *site* e animação e simulação). Não há a possibilidade de realizar buscas de objetos segundo essas especificidades, da mesma forma que não existem informações disponíveis sobre o número de acessos, downloads ou data de publicação.

A apresentação dos objetos abarca 6 itens: tipo de objeto, título, série, categoria, subcategoria e objetivo.

(iii) Caracterização dos objetos matemáticos

O número de objetos matemáticos disponibilizados no RIVED é 21, e 13 deles são destinados exclusivamente para o Ensino Médio; 7 para o Ensino Fundamental e 1 pode ser utilizado no Ensino Médio, Ensino Profissionalizante e Ensino Superior.

7. DISCUSSÃO

A realização deste estudo permitiu verificar que, em síntese, os objetivos dos repositórios de objetos educacionais voltam-se tanto para a melhoria da aprendizagem quanto para o enriquecimento das práticas docentes. Isto porque os objetos educacionais podem servir de subsídio para a ação do professor, vista a grande quantidade e variedade de OA disponibilizados nos três repositórios avaliados. Todavia, o elevado número de recursos nos repositórios não garante sua utilização (Oliveira et al., 2016), e quando utilizados, nem sempre o uso destes recursos ocorre de forma inteligente (Valente, 1997).

Ressalta-se que a simples inserção destas tecnologias no ambiente escolar não garante mudanças no ensino, uma vez que existem estudos indicando “posturas inadequadas na prática docente, que minimizam os processos de formação reduzindo-os à dimensão lúdica e de pouca significação e interiorização das propostas curriculares” (Oliveira et al., 2016, p. 74).

Em consonância a estas ideias, Pinheiro, Rumenos e Tezani (2016) defendem que a utilização dos OA deve estar sujeita a objetivos educacionais claros. Consequentemente, isto exige que os professores tenham ciência de como um OA funciona, como pode ser usado, para qual público discente é mais apropriado, considerando os conteúdos e conceitos que se almeja trabalhar. Assim, faz-se necessária uma orientação adequada de como os docentes podem validar e utilizar esses objetos.

Cumprir destacar que, quanto à validação, ter critérios claros para avaliar um recurso digital ofereceria, aos professores, a possibilidade de se aproximarem de forma crítica e reflexiva da compreensão sobre a complexidade, o potencial e as limitações de tal recurso. Ademais, contribuiria para auxiliar os docentes a enfrentar um desafio atual: integrar o uso das TIC ao contexto educacional (Triana-Muñoz, Ceballos-Londoño, & Villa-Ochoa, 2016).

Neste cenário, acredita-se que a disponibilização de guias aos professores, especificando e sugerindo formas de utilização dos objetos seria uma medida paliativa viável.

Entretanto, com base nos três repositórios analisados, observou-se que apenas o RIVED tem o guia do professor como item obrigatório. Talvez isso explique o número reduzido de objetos neste banco (n=104), quando comparado ao BIOE (n=19.842) e ao Portal do Professor (n=13.898). Identificou-se que o RIVED encontra-se bem estruturado para apoiar o trabalho docente (ao menos ideologicamente), uma vez que além de disponibilizar o guia com orientações detalhadas de como os objetos poderão ser utilizados em sala, é possível obter o código fonte destes objetos e adaptá-los às especificidades de cada realidade escolar. Evidentemente, para que isto ocorra, o professor deverá ter familiaridade com as ferramentas tecnológicas.

No entanto, na prática, o RIVED apresenta uma interface falha, visto que, ao acessar todos os ícones disponíveis para cada um dos objetos - a saber: guia do professor, download, visualizar, detalhar e comentar - uma mensagem de erro era apresentada, mesmo após os plugins necessários (identificados no sítio) terem sido instalados. Esta limitação representa um empecilho e dificultará a busca dos usuários interessados em fazer uso dos objetos, sendo, portanto, uma situação que inibirá o trabalho docente. Para a análise geral apresentada neste estudo, foi necessário recorrer a pesquisas extras, utilizando sites de busca que possibilitaram obter o endereço⁷ onde os materiais estavam realmente disponibilizados e poderiam ser efetivamente acessados.

Também houve dificuldades no acesso a muitos objetos disponíveis no BIOE, talvez pela incompatibilidade entre os programas computacionais necessários e disponíveis nas máquinas. Neste sentido, Save (2010) reforça justamente que uma das fragilidades referentes à implantação de objetos de aprendizagem é a concentração nos recursos em si, sem despender grande atenção aos sistemas que suportarão estes recursos ou sobre os programas necessários para que eles tenham pleno funcionamento. Barbosa (2014) também expõe a importância de que os OA sejam avaliados e analisados no que diz respeito aos aspectos tecnológicos, uma vez que deficiências neste quesito podem inviabilizar a utilização e reutilização dos objetos pelos professores. Estes autores têm o entendimento de que esses cuidados são tão importantes quanto àqueles voltados aos recursos educacionais.

Já o Portal do Professor apresenta uma interface de fácil acesso e manipulação, e as restrições em relação ao acesso dos objetos foi menor. Todavia, parece não existir uma padronização em relação ao conjunto de elementos que devem acompanhar um objeto educacional. Por exemplo, existem objetos que apresentam apenas os arquivos executáveis; outros, além dos executáveis, apresentam guias (de atividades e de planejamento geral) para os professores.

Talvez uma justificativa para isto se ampare no fato de que o Portal do Professor não objetiva padronizar as formas de utilização da tecnologia, assim como criar uma metodologia específica, justamente para respeitar as

⁷ Informações e objetos obtidos por meio do endereço: <<http://rived.mec.gov.br/atividades/matematica/>>

especificidades e particularidades de cada escola (Bielschowsky & Prata, 2010). No entanto, entende-se que a disponibilização de guias poderia auxiliar os professores em relação ao conhecimento, avaliação e seleção de objetos que fossem mais adequados às realidades das escolas e dos estudantes.

Ressalta-se, ainda que, além dos objetos de aprendizagem, o Portal do Professor dispõe de inúmeros recursos, especialmente disponíveis no ícone “cursos e materiais”, que permitem que o professor aperfeiçoe e atualize sua prática, independente do local ou momento em que se encontre. Esta é uma característica positiva, que diferencia este repositório do BIOE e do RIVED.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste estudo, vislumbra-se contribuir com a disseminação dos repositórios de OA e com os planejamentos de aula de professores, especialmente aqueles que ensinam matemática. Para tanto, foi delineado um cenário das principais características de três repositórios de objetos de aprendizagem (OA) e salientadas peculiaridades relacionadas aos OA de matemática disponíveis nestes repositórios.

Acredita-se que, mesmo diante da impossibilidade de participar de cursos de formação continuada, que são espaços imprescindíveis onde discussões são realizadas, estratégias diferenciadas podem ser articuladas aos planos de aula e reflexões sobre o uso destes recursos são fomentadas, é possível fazer uso adequado da tecnologia, sendo premissa básica para tal que os docentes conheçam os recursos educacionais disponíveis de forma gratuita como, por exemplo, os objetos de aprendizagem.

Assim, com base na análise de três repositórios, identificou-se uma grande gama de objetos educacionais alocados nestes ambientes, possibilitando que os docentes utilizem tais recursos para trabalhar inúmeros conteúdos. Em particular, no que tange a área de Matemática, o BIOE conta com 4.066 objetos (20,5% da produção total), o Portal do Professor disponibiliza 3.452 (24,8% da produção total), e o RIVED abarca 21 objetos educacionais (20,2% da produção total).

Além disto, estes repositórios convergem parcialmente quanto aos objetivos a que se propõem, visto que almejam disponibilizar e compartilhar objetos educacionais digitais que possam ser utilizados no contexto educacional, enriquecendo a prática pedagógica e, portanto, contribuir com a melhoria no ensino. No entanto, apesar da “manutenção” figurar como uma das premissas que compete ao BIOE, observou-se que este ambiente encontra-se desatualizado, pois os últimos objetos educacionais foram disponibilizados em 2015. A mesma conclusão é obtida quando se observa a data de postagem dos últimos objetos publicados no Portal do Professor, que estão datados no ano de 2014. Quanto ao RIVED, a última postagem de objetos ocorreu em 2003, fato que pode ser justificado pela transferência da produção e divulgação dos objetos às universidades a partir de 2004.

Ressalta-se que, no caso do RIVED, esta transferência apresenta duas faces distintas: por um lado, estimula a utilização da tecnologia, mais precisamente da informática nos cursos de licenciatura, e promove um trabalho colaborativo, uma vez que as equipes institucionais responsáveis pela elaboração dos objetos são interdisciplinares. Por outro lado, a divulgação e hospedagem dos objetos produzidos, que também ficou sob os cuidados de cada instituição parceira, passou a ocorrer em sítios específicos. Infere-se que este seja um fator negativo, minimizando o uso destes recursos pelos professores, visto que a hospedagem dos objetos em um único ambiente ou banco de dados facilitaria o trabalho de pesquisa docente.

Também foi possível observar que apenas o RIVED continha o guia do professor como item obrigatório associado a cada objeto. Tanto no BIOE quanto no Portal do Professor, a apresentação de tutoriais, guias ou roteiros com orientações sobre a utilização dos objetos figuravam como opcionais. Acredita-se que este seja outro fator que comprometa o uso adequado destes recursos em sala de aula.

Ressalta-se que conhecer e dominar as tecnologias para fazer uso inteligente delas no contexto escolar são desafios que se apresentam à prática docente, e que se tornam dia a dia mais evidentes, diante da incorporação dos recursos tecnológicos em todos os ambientes da sociedade. Neste contexto, Sabbatini (2012) reforça a necessidade de professores tornarem-se, se não criadores, pelo menos utilizadores dos objetos educacionais. Todavia, não se trata utilizar estes objetos na perspectiva de informatizar o ensino tradicional, baseado na transmissão de conhecimento, mas possibilitar que os alunos possam construir seu conhecimento (Valente, 1997).

Por outro lado, tem-se a certeza de que o uso apenas pelo uso destes recursos não trará benefícios significativos à aprendizagem, sendo, portanto, indispensável a ação reflexiva do professor no decorrer de todo o processo, desde o planejamento até a avaliação, mediado por recursos educacionais (Pinheiro, Rumenos, & Tezani, 2016). Dito de outra forma, dentre as mudanças que são imprescindíveis no contexto escolar, destaca-se a mudança na postura pedagógica do professor, visto que apenas alterar o instrumento (o computador) e o método de ensino (objetos de aprendizagem) não será suficiente para melhorar o processo de ensino-aprendizagem (Lopes, 2015; Ruas, 2012).

Assim, para proporcionar um ambiente de aprendizagem rico e flexível aos alunos, cabe ao professor: 1) explorar os objetos disponíveis nos repositórios educacionais; 2) elaborar e adequar estratégias para inserir esses objetos no planejamento da aula, respeitando os contextos nos quais os alunos estão inseridos e propondo situações de aprendizagem significativas; 3) atuar como mediador e orientador dos alunos durante o desenvolvimento das atividades; e 4) refletir constantemente sobre sua prática.

No entanto, a exploração dos objetos disponíveis só será possível se os professores tiverem conhecimento sobre sua existência, assim como dos bancos nos quais são

armazenados estes objetos, algo que não se caracteriza uma realidade, conforme sugerem alguns estudiosos (Maciel & Backes, 2012; Oliveira et al., 2016; Ruas, 2012), e reforça-se a importância da divulgação dos repositórios educacionais, evidência que motivou a realização deste estudo.

9. REFERÊNCIAS

- Afonso, M. C. L., Eirão, T. G., Melo, J. H. M., Assunção, J. S., & Leite, S. V. (2011). Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): tratamento da informação em um repositório educacional digital. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 16(3), 148-158.
- Barbosa, G. (2014). *Objetos de aprendizagem como recurso educacional digital para a educação financeira*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
- Bielschowsky, C. E., & Prata, C. L. (2010). Portal Educacional do Professor do Brasil. *Revista de Educación*, 352.
- Brasil. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília. Recuperado de: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>.
- Carneiro, M. L. F., & Silveira, M. S. (2014). Objetos de aprendizagem como elementos facilitadores na educação a distância. *Educar em Revista*, 4, 235-260.
- Gil, A. C. (2016). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 5. ed. São Paulo, Brasil: Atlas.
- Lopes, V. (2015). Análise de um objeto de aprendizagem na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa: o professor diante da possibilidade de transformação. *ForScience*, 3(1), 87 -103.
- Macêdo, L. N., Castro Filho, J. A., Macêdo, A. A. M., Siqueira, D. M. B., Oliveira, E. M., Sales, G. L., & Freire, R. S. (2007). Desenvolvendo o pensamento proporcional com o uso de um objeto de aprendizagem. In: Prata, C. L.; Nascimento, A. C. A. A. (Ed.). *Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. (pp. 17-26). Brasília, Brasil: MEC - SEED.
- Maciel, C., & Backes, E. M. (2012). Objetos de aprendizagem, objetos educacionais, repositórios e critérios para a sua avaliação. In: Maciel, C. (Ed.). *Ambientes virtuais de aprendizagem*. (pp. 161-198). Cuiabá, Brasil: Editora da UFMT.
- Miskulin, R. G. S. (2003). As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de Matemática. In: Fiorentini, D. (Ed.). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. (pp. 217-248). Campinas, Brasil: Mercado de Letras.
- Moreira, H., & Caleffe, L. G. (2008). *Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador*. 2 ed. Rio de Janeiro, Brasil: Lamparina.
- Oliveira, A. S., Branco, N. B. C., Doring, T. H., & Welter, A. L. (2016). Objetos educacionais e o ensino de Química on-line: questões contemporâneas. *Revista de Informática Aplicada*, 12(2), 73-82, 2016.
- Pinheiro, A. C., Rumenos, N. N., & Tezani, T. C. R. (2016). Repositórios de objetos de aprendizagem no ensino de ciências e matemática: uma breve análise. *InFor-Unesp*, 2(1), 266-288.
- Ponte, J. P., Oliveira, H., & Varandas, J. M. (2003). O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: Fiorentini, D. (Ed.). *Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares*. (pp. 159-192). Campinas, Brasil: Mercado de Letras.
- Ruas, P. A. A. R. (2012). *A utilização do banco internacional de objetos educacionais para a formação de professores de física do ensino médio no município de Santo André*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do ABC, São Paulo, Brasil.
- Sabbatini, M. (2012). Reflexões críticas sobre o conceito de objeto de aprendizagem aplicado ao ensino de ciências e matemática. *Em Teia*, 3(3), 1-36.
- Santos, G. R. C. M., Molina, N. L., & Dias, V. F. (2008). *Orientações e dicas práticas para trabalhos acadêmicos*. Curitiba, Brasil: IBPEX.
- Save, G. B. (2010). *Modelo de planejamento para Repositório de Objetos de Aprendizagem em organizações educacionais (MOPROA)*. (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Carlos, Brasil.
- Silva, E. L., Café, L., & Capatan, A. H. (2010). Os objetos educacionais, os metadados e os repositórios na sociedade da informação. *Ci. Inf.*, 39(3), 93-104.
- Silva, E. K. S., Figueiredo, L. V., & Silva, E. L. (2016). Banco Internacional de Objetos Educacionais: caracterização dos objetos virtuais de aprendizagem disponibilizados para docência em Química Analítica. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar*, 1, 191-201.
- Torres, P. L., Siqueira, L. M. M., & Andreoli, F. N. (2011). O uso de objetos de aprendizagem em cursos de extensão a distância. *Colabor@*, 7(26), 1-15.
- Triana-Muñoz, M. M., Ceballos-Londoño, J. F., & Villa-Ochoa, J. A. (2016). Una dimensión didáctica y conceptual de un instrumento para la valoración de objetos virtuales de aprendizaje. El caso de las fracciones. *Entramado*, 12(2), 166-186.
- Valente, J. A. (1997). O uso inteligente do computador na educação. *Pátio - revista pedagógica*, 1, 19-21.
- Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In: *The Instructional Use of Learning Objects*. Disponível em: <http://www.reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.