



OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DA MATEMÁTICA: O ESTADO DO CONHECIMENTO NO PERÍODO DE 2013 a 2018

*LEARNING OBJECTS IN THE TEACHING OF MATHEMATICS: THE STATE OF
KNOWLEDGE IN THE PERIOD FROM 2013 TO 2018*

*OBJETOS DE APRENDIZAJE EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: EL ESTADO
DEL CONOCIMIENTO EN EL PERÍODO 2013 A 2018*

Marilene Ribeiro Resende

E-mail: marilene.resende@uol.com.br

Esder Limírio Brigagão

E-mail: esderbrig@hotmail.com

RESUMO

As tecnologias e os ambientes virtuais fazem parte do dia a dia dos nossos alunos e há um esforço para que sejam incorporadas às práticas pedagógicas. No contexto das inovações tecnológicas, surgem, desde o início do século XXI, os chamados Objetos de Aprendizagem (OA), recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis desenvolvidos para fins educacionais. Nesse contexto, este artigo, fruto de pesquisa do tipo “Estado do Conhecimento”, tem o objetivo de mapear trabalhos acadêmicos que tratam o processo ensino-aprendizagem da Matemática com o uso de Objetos de Aprendizagem, no período de 2013 a 2018, na educação básica. Dentre os resultados, pode-se afirmar que esses trabalhos estão sendo realizados, em sua maioria, em mestrados profissionais, com o objetivo de criar e/ou aplicar Objetos de Aprendizagem, ligados a temas de álgebra e geometria, mais voltados para o ensino médio do que para o ensino fundamental. Os OA, segundo os trabalhos selecionados, contribuíram para uma prática pedagógica mais dinâmica, que valoriza os conhecimentos prévios dos alunos, o trabalho coletivo e, principalmente, a investigação. Entretanto, ainda há marcas de visões otimistas, deterministas e instrumentais dos OA, que não se sustentam, sem a consideração das condições objetivas em que as práticas pedagógicas são exercidas.

PALAVRAS-CHAVE: Objetos de Aprendizagem. Educação Básica. Ensino de Matemática

ABSTRACT

Technologies and virtual environments are part of our students' daily lives and there is an effort to incorporate them into pedagogical practices. In the context of technological innovations, since the beginning of the 21st century, the so-called Learning Objects (LO), dynamic, interactive, and reusable digital resources developed for educational purposes have emerged. In this context, this article, the result of research of the “State of Knowledge”, aims to map academic works that deal with the teaching-learning process of Mathematics with the use of Learning Objects, from 2013 to 2018, in education. basic. Among the results, it can be said that these works are being carried out, mostly, in professional master's degrees, with the objective of creating and/or applying Learning Objects, linked to algebra and geometry topics, more focused on high school education. than for elementary education. The LOs, according to the selected works, contributed to a more dynamic pedagogical practice, which values the students' prior knowledge, collective work and, mainly, investigation. However, there are still marks of optimistic, deterministic and instrumental views of the LOs, which cannot be sustained without considering the objective conditions in which the pedagogical practices are carried out.

KEYWORDS: *Learning Objects. Basic Education. Mathematics Teaching.*

RESUMEN

Las tecnologías y los entornos virtuales forman parte del día a día de nuestros estudiantes y se busca incorporarlos a las prácticas pedagógicas.. En el contexto de las innovaciones tecnológicas, desde principios del siglo XXI han surgido los denominados Objetos de Aprendizaje (OA), recursos digitales dinámicos, interactivos y reutilizables desarrollados con fines educativos.. En ese contexto, este artículo, resultado de la investigación del “Estado del Conocimiento”, tiene como objetivo mapear trabajos académicos que aborden el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas con el uso de Objetos de Aprendizaje, de 2013 a 2018, en la educación básica. . Entre los resultados, se puede decir que estos trabajos se están realizando, en su mayoría, en maestrías profesionales, con el objetivo de crear y/o aplicar Objetos de Aprendizaje, vinculados a temas de álgebra y geometría, más enfocados a la educación media superior. para la educación primaria. Los LO, según los trabajos seleccionados, contribuyeron a una práctica pedagógica más dinámica, que valora los conocimientos previos de los estudiantes, el trabajo colectivo y, principalmente, la investigación. Sin embargo, aún quedan huellas de visiones optimistas, deterministas e instrumentales de los OA, que no pueden sostenerse sin considerar las condiciones objetivas en las que se desarrollan las prácticas pedagógicas..

PALABRAS-CLAVE: *Objetos de aprendizaje. Educación básica. Enseñanza de las Matemáticas*

INTRODUÇÃO

A matemática é fruto do fazer humano e faz parte do desenvolvimento científico e cultural da humanidade. À medida que as relações humanas foram se intensificando, os conhecimentos matemáticos se fizeram presentes: para contar, para medir, para construir, enfim, contribuindo para o desenvolvimento do homem, das ciências e da sociedade. D’Ambrósio (1990) indica para a matemática valores de diferentes ordens: sociológico, utilitário, formativo, cultural.

Entretanto, preocupa-nos o que indica Duarte (2016) – a presença de um discurso e de um movimento que desvalorizam os conteúdos escolares, os quais se apoiam no valor utilitário, mal compreendido, além de desprezar os outros valores. O conhecimento, nessa perspectiva, é considerado um bem para consumo imediato e logo se torna obsoleto, devendo ser substituído por outro. É o que Duarte chama de “obsolescência programada do conhecimento”. É incontestável que o ensino seja instigante, desafiador, utilizando recursos que façam parte da vida dos jovens de hoje, porém os diversos conteúdos, mais especificamente, os de matemática, têm papel importante no desenvolvimento dos alunos e precisam ser cuidadosamente selecionados e apropriados.

Um dos desafios no nosso tempo tem sido o de nos atentarmos para os avanços tecnológicos que ocorrem e se disseminam de forma cada vez mais rápida, exigindo que a escola se reestruture, fazendo com que os conteúdos lecionados sejam apresentados aos alunos de forma mais interessante, evitando o que aponta D’Ambrósio (2003, p. 66) em relação aos

conteúdos “Os conteúdos se apresentam de forma desinteressante e passam a sensação de serem obsoletos e inúteis. São desinteressantes, principalmente, porque a dinâmica dos programas tradicionais é muito lenta, comparada à dinâmica do mundo moderno”.

No caso da educação brasileira, essa preocupação em repensar, reavaliar e reestruturar o ensino faz-se necessária não só pelo contexto em que vivemos, mas também pelos resultados negativos que têm sido alcançados por estudantes brasileiros em avaliações externas e internas, tais como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, *Programme for International Student Assessment* (PISA), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Pública (SIMAVE), que mostram deficiências no aprendizado da matemática. Ainda que questionemos essas avaliações, elas são indicadores a serem considerados em meio a outras dimensões e variáveis.

Neste contexto, este artigo, resultante de uma pesquisa de mestrado, toma como objeto os chamados Objetos de Aprendizagem, que são criados a partir de uma base tecnológica, visando auxiliar as práticas pedagógicas.

Esse termo “Objetos de Aprendizagem” tem sido utilizado, desde os finais do século passado e pode ser definido, segundo Audino e Nascimento (2010, p. 141), como “recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica.

Neste artigo, o objetivo é apresentar o mapeamento de trabalhos acadêmicos (teses e dissertações), que tratam o processo ensino-aprendizagem nas aulas de matemática com o uso de Objetos de Aprendizagem, no período de 2013 a 2018, corte temporal da pesquisa realizada.

As questões que orientaram esse mapeamento foram: Que tipo de produção acadêmica foi realizada nesse período? Em quais programas e regiões se concentram? O que pretendem esses trabalhos? Que tipo de pesquisas foram realizadas? Quais objetos de aprendizagem foram utilizados? Como o foram? Quais os resultados obtidos? Quais as possibilidades e os desafios no uso de tais objetos? Como são concebidos esses objetos?

O artigo apresenta os objetivos que o nortearam, descrito anteriormente, a metodologia, os referenciais teóricos, alguns dos resultados e as análises realizadas.

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA SOCIEDADE E NO ENSINO - OS OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Alguns pressupostos da investigação

Nenhuma discussão no campo educacional pode prescindir de um posicionamento em relação à concepção de homem, de educação e de ensino-aprendizagem. Fundamentados numa perspectiva da Teoria Histórico-Cultural¹, consideramos que o homem se torna humano, à medida que se transforma e transforma a natureza, num processo individual, mas também social e cultural.

No processo de humanização, a educação é uma atividade cujo objeto é a transformação do homem, constituindo-se num processo que possibilita a apropriação dos bens culturais como forma de constituição do humano. É, portanto, uma via de humanização, de desenvolvimento, que, nessa perspectiva, tem relação estreita com o ensino-aprendizagem. Não uma relação de causa e efeito entre eles, mas uma relação necessária. Assim, não pensamos a escola e o ensino de matemática para a simples aquisição de conteúdos e habilidades, mas como espaços privilegiados de humanização do homem.

A relação do homem com o mundo, conforme nos ensina Vigotski (2001), é sempre mediada, isto é, não ocorre de forma direta, mas através de signos e de instrumentos, construídos socialmente, dentro da cultura. Ainda que ambos tenham em comum a função mediadora, eles não exercem essa função do mesmo modo. Por meio das ferramentas, o homem age sobre os objetos, provocando alterações sobre eles. Trata-se de uma ação exterior, orientada para modificar a natureza. Os signos, por sua vez, estão ligados a uma operação psicológica, que não modifica o objeto, sendo um meio do qual o homem se vale para modificar a sua conduta e a dos demais. Trata-se de uma atividade interna, dirigida à transformação do próprio homem. A linguagem é um dos signos mais importante do qual o homem se vale para se comunicar e interagir, para desenvolver as atividades psíquicas superiores. Ambos, os signos e as ferramentas, constituem-se em artefatos, ou meios auxiliares artificiais.

¹ A Teoria Histórico-Cultural tem origem epistemológica no materialismo histórico-dialético, a partir das obras de Marx. Foi iniciada na antiga URSS, na década de 1920, por Vigotski e seu grupo.

Peixoto (2011), ao tratar as TIC no ensino traz uma contribuição da qual compartilhamos e que se contrapõe a um pensamento muito comum entre os professores – o de que as TIC são instrumentos. Algo que está externo ao sujeito e que afeta a todos do mesmo modo em qualquer circunstância. A autora, adotando a perspectiva histórico-cultural, considera que “o artefato utilizado pelo sujeito não se reduz ao instrumento. Ele é uma entidade composta que diz respeito, simultaneamente, ao sujeito e ao objeto” (PEIXOTO, 2011, p. 105), isto é, ao artefato são atribuídos uma multiplicidade de sentidos, para cada sujeito. Desse modo, podemos afirmar que os sujeitos envolvidos nos processos educativos, de modo específico alunos e professores, podem atribuir sentidos diferentes às tecnologias que estão ao seu dispor. Por esse motivo, não podemos atribuir às TIC o poder de transformação do contexto da educação e das salas de aula – os sujeitos têm um papel importante e insubstituível nesses processos.

Essa forma de conceber o desenvolvimento coloca as relações sociais na origem das funções psíquicas superiores, mediada pelos signos, mas não determinada por eles. É o sujeito quem dá aos instrumentos status de artefato mediador, visando atingir os fins de sua ação. (PEIXOTO, 2011). As TIC, por si mesmas, não provocam grandes mudanças, se não forem inseridas numa organização do ensino que envolva o aluno e o mova para a aprendizagem, despertando-lhe o desejo de aprender.

Cabe lembrar, ainda, que na forma de tecnologia educativa, as TIC não são meras técnicas ou instrumentos tecnológicos utilizados para o ensino. Elas não são neutras, elas se constituem em campo de interesses e de conflitos sociais, “fundados nas diferentes formas de acesso e de apropriação” (PEIXOTO, 2011, p. 109). Desse modo, a utilização pedagógica das TIC não pode ser um elemento de apologia, que seja responsável por resolver todos os problemas da educação. Elas são artefatos culturais que serão utilizados por professores e alunos de acordo com as condições objetivas de uso e de acordo com as condições subjetivas dos envolvidos. Nesta perspectiva é que o nosso olhar se volta para os Objetos de Aprendizagem.

Conceituando Objetos de Aprendizagem

Wayne Hodgins, em 1992, ao observar um de seus filhos a brincar com blocos de Lego, começou a refletir a respeito de alguns problemas relacionados a estratégias de aprendizagem. Pensando acerca dos blocos de que necessitava para construir um edifício de Lego, Wayne

chamou esses blocos de “Objetos de Aprendizagem”, assim surgindo o termo (ANGULO *et al.*, 2006).

O grupo de estudos *Learning Objects Metadata* – (LOM, 2000 *apud* Wiley 2000, p.5), organizado pelo Instituto (*Institute of Electrical and Electronics Engineers* – IEEE), define Objeto de Aprendizagem como:

[...] qualquer entidade, digital ou não-digital, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada, durante a aprendizagem aplicada tecnologicamente. Exemplos de tecnologia de suporte de aprendizagem incluem sistemas de treinamento baseado em computador, ambiente de aprendizagem interativos, sistemas de instrução inteligentes auxiliados por computadores, sistemas de ensino a distância e ambientes de aprendizagem colaborativa. Exemplos de Objetos de Aprendizagem incluem conteúdo multimídia, conteúdos educacionais, objetos de aprendizagem, *software* instrucional e ferramentas de *software* e pessoas, organizações ou eventos referenciados durante a aprendizagem tecnológica suportada (WILEY, 2000).

Para Wiley (2000), Objetos de Aprendizagem são um recurso digital qualquer, que possa ser utilizado como suporte ao ensino. Sua definição é abrangente, ao incluir nos Objetos de Aprendizagem, conteúdos, *softwares*, pessoas, organizações. Para Muzio (2001), o termo “Objetos de Aprendizagem” apresenta algumas definições destacando-se nelas as características de ser granular e reutilizável, pedaço de informação, independente de mídia, e que pode ser definido como objetos de comunicação utilizados para propósitos instrucionais, indo desde mapas e gráficos até demonstrações em vídeo e simulações interativas. Essa é também a concepção de Audino e Nascimento (2010, p. 141):

São recursos digitais dinâmicos, interativos e reutilizáveis em diferentes ambientes de aprendizagem elaborados a partir de uma base tecnológica. Desenvolvidos com fins educacionais, eles cobrem diversas modalidades de ensino: presencial, híbrida ou a distância; diversos campos de atuação: educação formal, corporativa ou informal; e, devem reunir várias características, como durabilidade, facilidade para atualização, flexibilidade, interoperabilidade, modularidade, portabilidade, entre outras. Apresentam-se como unidades auto consistentes de pequena extensão e fácil manipulação, passíveis de combinação com outros objetos educacionais ou qualquer outra mídia digital (vídeos, imagens, áudios, textos, gráficos, tabelas, tutoriais, aplicações, mapas, jogos educacionais, animações, infográficos, páginas web) por meio da hiper ligação.

Assis (2005), por influência dos trabalhos de Wiley (2000), afirma que as definições de objetos de aprendizagem não são consensuais, mas que algumas características se destacam em todas: 1) Interatividade - o estudante é envolvido pelo conteúdo de forma que se desenvolvam os sentidos, em que ele vê e/ou escuta, possibilitando a produção de eventos e a interação com

o Objeto de Aprendizagem; 2) Reusabilidade - evidencia a forma em que o Objeto de Aprendizagem pode ser utilizado e que poderá ser em diferentes contextos e propósitos além do que foi concebido para sua realização; 3) Granularidade - dita a forma em que se agrupam os objetos de aprendizagem, podendo ser em conjuntos de conteúdos menores, até conteúdos maiores, incluindo estruturas adicionais. Essa característica se refere ao “tamanho” do objeto; 4) Interoperabilidade: sendo indiferente das plataformas envolvidas, essa característica descreve a potencialidade de um Objeto de Aprendizagem (em acordo com o escopo definido para a utilização desse Objeto e explicitado em seus metadados); 5) Conceituação - deve existir um vínculo essencial entre o conteúdo e o Objeto de Aprendizagem que se quer abordar no processo de aprendizagem; 6) Identificação por metadados - identificação, conteúdo e histórico de um Objeto de Aprendizagem, são as informações que permitem a localização por mecanismos de busca, para que se disponibilize sua utilização.

Devido à necessidade de armazenamento e gerenciamento de informações das produções, inclusive de Objetos de Aprendizagem, é que surge um meio/recurso para isso, os repositórios. De acordo com Audino (2012), com os repositórios, os usuários podem dar significado aos dados, e todos podem ter acesso a esses conteúdos através da rede mundial de computadores, transformando isso em conhecimento. A disponibilização dos Objetos de Aprendizagem nos repositórios pode ser feita individualmente, ou por agrupamento em módulos, ou em cursos completos, devidamente planejados e organizados a partir de algum diagnóstico de suas necessidades.

Dentre os repositórios de Objetos de Aprendizagem, podemos citar: CAREO e MERLOT: repositórios da Universidade de Alberta, Canadá, e da Universidade do Estado da Califórnia, EUA; LUME: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; EOE – Educational Object Economy; Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais (MEC RED); Portal Domínio Público. O RIVED, um dos mais importantes repositórios para os objetos de aprendizagem, surgiu após um acordo que aconteceu entre Brasil-Estados Unidos sobre o desenvolvimento da tecnologia para uso pedagógico. A participação do Brasil teve início em 1999. O RIVED foi um programa da Secretaria de Educação a Distância – SEED² e Secretaria de Ensino Médio e Tecnológica³ do MEC. Esse repositório tinha como objetivo a produção de conteúdo pedagógico digital, na forma de objetos de aprendizagem. Esse projeto possuía parcerias com algumas instituições de ensino

² Extinta em 2010.

³ Incorporada à SEB.

superior. Com a extinção da SEED, este projeto se fragmentou, ficando abrigado em algumas IES. O fato de ele ter se fragmentado e passado para as instituições de ensino superior, pode ter dificultado o acesso e o uso, principalmente para os professores, porque eles não têm, geralmente, muito tempo para a preparação de suas aulas, e a busca desses recursos em diferentes repositórios exigiria maior disponibilidade.

MÉTODOS DE PESQUISA

A proposta foi a de um estudo do tipo ‘Estado do conhecimento’, que é uma forma de investigação que busca mapear o que já foi produzido sobre um determinado tema e em determinado período. No caso do presente trabalho, o objetivo é levantar tendências, resultados, lacunas, vieses para indicar vias para novas pesquisas, e constituir um corpo de indicativos que possibilite analisar a realidade sobre o uso dos Objetos de Aprendizagem no ensino e aprendizagem de matemática.

Para Soares (1989, p. 2):

A compreensão do estado do conhecimento sobre um tema, em determinado momento, é necessária no processo de evolução da ciência, a fim de que ordene periodicamente o conjunto de informações e resultados já obtidos, ordenação que permita indicação das possibilidades de integração de diferentes perspectivas, aparentemente autônomas, a identificação de duplicações ou contradições, e a determinação de lacunas e vieses.

Na realização do ‘Estado do conhecimento’, levantamos as produções acadêmicas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Conforme se lê no Portal da Capes, esse catálogo é um sistema de busca bibliográfica, denominado inicialmente Banco de Teses e Dissertações, criado a partir da Portaria nº 13/2006 (BRASIL/MEC, 2006), que estabeleceu a divulgação digital das teses e dissertações produzidas no âmbito dos programas de pós-graduação reconhecidos. Os arquivos são enviados pelos Programas na Plataforma Sucupira⁴, que está sincronizada com o Catálogo. É, portanto, um sistema alimentado pelos Programas, que têm interesse em fornecer informações corretas a respeito de seu andamento. Estabelecemos o recorte temporal de 2013

⁴ Importante ferramenta para coletar informações, realizar análises e avaliações e ser a base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação.

a 2018, período em que os registros foram feitos na Plataforma Sucupira e em que o trabalho de pesquisa bibliográfica foi realizado.

Para a seleção dos trabalhos, utilizamos dois descritores: objeto AND aprendizagem AND ensino AND matemática; e objetos AND aprendizagem AND ensino AND matemática. E para filtro: doutorado, mestrado acadêmico e mestrado profissional; área de conhecimento: Ensino de Ciências e Matemática. Essa pesquisa foi realizada nos meses de novembro e dezembro de 2018.

Tabela 1 - Número de trabalhos constantes do Banco de Teses e Dissertações da CAPES de 2013 a 2018

Descritores	Nº (filtro – “Ano”)	Nº (filtro – Área do Conhecimento)	Nº de selecionados
objetos AND aprendizagem AND ensino AND matemática	372	234	16
objeto AND aprendizagem AND ensino AND matemática	650	364	1

Fonte: Capes (2018)

Inicialmente apenas inserimos o descritor e estabelecemos o filtro “Ano”, assinalando 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, obtendo os números da segunda coluna. Com a utilização do filtro, “Área de Conhecimento”, marcando Ensino de Ciências e Matemática, obtivemos os números constantes da terceira coluna, os quais foram submetidos à segunda parte da seleção. O critério para inclusão nessa etapa era estar relacionado ao ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. Para isso, foram lidos os títulos. Em caso de dúvidas, também, o resumo ou o próprio trabalho para a decisão. Nenhum outro filtro foi aplicado nesta etapa, porque a maioria dos trabalhos era de ensino de ciências e matemática, em decorrência das palavras que compunham os descritores utilizados.

Após a seleção dos trabalhos, foi criado um arquivo contendo todos eles, na íntegra. Após a leitura flutuante dos metadados, dos resumos das produções e das Considerações Finais, elaboramos uma planilha de Excel, contendo os elementos indicados no Quadro 02.

Quadro 02 – Elementos cotejados em cada trabalho

Nº	Título	Autor	Ano	IES	Tipo de trabalho	Objetivo Geral	Palavras-Chave	Área Conteúdo
----	--------	-------	-----	-----	------------------	----------------	----------------	---------------

Metodologia	Tipo de AO	Conceito de OA	Abordagem/Referências			Resultados
			Ensino-aprendizagem	Metodologia	Tecnologias na educação OA	

Fonte: Elaborado pelo autor

Para a análise, utilizamos a análise de conteúdo, uma análise temática, conforme proposta por Bardin (2010). Iniciamos fazendo a leitura flutuante dos resumos, para identificar os elementos que iriam compor o *corpus* de análise. Como nem todos continham as informações de que necessitávamos, recorremos a outras partes e, particularmente, às Considerações Finais, que foram todas lidas e analisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos, a seguir (Quadro 03), os trabalhos acadêmicos selecionados a partir dos descritores já apresentados e com os filtros utilizados.

Quadro 03 - Trabalhos Selecionados

Nº	Título	Autor	Ano	IES
T1	Objeto de Aprendizagem para o ensino de números complexos com aplicações na área técnica em eletroeletrônica	PINTO, José Eustaquio	2015	PUC - MG
T2	Criação de um Objeto de Aprendizagem com funções arco seno e arco cosseno aplicadas na área eletroeletrônica	ROCHA, Mauro José da	2015	PUC - MG
T3	Objetos virtuais de aprendizagem para o ensino de geometria na escola: possibilidades e limites	OLIVEIRA JUNIOR José Antônio de Oliveira	2013	FUFS
T4	Objeto de Aprendizagem para funções exponencial e logarítmica com aplicações no ensino médio e em cursos técnicos	ANTUNES, Geancarlo Almeida	2016	PUC - MG
T5	Números complexos: interação e aprendizagem	PUHL, Cassiano Scott	2016	UCSUL
T6	O ensino de funções na lousa digital a partir do uso de um Objeto de Aprendizagem construído com vídeos	CAPPELIN, Alcione	2015	UFPA
T7	Objeto de Aprendizagem para o Estudo do Conceito de Função e seu Comportamento com Modelos Matemáticos no Ensino Médio e na Educação Profissional Técnica	DAUANNY JUNIOR, Aloisio Moises	2017	PUC - MG
T8	Ensino e aprendizagem da função exponencial por meio de atividades investigativas e do uso de Objeto de Aprendizagem	BONOTTO, Aline Kempa	2015	CUF

T9	A geometria no ensino médio: uma sequência didática utilizando a fotografia, os ambientes não formais de ensino e os objetos virtuais de aprendizagem	TAVARES, Luciana Cristina de Melo	2016	UEG
T10	Objeto de Aprendizagem para o ensino médio e educação profissional: Sistemas de Equações Algébricas Lineares aplicados em circuitos	RAMOS, Fábio Mendes	2016	PUC - MG
T11	Objeto de Aprendizagem de geometria plana e sólida para o ensino médio e técnico profissionalizante de mecânica	RAMOS, Augusto Cesar Machado	2017	PUC - MG
IT2	Objetos digitais de aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades espaciais: um estudo de caso no 6º ano do ensino fundamental	BERNARDES, Wagner Cesar	2014	UFRS
T13	Fábrica de Matemática: aprendizagem de geometria via confecção e manipulação de objetos digitais e não-digitais	ALIATTI, Camila	2017	UFRS
T14	Objetos de Aprendizagem e Lousa Digital no Trabalho com Álgebra: As Estratégias dos Alunos na Utilização Desses Recursos	DEROSSI, Bruna	2015	UFPN
T15	Utilização de um Objeto de Aprendizagem na forma de um jogo no ensino de matemática: análise e contribuições'	BASSO, Bruno Mendes	2018	PUC - RS
T16	Contribuições do uso de um Objeto de Aprendizagem na aprendizagem significativa dos conceitos de representação por partes, equivalência e comparação de números racionais na forma fracionária	LEAO, Luciano Alves	2017	UCS
T17	Estudo dos registros de representação semiótica mediados por um Objeto de Aprendizagem	MORETE, Anagela Cristina	2014	UEL

Fonte: Elaborado pelo autor, consultando o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (2013-2018)

Ao fazermos o preenchimento da planilha, percebemos que os resumos não eram suficientes, tendo que recorrer ao trabalho completo na busca dos dados. Assim, definido o *corpus* da pesquisa, passamos à análise dessas produções, a partir das seguintes unidades temáticas: caracterização geral dos trabalhos, o que pretendem esses trabalhos, as metodologias e os procedimentos metodológicos, as concepções de aprendizagem e os referenciais teóricos que as embasam, os conceitos de OA e os referenciais que os fundamentam, contribuições, tendências, possibilidades e desafios.

Caracterização geral das produções

Considerando que foram incluídos apenas trabalhos acadêmicos que se destinavam ao ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, todos (17) são dissertações de mestrado, a maioria defendida em Mestrado Profissional (13 dos 17). Essa constatação pode ser explicada pelo fato de os formatos dos trabalhos de conclusão do Mestrado

Profissionais serem mais flexíveis, com aplicabilidade prática no contexto profissional em que o egresso irá atuar. Esses cursos têm como um dos objetivos, qualificar os profissionais para o exercício da prática profissional, atendendo a demandas sociais e do mercado de trabalho, inclusive, prevendo um produto para finalização do curso, conforme Portaria nº 60 da CAPES, de 20 de março de 2019. Assim, os concluintes professores buscam produzir algo relacionado à escola básica onde irão atuar, e os Objetos de Aprendizagem podem ser inovadores, atendendo aos objetivos desses cursos. Dentre os trabalhos selecionados, a PUC/MG foi a que desenvolveu maior número, sendo seis, no total. Isso se deu pelo fato de que essa instituição possui uma linha de pesquisa em Recursos e Tecnologia no Ensino de Matemática no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

O que pretendem esses trabalhos

Destacamos da planilha os objetivos gerais, as palavras-chave e os conteúdos matemáticos desenvolvidos nos OA elaborados/aplicados. Constatamos que dos 17 trabalhos selecionados, mais da metade (10 deles) tinha como objetivo geral criar e aplicar um objeto de aprendizagem ao ensino de matemática, procurando promover de a aprendizagem do aluno eo desenvolvimento de habilidades. Sete deles aplicaram OA já disponíveis, e, um, apenas, pretendia criar o OA junto com os alunos. Essa criação/aplicação visava: analisar a pertinência da utilização de OA para o ensino do conteúdo focado; identificar alterações de resultados em avaliações; analisar estratégias dos alunos para resolver problemas com o uso do OA; auxiliar o aluno a desenvolver habilidades espaciais; promover aprendizagem significativa; favorecer o desenvolvimento de habilidades investigativas no aprendiz; aplicar a teoria cognitiva de aprendizagem multimídia; compreender e operar com os números complexos.

Os temas de conteúdo matemático privilegiados são, em sua maioria desenvolvidos no Ensino Médio, cinco deles exploram “geometria”; “funções” é abordado em quatro trabalhos, envolvendo o conceito, as funções trigonométricas e as funções exponencial e logarítmica; dois, “equações lineares” e “sistemas”, três sobre “números complexos”; e os demais, “raciocínio lógico” (1), “frações” (1), “problemas de álgebra” (1). Esses dados nos permitem constatar que há concentração de temas abordados no Ensino Médio ou Educação Técnica de nível médio, portanto há uma lacuna no que se refere à pesquisa com OA no Ensino Fundamental Anos Finais, nível também presente no recorte feito.

Como esses trabalhos se desenvolveram: metodologias, procedimentos metodológicos e o OA elaborado/aplicado

A partir da busca nos trabalhos completos, foi possível identificar a abordagem da pesquisa, a metodologia, os procedimentos metodológicos e o tipo de AO. Observamos que as pesquisas realizadas têm, em sua maioria, características de pesquisa qualitativa, pois essa abordagem não considera que há neutralidade do pesquisador. Ao contrário, inclui o subjetivo e o objetivo, os significados que o pesquisador atribui aos fatos, sendo o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados, considera o contexto, as relações humanas, não tendo a pretensão de generalizações. Entretanto, onze dos autores não as caracterizaram como tal, apenas, seis o fizeram em algum lugar do trabalho, não necessariamente ao apresentar a pesquisa.

Outro ponto importante é o tipo de pesquisa do ponto de vista dos procedimentos metodológicos. Como a maioria dos trabalhos se propôs a criar e/ou aplicar os objetos de aprendizagem, elas se constituíram em pesquisas de intervenção didática, para as quais foram elaboradas sequências didáticas. Nove deles (T1, T2, T5, T7, T9, T10, T11, T12 e T13) usaram sequências didáticas fundamentadas em Antoni Zabala (1998), na obra “A prática educativa: como ensinar”. Para esse autor, as sequências de ensino-aprendizagem ou didáticas constituem-se em uma proposta metodológica de atividades articuladas em uma série ordenada. A organização sequencial das atividades é que identifica o método de ensino. Assim, as sequências didáticas são: “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). O autor ainda defende, numa concepção construtivista e de atenção à diversidade, que a aprendizagem é uma construção individual, que se realiza com a ajuda de outras pessoas, enfatiza o “aprender a aprender”, ao afirmar: “É um processo que não só contribui para que o aluno aprenda certos conteúdos, mas também faz com que aprenda a aprender e que aprenda que pode aprender” (ZABALA, 1998, p. 63).

A pesquisa documental, outro procedimento citado em oito trabalhos (T1, T2, T4, T7, T8, T10, T11, T12), incluiu a análise de coleções de livros didáticos nas quais os temas

estudados, por meio do uso dos OA, aparecem. Também, abrange o estudo de documentos legais como leis, diretrizes que regulam a educação básica, a educação técnica e tecnológica.

O estudo de caso, fundamentado em Yin (2003, 2005, 2015), é citado por três pesquisas (T12, T13, T15), no sentido de a pesquisa se desenvolver com um pequeno grupo ou uma sala de uma dada escola. Na categoria “Outros”, incluímos organizações didáticas que não foram denominadas (T4, T7, T14, T15, T17): os autores se referem a questões, a encontros.

Quanto aos recursos utilizados para a construção dos OA, foram citados: telas de animações (T1, T2, T4), criação de site (T5), recorte de vídeos (T6), simulação (T7), materiais digitais e não-digitais (T13), PowerPoint (T9), telas de conteúdo, de instrução e de questionário (T10), textos explicativos, vídeos e animações (T11), questionário e animação sonora (T15). Cabe pontuar que seis deles aplicaram um OA, disponível em algum repositório.

Quanto às ferramentas tecnológicas, nove deles fizeram uso do GeoGebra⁵, quatro do EXeLearning⁶, dois do Notepad++⁷, dentre outros.

O conceito de objeto de aprendizagem presente nos trabalhos selecionados

A maioria dos trabalhos, 12 dentre os 17 analisados (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T10, T11, T14, T17) citam Wiley (2000) para tratar a definição de OA. David A. Wiley está vinculado à Faculdade Adjunta de Psicologia e Tecnologia Instrucional da Universidade Brigham Young, nos Estados Unidos, e tem várias publicações sobre OA, inclusive o livro “O uso instrucional de objetos de aprendizagem”. Defende os recursos educacionais abertos no ensino como uma oportunidade e direito básico. A definição que ele apresenta e está presente em quase todos os trabalhos é bem ampla e inclui qualquer recurso digital que possa ser utilizado no ensino.

⁵ O GeoGebra é um software matemático dinâmico para todos os níveis de ensino que reúne geometria, álgebra, planilhas, gráficos, estatísticas e cálculo em um pacote fácil de usar. O GeoGebra é uma comunidade em rápida expansão de milhões de usuários localizados em praticamente todos os países. O GeoGebra se tornou o provedor líder de software de matemática dinâmica, apoiando a educação em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (STEM) e inovações no ensino e aprendizagem em todo o mundo. (<https://www.geogebra.org/about>)

⁶ EXeLearning é um editor gratuito e de código aberto para criar recursos educacionais. (<http://exelearning.net/en/>)

⁷ O Notepad ++ é um editor de código fonte baseado no editor de texto Scintilla. O programa é muito leve, escrito em C ++ e livre (open source) sob a licença GNU.(google)

Outra definição, que aparece em três trabalhos (T1, T4, T13), é a de Daniel Audino que participou da Fábrica Virtual do RIVED/UFSM na produção de objetos de aprendizagem para o ensino da Geografia. (2012), que também considera que são recursos digitais, porém acrescenta algumas características, como durabilidade, facilidade para atualização, flexibilidade, interoperabilidade, modularidade, portabilidade.

Constitui ponto comum à maioria das concepções o fato de ser digital e estar voltado para fins pedagógicos, exceto a apresentada por Gutierrez (2004) que considera todo objeto que é utilizado para o ensino-aprendizagem, incluindo maquetes, filmes, livro, jornal, desde que sejam reutilizáveis. A definição de Tavares (2006) também não se limita a recurso digital, trata-os como recurso auto consistente no sentido de que não depende de outro objeto.

Sobre a tecnologia educativa são citados: Valente (1995, 1999) Moran (2014) Lévy (1996), Laudares e Miranda (2007) Moran (2014); Basso e Gravina (2012); Kenski (2011). Malaquias (2018), ao buscar compreender as visões de tecnologia que se revelam nas produções acadêmicas acerca de tecnologias e formação de professores de matemática, fazendo uma análise numa perspectiva materialista-dialética, considera que José Armando Valente, um dos autores mais citado e um dos pesquisadores pioneiros no campo das tecnologias e educação, filia-se ao construcionismo, proposto por Papert.

O construcionismo é uma teoria da aprendizagem proposta por Papert pela qual o aluno constrói, através da interação com o computador o seu próprio conhecimento, ele a define como “sua versão pessoal” da Teoria Construtivista que tem como principal referência a epistemologia genética de Jean Piaget. (MALAQUIAS, 2018, p. 38)

Já, Vani Moreira Kenski, e José Manuel Moran, autores também citados, defendem, uma visão determinista “otimista”⁸ (PEIXOTO, 2015) quanto às tecnologias da informação e comunicação. Kenski, segundo Malaquias (2018), argumenta que os ambientes virtuais de aprendizagem podem transformar a organização do ensino-aprendizagem, de modo a satisfazer os anseios dos alunos na contemporaneidade e Moran (2020, s/p.) afirma que “ensinar e aprender sem o digital é privar os estudantes de oportunidades ricas para vivenciar dimensões importantes para sua vida pessoal, profissional e social”.

⁸ Essa concepção se apoia na utopia de um mundo futuro, no qual os avanços tecnológicos garantirão justiça e democracia, desconsiderando, assim, as condições materiais e objetivas do modelo econômico vigente.

Entretanto, concordando com pesquisadores (PEIXOTO, ECHALAR, MALAQUIAS, dentre outros) que se colocam numa perspectiva histórico-cultural, não podemos desconsiderar as condições de desigualdades sociais em nosso país, ao falar de tecnologias. Caberia perguntar, quais as condições o nosso país tem para que essa possibilidade de acesso chegue a todos? A maioria dos autores citados não trabalha com a perspectiva que considera os sujeitos educativos em seu contexto social e histórico.

As referências teóricas para a proposta de organização didática

Os trabalhos apresentados nem sempre se preocupam em explicitar uma concepção de aprendizagem e fundamentá-la teoricamente. A teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel é a mais citada, seguida da Análise de Erros, de base construtivista, como metodologia de pesquisa e de ensino.

A teoria da Aprendizagem Significativa é de base cognitivista e defende que a aprendizagem é significativa, quando ela interage com conhecimentos prévios, já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literaI e não-arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2010, p. 2).

Um conceito fundante nesta teoria é o *subsunçor* ou *ideia-âncora*, nome que se dá a um conhecimento específico existente na estrutura cognitiva do sujeito. Pode ser um conceito, um símbolo, uma imagem, um modelo (MOREIRA, 2010).

A teoria da Análise de erros, segundo Cury (2004) é uma abordagem de pesquisa no campo da Educação Matemática, desenvolvida nos Estados Unidos e Europa, sob a influência de teorias construtivistas. Na França, desenvolveu-se uma vertente dessa teoria, a dos obstáculos epistemológicos, desenvolvida por Brousseau, na qual o erro é considerado como um “obstáculo epistemológico”, ou seja, uma dificuldade que precisa ser considerada por quem ensina e que pretende compreender o processo cognitivo.

Quando explicitam a fundamentação teórica para a aprendizagem, os autores dos trabalhos selecionados indicam a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e Novak, e

os referenciais da Análise de Erros, cujas bases estão nas teorias construtivistas, citando Helena Noronha Cury, pesquisadora brasileira do campo da Educação Matemática.

Enfim, há uma coerência entre os referenciais teóricos citados, os métodos e os procedimentos utilizados nos trabalhos selecionados, têm base em teorias construtivistas.

As conclusões nos trabalhos pesquisados

Nas Considerações Finais dos trabalhos selecionados, buscamos as possibilidades e os desafios encontrados. Quanto aos resultados positivos/possibilidades, foi possível agrupá-los em três categorias. Na primeira, *Os OA são elementos mediadores que contribuíram para o desenvolvimento do aluno*, identificamos: ganho de autonomia e postura crítica (T1); aumento da capacidade de: visualização e interpretação dos objetos matemáticos em estudo (T4); produção de representações mentais sobre os conteúdos (T6); coordenar diferentes tipos de representação de um mesmo objeto (T12); reflexão e análise (T14); investigar, argumentar e justificar ideias (T8); de ouvir e de aceitar a opinião dos colegas (T13).

Os OA se constituem em elementos mediadores que podem possibilitar o acesso à cultura e o desenvolvimento de capacidades psíquicas superiores (representar, abstrair, generalizar, construir conceitos). Entretanto é necessário que as bases epistemológicas que fundamentam a concepção de ensino-aprendizagem não sejam a do “aprender a aprender”, pois os OA por si só não garantem a motivação e a aprendizagem, os professores têm um papel importante na organização do ensino-aprendizagem.

Na segunda categoria, *Os OA são elementos mediadores que contribuíram para a prática pedagógica*, um dos aspectos indicados é o da interação e o da interatividade, além de eles possibilitarem aos alunos experimentações e simulações (T1, T5, T6). Outro aspecto é a ênfase na possibilidade de uma organização didática que favorece aulas dinâmicas, criativas, marcadas pela colaboração entre os diversos atores envolvidos, chegando a propiciar a criação de laços afetivos (T5, T7, T10, T13, T15). Ainda foi identificada na dimensão pedagógica, a postura interdisciplinar, pois muitos deles associavam os conhecimentos matemáticos a outras áreas de conhecimento (T7, T9).

A terceira categoria, *Os OA são elementos mediadores que contribuíram para a apropriação de conhecimentos matemáticos*, inclui resultados que ressaltam que o uso de telas de animações, simulações, dentre outros recursos, permitiram a apropriação de conceitos e

propriedades de objetos matemáticos e a criação de significados, como os relacionados a números complexos, funções trigonométricas, geometria, sistemas lineares. Além de propiciar uma visão multifacética do objeto, pelo uso de diversas linguagens (T1, T2, T4, T5, T6, T7, T8, T10).

No que diz respeito aos desafios/contradições, pode-se destacar: os OA e as organizações didáticas requerem aperfeiçoamento e complementação; a organização do ensino, incorporando as tecnologias digitais, dentre elas os OA, precisa, além de planejamento, de um espaço para incorporar os elementos imprevisíveis que ocorrerão durante a execução; a aplicação dos OA depende de condições subjetivas (de alunos e professores) e de condições objetivas (equipamentos disponíveis e a qualidade do acesso à rede).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Num mundo cada vez mais tecnológico e com alunos cada vez mais conectados e habituados a uma realidade dinâmica e viva, criar Objetos de Aprendizagem, elaborar projetos pedagógicos e organizar o ensino são atividades complexas, dinâmicas, abertas e incertas, pois é impossível prever todas as situações que poderão ocorrer.

Dos 17 trabalhos selecionados, todos são dissertações de mestrado, a maioria alocada em mestrados profissionais, com o objetivo de criar/aplicar um objeto de aprendizagem ao ensino de matemática. Essas pesquisas, quando explicitam a concepção de aprendizagem o fazem em teorias que tem base no construtivismo e em teorias cognitivas de aprendizagem, desprezando outros aspectos importantes para a discussão da presença da tecnologia na educação matemática, como os apontados por Peixoto (2011), Echalar, Peixoto e Carvalho (2015, 2016), no sentido de que as TIC e os objetos virtuais de aprendizagem (OVA) são produções humanas, num dado momento histórico, social, político e que, por si só, não vão resolver os problemas do ensino e da aprendizagem, pois dependem das condições objetivas e das intencionalidades dos sujeitos envolvidos.

Os Objetos Virtuais de Aprendizagem têm a particularidade de serem abertos, reutilizáveis, o que pode proporcionar ao professor a oportunidade de não só usá-los, mas também de criar a partir deles, de modo a atender as necessidades de seu trabalho pedagógico e as condições materiais do seu ambiente de trabalho.

O mapeamento das pesquisas selecionados dentro dos recortes estabelecidos e os referenciais com os quais dialogamos nos fazem pensar que as visões otimistas, deterministas e instrumentais dos OA e das tecnologias educativas, de modo geral, não se sustentam, sem a consideração das condições objetivas em que as práticas pedagógicas são exercidas.

REFERÊNCIAS

ANGULO, J. et. al. **Learning Objects**. Evolución Histórica Current Developments in Technology-Assisted Education. Badajoz, Formatex, 2006, v. III, p. 2100-2104.

ASSIS, L. S. de. **Concepções de professores de matemática quanto à utilização de objetos de aprendizagem**: um estudo de caso do projeto RIVED-BRASIL. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. 2005.

AUDINO, D. F. **Objetos de aprendizagem hipermídia aplicado à Cartografia escolar no sexto ano do ensino Fundamental em geografia**. 153f. Dissertação (Mestrado em educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Florianópolis. 2012.

AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. da S. Objetos de aprendizagem – diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 5, p. 128-148, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1620>. Acesso em: abril 2019.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições70, 2010.

BRASIL/MEC. **Portaria nº 013, de 15 de fevereiro de 2006**. Institui a divulgação digital das teses e dissertações produzidas pelos programas de doutorado e mestrado reconhecidos. Disponível em: http://repositorio.unb.br/documentos/Portaria_N13_CAPES.pdf. Acesso em: jun.2019.

CURY, Helena Noronha. Análise de erros em Educação Matemática. **Veritati**, Salvador, v. 3, n. 4, p. 95-107, 2004

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo, SP: Editora Ática, 1990.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Novos Paradigmas de atuação e formação de docente**. In: PORTO, Tania Maria Esperon. Redes em construção: meios de comunicação e práticas educativas. Araraquara: JM Editora, 2003

DUARTE, Newton. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos**: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. Campinas, SP: Autores Associados, 2016. (Coleção educação contemporânea).

ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. de (Orgs). **Ecossistemas e repercussões dos processos formativos nas práticas docentes mediadas pelas tecnologias: A visão de professores da rede pública da educação básica do estado de Goiás sobre os usos das tecnologias na educação.** Goiânia; Kelps, 2015.

ECHALAR, A. D. L. F.; PEIXOTO, J.; CARVALHO, R. M. A. "A tecnologia não tem que ser maior que o professor": a visão dos professores quanto ao uso de tecnologias no contexto escolar. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 13, n. 31, p. 160-180, 2016

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 8 ed. Campinas, SP: Papirus, 2011.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência.** O Futuro do Pensamento na Era da Informática. 1998. Disponível em: <http://www.mozo.pt/tesp/livros/LEVY-Pierre-1998-Tecnologias-da-Inteligencia.pdf>. Acesso em: abr. 2019.

MALAQUIAS, A. G. B. **Tecnologias e formação de professores de matemática: uma temática em questão.** 163f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC/GO, Programa de Pós-Graduação em Educação, Goiânia, 2018.

MORAN, J. M. Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias. **Interações**, v. V, n. 9, jan-jun, 2000, pp. 57-72. Universidade São Marcos, São Paulo, Brasil. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/354/35450905.pdf>. Acesso em: ago. 2019

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** São Paulo: Cantauro Editora. 2010.

MUZIO, Jeanete; HEINS, Tanya; MUNDELL, Roger. **Experiences with reusable e learning objects: From theory to Practice.** 2001. Disponível em: http://www.udutu.com/pdfs/elearning_objects.pdf. Acesso em: abr. 2019.

PEIXOTO, J. Tecnologias e práticas pedagógicas: as TIC como instrumento de mediação. In: LIBÂNEO, J. C. **Didática e escola em uma sociedade complexa.** Goiânia: CEPED, 2011.

RIOS, T. A. **Ética e competência.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

SÁ FILHO, C. A. C. de. **Influência das TIC na dinâmica cultural e política de comunidades.** 2006.290p. Dissertação de mestrado. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2006.

SOARES, M. **Alfabetização no Brasil – O Estado do conhecimento.** Brasília: INEP/MEC, 1989.

WILEY, D. A. **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition a metaphor, and a taxonomy.** 2000. The instructional use of learning objects. Bloomington: Association for Educational Communications and Technology, 2000. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em: nov. 2018.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**, 2 ed. Tradução de Daniel Gassi. Porto Alegre: Bookman, 2001.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VIGOTSKI, L. S. **Obras escogidas**. Madrid: Visor, 1993. v. 2, p.11-348. Pensamiento y lenguaje.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

Apoio: Projeto de Pesquisa, “Conteúdos algébricos no ensino médio: discussões e propostas na perspectiva da teoria histórico cultural”, aprovado pela FAPEMIG, conforme Edital N° 001/2017. APQ-01914-17